

**PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS *DISCOVERY LEARNING*  
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN  
BERPIKIR KREATIF SISWA SMA MUHAMMADIYAH 1 KLATEN  
TUGAS AKHIR SKRIPSI**

Diajukan kepada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Yogyakarta untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Guna Memperoleh Gelar Sarjana



Oleh:

UNTIA PUNGKI RASTYANTI

NIM 14302244003

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2018

**PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS *DISCOVERY LEARNING*  
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN  
BERPIKIR KREATIF SISWA SMA MUHAMMADIYAH 1 KLATEN**

**TUGAS AKHIR SKRIPSI**

Diajukan kepada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Yogyakarta untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Guna Memperoleh Gelar Sarjana



Oleh:

**UNTIA PUNGKI RASTYANTI**

**NIM 14302244003**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

**2018**

## LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

**PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS *DISCOVERY LEARNING*  
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN  
BERPIKIR KREATIF SISWA SMA MUHAMMADIYAH 1 KLATEN**

Disusun oleh :

Untia Pungki Rastyanti

NIM 14302244003

Telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan  
Ujian Akhir Tugas Akhir Skripsi bagi yang bersangkutan.

Yogyakarta, 4 Juni 2018

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Disetujui,

Dosen Pembimbing



Yusman Wiyatmo, M.Si

NIP 19680712 199303 1 004



Yusman Wiyatmo, M.Si

NIP 19680712 199303 1 004

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Untia Pungki Rastyanti  
NIM : 14302244003  
Program Studi : Pendidikan Fisika  
Judul TAS : Pengembangan Modul Fisika Berbasis *Discovery Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Berpikir Kreatif Siswa SMA Muhammadiyah 1 Klaten

menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, 30 Mei 2018

Yang menyatakan,



Untia Pungki Rastyanti  
NIM 14302244003



## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi

**PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS *DISCOVERY LEARNING*  
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN  
BERPIKIR KREATIF SISWA SMA MUHAMMADIYAH 1 KLATEN**

Disusun oleh:

Untia Pungki Rastyanti  
NIM 14302244003

Telah dipertahankan didepan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi  
Pendidikan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Yogyakarta  
Pada tanggal 19 Juli 2018

### TIM PENGUJI

| Nama                     | Jabatan       | Tanda Tangan   | Tanggal   |
|--------------------------|---------------|--|-----------|
| Yusman Wiyatmo, M.Si     | Ketua Penguji |  | 24-7-2018 |
| Juli Astono, M.Si        | Penguji II    |  | 23-7-2018 |
| Rahayu Dwisiwi S R, M.Pd | Penguji I     |  | 23-7-2018 |

Yogyakarta, 29 Juli 2018

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan,



**Dr. Hartono**

NIP.19620329 198702 1 002

## **MOTTO**

“Maka apabila kamu telah menyelesaikan dari satu urusan maka kerjakanlah dengan sungguh-sungguh urusan yang lain.”

(QS. Al Insyirah: 7)

## **PERSEMBAHAN**

Alhamdulillahirrobbil ‘alamin, tugas akhir skripsi ini kupersembahkan untuk Ibu, Bapak dan Adik saya tercinta serta seluruh keluarga besar yang telah dan masih memberikan motivasi, apresiasi, dan pendidikan tentang kehidupan dunia dan bekal kehidupan di akhirat.

**PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS *DISCOVERY LEARNING*  
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN  
BERPIKIR KREATIF SISWA SMA MUHAMMADIYAH 1 KLATEN**

Oleh  
Untia Pungki Rastyanti  
14302244003

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) menghasilkan modul fisika berbasis *discovery learning* yang layak untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif siswa SMA, (2) mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif siswa setelah diterapkan modul fisika berbasis *discovery learning*.

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (R&D) dengan model 4-D menurut Thiagarajan dan Semmel yang memiliki 4 tahap yaitu: *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate*. Produk penelitian hasil pengembangan berupa modul fisika berbasis *discovery learning* pada materi fluida statis. Uji coba produk meliputi uji coba terbatas pada siswa kelas XI IPA 5 SMA Muhammadiyah 1 Klaten dan uji coba lapangan pada siswa kelas XI IPA 6 SMA Muhammadiyah 1 Klaten. Instrumen penelitian yang digunakan yaitu RPP, modul fisika berbasis *discovery learning*, soal *pretest-posttest* dan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran. Kelayakan modul fisika berbasis *discovery learning* dilihat dari rata-rata skor penilaian validator dan respon siswa yang diubah menjadi kategori kualitatif. Peningkatan kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif siswa diketahui berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest* siswa.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) modul fisika berbasis *discovery learning* yang dikembangkan layak digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif siswa SMA Muhammadiyah 1 Klaten berdasarkan penilaian dosen ahli dan guru mata pelajaran fisika kelas XI SMA Muhammadiyah 1 Klaten memiliki nilai rata-rata sebesar 3,94 dengan kategori kualitas sangat baik, hasil respon siswa dengan nilai 3,58 (sangat baik) pada uji coba terbatas dan 3,65 (sangat baik) pada uji coba lapangan, (2) penerapan modul fisika berbasis *discovery learning* pada materi fluida statis mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI IPA 5 pada uji coba terbatas dan siswa kelas XI IPA 6 pada uji coba lapangan dengan nilai standar gain secara berturut-turut 0,2 (kategori rendah) dan 0,5 (kategori sedang) serta mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa kelas XI IPA 5 pada uji coba terbatas dan siswa kelas XI IPA 6 pada uji coba lapangan dengan nilai standar gain secara berturut-turut 0,4 (kategori sedang) dan 0,4 (kategori sedang).

**Kata kunci:** Model *Discovery Learning*, kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas berkat rahmat dan karunia-Nya, Tugas Akhir Skripsi dalam rangka untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan dengan Judul “Pengembangan Modul Fisika Berbasis *Discovery Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Berpikir Kreatif Siswa SMA Muhammadiyah 1 Klaten” dapat disusun sesuai dengan harapan, Tugas Akhir Skripsi ini dapat diselesaikan tidak lepas dari bantuan dankerjasama dengan pihak lain. Berkenaan dengan hal tersebut, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Yusman Wiyatmo, M.Si. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Fisika merangkap Ketua Prodi Pendidikan Fisika dan selaku dosen pembimbing TAS yang telah banyak memberikan bimbingan, nasihat, dan semangat selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.
2. Ketua Penguji, Penguji I, dan Penguji II yang sudah memberikan koreksi perbaikan secara komprehensif terhadap TAS ini.
3. Dr. Hartono selaku Dekan FMIPA yang memberikan persetujuan pelaksanaan TAS.
4. Drs. Aris Munawar selaku Kepala SMA Muhammadiyah 1 Klaten yang telah memberi ijin dan bantuan dalam pelaksanaan penelitian TAS ini.
5. Drs. Indar Rakhmanto selaku validator instrumen TAS yang telah memberikan saran/masukkan untuk perbaikan dan bantu selama proses pengambilan data TAS.

6. Semua pihak, yang secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat disebutkan di sini atas bantuan dan perhatiannya selama penyusunan TAS ini.

Akhirnya, semoga segala bantuan yang telah diberikan semua pihak diatas menjadi amalan yang bermanfaat dan mendapatkan balasan dari Allah Subhana Wata'ala. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan TAS ini masih terdapat banyak kekurangan, maka penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun sebagai bahan perbakan penulis di masa mendatang.

Yogyakarta, 30 Mei 2018

Penulis

Untia Pungki Rastyanti

NIM 14302244003

## DAFTAR ISI

|   |      |
|---|------|
| HALAMAN JUDUL.....                            | i    |
| LEMBAR PERSETUJUAN.....                       | ii   |
| SURAT PERNYATAAN.....                         | iii  |
| HALAMAN PENGESAHAN.....                       | iv   |
| MOTTO .....                                   | v    |
| PERSEMBAHAN .....                             | vi   |
| ABSTRAK .....                                 | vii  |
| KATA PENGANTAR .....                          | viii |
| DAFTAR ISI.....                               | x    |
| DAFTAR TABEL.....                             | xiii |
| DAFTAR GAMBAR .....                           | xv   |
| DAFTAR LAMPIRAN.....                          | xvii |
| <br>  |      |
| BAB I PENDAHULUAN.....                        | 1    |
| A. Latar Belakang Masalah.....                | 1    |
| B. Identifikasi Masalah.....                  | 5    |
| C. Batasan Masalah.....                       | 5    |
| D. Rumusan Masalah .....                      | 6    |
| E. Tujuan Penelitian .....                    | 6    |
| F. Manfaat Penelitian .....                   | 7    |
| G. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan ..... | 7    |
| H. Definisi Istilah.....                      | 8    |
| <br>  |      |
| BAB II KAJIAN PUSTAKA .....                   | 10   |
| A. Kajian Teori .....                         | 10   |
| 1. Hakekat Pembelajaran Fisika.....           | 10   |
| 2. Modul.....                                 | 11   |
| a. Pengertian Modul.....                      | 11   |



|   |    |
|---|----|
| b. Maksud dan Tujuan Modul .....                      | 13 |
| c. Katakteristik Modul .....                          | 14 |
| d. Komponen Modul .....                               | 15 |
| e. Pengembangan Modul Pembelajaran .....              | 18 |
| 3. Model Pembelajaran <i>Discovery Learning</i> ..... | 21 |
| 4. Kemampuan Berpikir Kritis .....                    | 23 |
| 5. Kemampuan Berpikir Kreatif.....                    | 25 |
| 6. Materi Fluida Statis .....                         | 29 |
| a. Fluida .....                                       | 29 |
| b. Tekanan Hidrostatik .....                          | 30 |
| c. Penerapan Hukum Utama Hidrostatik .....            | 31 |
| d. Hukum Pascal .....                                 | 33 |
| e. Hukum Archimedes .....                             | 34 |
| f. Gejala Permukaan .....                             | 37 |
| B. Penelitian yang Relevan .....                      | 42 |
| C. Kerangka Berpikir .....                            | 44 |
| <br>BAB III METODE PENELITIAN.....                    | 47 |
| A. Desain Penelitian.....                             | 47 |
| B. Waktu dan Tempat Penelitian .....                  | 54 |
| C. Subjek Penelitian.....                             | 54 |
| D. Jenis Data .....                                   | 54 |
| 1. Data Kualitatif.....                               | 54 |
| 2. Data Kuantitatif.....                              | 54 |
| E. Instrumen Penelitian.....                          | 55 |
| F. Teknik Pengumpulan Data.....                       | 59 |
| G. Teknik Analisis Data.....                          | 59 |
| <br>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....                 | 69 |
| A. Hasil Penelitian .....                             | 69 |
| B. Pembahasan.....                                    | 90 |

|  |     |
|--|-----|
| BAB V KESIMPULAN, KETERBATASAN PENELITIAN, DAN SARAN.. | 102 |
| A. Kesimpulan .....                                    | 102 |
| B. Keterbatasan Penelitian.....                        | 103 |
| C. Saran .....   | 103 |
| DAFTAR PUSTAKA .....                                   | 105 |
| LAMPIRAN.....  | 109 |

## DAFTAR TABEL

|           |   |    |
|-----------|---|----|
| Tabel 1.  | Kisi- kisi Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kemampuan Berpikir Kritis.....                         | 57 |
| Tabel 2.  | Kisi- kisi Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kemampuan Berpikir Kreatif ...                         | 58 |
| Tabel 3.  | Kriteria Penilaian Instrumen Penelitian.....  | 60 |
| Tabel 4.  | Kriteria Uji Validitas .....  | 63 |
| Tabel 5.  | Tingkat Reliabilitas .....  | 63 |
| Tabel 6.  | Kriteria Penilaian Ideal dalam Skala 4 Berdasarkan Simpangan Baku.....                                    | 66 |
| Tabel 7.  | Kriteria Penilaian ideal dalam Skala 4 .....  | 67 |
| Tabel 8.  | Interpretasi Standar Gain .....   | 68 |
| Tabel 9.  | Analisis Tugas Mandiri Fluida Statis .....  | 71 |
| Tabel 10. | Perbaikan Modul Fisika Berbasis <i>Discovery Learning</i> Berdasarkan Penilaian Dosen .....               | 78 |
| Tabel 11. | Perbaikan RPP Berdasarkan Penilaian Dosen. ....   | 79 |
| Tabel 12. | Perbaikan Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Berdasarkan Penilaian Dosen.                            | 80 |
| Tabel 13. | Hasil Analisis Validasi Modul Fisika Berbasis <i>Discovery Learning</i>                                   | 81 |
| Tabel 14. | Hasil Analisis Respon Siswa pada Uji Coba Terbatas .....  | 82 |
| Tabel 15. | Hasil Analisis Respon Siswa pada Uji Coba Lapangan .....  | 82 |
| Tabel 16. | Hasil Analisis Validasi Lembar Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .....                              | 83 |
| Tabel 17. | Hasil Analisis Validasi RPP .....   | 84 |
| Tabel 18. | Hasil Analisis Validasi Butir Soal Kemampuan Berpikir Kritis .....  | 85 |
| Tabel 19. | Hasil Analisis Validasi Butir Soal Kemampuan Berpikir Kreatif.....  | 86 |
| Tabel 20. | Hasil Analisis <i>Percentage of Agreement</i> (PA) Modul Fisika Berbasis <i>Discovery Learning</i> .....  | 87 |
| Tabel 21. | Hasil Analisis Validasi RPP Uji Coba Terbatas .....   | 88 |
| Tabel 22. | Hasil Analisis Validasi RPP Uji Coba Lapangan .....   | 88 |
| Tabel 23. | Hasil Analisis <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> pada Uji Coba Terbatas Kemampuan Berpikir Kritis .....  | 89 |
| Tabel 24. | Hasil Analisis <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> pada Uji Coba Terbatas Kemampuan Berpikir Kreatif ..... | 89 |

|  |    |
|--|----|
| Tabel 25. Hasil Analisis <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> pada Uji Coba Lapangan |    |
| Kemampuan Berpikir Kritis .....  | 89 |
| Tabel 26. Hasil Analisis <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> pada Uji Coba Lapangan |    |
| Kemampuan Berpikir Kritis .....  | 89 |

## DAFTAR GAMBAR

|           |   |     |
|-----------|---|-----|
| Gambar 1. | Gaya yang Bekerja dalam Arah Tegak Lurus pada Permukaan Kertas .....                          | 29  |
| Gambar 2  | Volume Fluida yang Berada diatas Titik P .....  | 30  |
| Gambar 3  | Tekanan Hidrostatik pada Sembarang Titik yang Terletak pada Satu Bidang Datar .....           | 32  |
| Gambar 4  | Tekanan Hidrostatik pada Pipa U dengan zat Cair yang Berbeda                                  | 32  |
| Gambar 5  | Manometer Terbuka.....  | 32  |
| Gambar 6  | Manometer Tertutup .....  | 33  |
| Gambar 7  | Prinsip Kerja Pompa Hidrolik.....   | 34  |
| Gambar 8  | Penerapan Hukum Archimedes .....  | 34  |
| Gambar 9  | Benda Terapung .....  | 35  |
| Gambar 10 | Benda Melayang .....  | 36  |
| Gambar 11 | Benda Tenggelam .....   | 36  |
| Gambar 12 | Tegangan Permukaan .....  | 37  |
| Gambar 13 | Gaya Adhesi > Gaya Kohesi.....  | 38  |
| Gambar 14 | Gaya Adhesi < Gaya Kohesi.....  | 38  |
| Gambar 15 | Gejala Kapilaritas .....  | 39  |
| Gambar 16 | Tegangan Permukaan Zat Cair pada Gejala Kapilaritas .....                                     | 39  |
| Gambar 17 | Gejala Viskositas Zat Cair .....  | 41  |
| Gambar 18 | Kerangka Berpikir Penelitian.....   | 46  |
| Gambar 19 | Tahapan 4D Models .....   | 53  |
| Gambar 20 | Peta Konsep Materi Fluida Statis.....   | 73  |
| Gambar 21 | Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Uji Coba Terbatas dan Uji Coba Lapangan..... | 100 |
| Gambar 22 | Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Uji Coba Terbatas dan Uji Coba Lapangan..... | 101 |
| Gambar 23 | Siswa Mengerjakan Soal <i>Pretest</i> .....   | 265 |
| Gambar 24 | Siswa Melakukan Kegiatan Praktikum.....   | 265 |
| Gambar 25 | Guru Mengarahkan Siswa Pada Saat Kegiatan Praktikum.....                                      | 266 |

|           |  |     |
|-----------|--|-----|
| Gambar 26 | Siswa Melakukan Diskusi Hasil Percobaan.....   | 266 |
| Gambar 27 | Siswa Mempresentasikan Hasil Percobaan.....    | 267 |
| Gambar 28 | Guru Mengarahkan Siswa Menarik Kesimpulan..... | 267 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|  |         |
|--|---------|
| Lampiran 1: Format Observasi .....   | 109     |
| 1. Format Observasi .....  | 110     |
| <br>Lampiran 2: Instrumen Penelitian .....   | <br>112 |
| 1. Instrumen Pembelajaran .....  | 113     |
| a. Rencana Pelaksanaan RPP .....   | 113     |
| b. Media Modul Fisika Berbasis <i>Discovery Learning</i> .....   | 129     |
| 2. Instrumen Pengambilan Data .....  | 130     |
| a. Lembar Observasi Keterlaksanaan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran<br>Uji Coba Terbatas .....           | <br>131 |
| b. Lembar Observasi Keterlaksanaan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran<br>Uji Coba Lapangan .....           | <br>148 |
| c. Angket Respon Siswa Terhadap Media Modul Fisika Berbasis <i>Discovery Learning</i> .....              | 172     |
| d. Kisi-kisi Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kemampuan Berpikir Kritis .....                     | 174     |
| e. Kisi-kisi Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kemampuan Berpikir Kreatif .....                    | 175     |
| f. Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif .....                   | 176     |
| g. Lembar Validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) .....  | 184     |
| h. Lembar Validasi Modul Fisika Berbasis <i>Discovery Learning</i> .....                                 | 191     |
| i. Lembar Validasi Angket Respon Siswa Terhadap Modul Fisika Berbasis<br><i>Discovery Learning</i> ..... | <br>194 |
| j. Lembar Validasi Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .....   | 197     |
| <br>Lampiran 3: Hasil Validasi Instrumen Penelitian .....  | <br>203 |
| 1. Hasil Validasi RPP .....  | 204     |
| 2. Hasil Validasi Modul Fisika Berbasis <i>Discovery Learning</i> .....                                  | 211     |
| 3. Hasil Validasi Angket Respon Siswa .....  | 217     |
| 4. Hasil Validasi Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .....  | 221     |



|   |         |
|---|---------|
| Lampiran 4: Hasil Analisis Data .....   | 227     |
| 1. Analisis Kelayakan RPP .....   | 228     |
| 2. Analisis Keterlaksanaan RPP .....  | 230     |
| 3. Analisis Kelayakan Media Modul Fisika Berbasis <i>Discovery Learning</i> .....   | 244     |
| 4. Analisis Validitas Angket Respon Siswa Terhadap Media Modul Fisika Berbasis <i>Discovery Learning</i> .....                | 247     |
| 5. Analisis Validitas Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .....   | 248     |
| 6. Analisis Hasil Respon Siswa Terhadap Media Modul Fisika Berbasis <i>Discovery Learning</i> .....                           | 250     |
| 7. Analisis Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Terhadap Media Modul Fisika Berbasis <i>Discovery Learning</i> .....  | 254     |
| 8. Analisis Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Terhadap Media Modul Fisika Berbasis <i>Discovery Learning</i> ..... | 258     |
| 9. Analisis Validitas Butir dan reliabilitas Soal dengan Program SPSS .....   | 262     |
| <br>Lampiran 5: Dokumentasi dan Surat-surat .....   | <br>264 |
| 1. Dokumentasi .....  | 265     |
| 2. Surat Keputusan Penunjukkan Dosen Pembimbing TAS .....   | 268     |
| 3. Surat Permohonan Ijin Penelitian .....   | 270     |
| 4. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian .....   | 273     |

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Berdasarkan pembukaan UUD 1945 bahwa salah satu tujuan pendidikan nasional Negara Kesatuan Republik Indonesia adalah mencerdaskan kehidupan bangsa. Hal ini diperkuat dalam UUD 1945 pasal 31 yang intinya menjelaskan bahwa negara mempunyai kewajiban dan tanggung jawab untuk memenuhi pendidikan tiap-tiap warga negaranya guna mewujudkan tujuan nasional.

Lingkup standar nasional pendidikan meliputi 8 standar yaitu standar isi, standar proses, standar kompetensi lulusan, standar pendidik dan tenaga kependidikan, standar sarana dan prasarana, standar pengelolaan, standar pembiayaan, dan standar penilaian pendidikan. standar nasional pendidikan berfungsi sebagai dasar dalam perencanaan, pelaksanaan, dan pengawasan pendidikan dalam rangka mewujudkan pendidikan nasional yang bermutu. Berdasarkan peraturan pemerintah tersebut yang dimaksud pembelajaran adalah proses interaksi antar siswa, antara siswa dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar.

Pembelajaran merupakan suatu kegiatan yang disadari dan terencana, bukan suatu kejadian yang alami dan terjadi secara otomatis. Segala kegiatan atau tindakan yang dilakukan oleh guru maupun siswa terlebih dahulu direncanakan secara seksama. Rencana pembelajaran harus direncanakan

secara sistematis, terutama oleh pihak guru mulai dari penyusunan program, penyediaan bahan ajar, pelaksanaan sampai penilaiannya (Huda, 2014:2).

Sains pada hakikatnya terdiri atas produk, proses, dan sikap yang menuntut siswa melakukan penemuan dan pemecahan masalah dalam belajar mengajar. Sains menurut Mundilarto (2005:2), memiliki fungsi yang sangat strategis karena dapat dipergunakan untuk mengembangkan potensi dan kemampuan-kemampuan siswa baik aspek kognitif, psikomotorik, dan afektif. Selain kegiatan transfer ilmu pengetahuan dan keterampilan, pembelajaran sains juga untuk menanamkan serta mengembangkan aspek kreatif seperti membangkitkan keingintahuan dan hasrat ingin tahu, membangun pengetahuan yang telah ada pada siswa, memandang informasi dari sudut pandang yang berbeda dan meramal dari informasi yang terbatas. Kemampuan-kemampuan tersebut tidak mungkin dapat berkembang dengan sendirinya tanpa adanya bimbingan dan arahan secara intensif dari guru melalui pembelajaran sains yang bersifat inovatif serta akomodatif. Oleh karena itu, sains sebaiknya dipelajari dengan cara-cara yang memungkinkan berkembangnya kemampuan berpikir kreatif dalam pemecahan masalah-masalah yang ada dalam kehidupan sehari-hari.

Pembelajaran sains meliputi mata pelajaran kimia, biologi dan fisika. Pembelajaran fisika terjadi bukan karena kebetulan akan tetapi bersifat tetap dan mengacu pada mendidik dan melatih siswa agar dapat mengembangkan kompetensi observasi, eksperimentasi serta berpikir. Prinsip dasar kegiatan belajar mengajar adalah memberdayakan semua potensi yang dimiliki siswa

sehingga mereka akan mampu meningkatkan pemahamannya terhadap fakta, konsep, prinsip dalam kajian ilmu yang dipelajarinya yang akan terlihat dalam kemampuannya untuk berpikir kritis dan berpikir kreatif.

Kegiatan belajar mengajar akan mencapai hasil maksimal dengan memadukan berbagai metode dan teknik yang masing-masing mata pelajaran di dalam sebuah kurikulum. Di sekolah yang sudah peneliti observasi menggunakan Kurikulum 2006 atau Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). Dimana pada Kurikulum 2006 dikembangkan berdasarkan prinsip pembelajaran tuntas. Pembelajaran tuntas menghendaki semua siswa dapat belajar jika disediakan kondisi dan waktu belajar yang tepat.

Hasil observasi di SMA Muhammadiyah 1 Klaten, dalam proses pembelajaran mata pelajaran fisika mengacu pada buku paket yang dipinjam dari perpustakaan sekolah. Buku paket yang digunakan sebagai bahan belajar tidak dapat digunakan untuk belajar secara mandiri, dikarenakan yang pertama, buku paket yang dipinjam sangat terbatas. Melalui hasil pengamatan, siswa hanya mendapatkan pinjaman satu buku paket untuk dua orang siswa. Kedua, dari hasil wawancara terhadap beberapa siswa, materi dalam buku paket tersebut kurang begitu lengkap dikarenakan belum ada contoh pengilustrasian dalam kehidupan sehari-hari, sehingga siswa merasa sulit untuk memahami materi. Banyak siswa yang kurang tertarik untuk belajar memahami materi yang ada dikarenakan tampilan buku tidak menarik, buku sangat tebal dan kalimatnya terlalu berbelit-belit. Pada benak mereka, belajar fisika selalu berkaitan dengan rumus yang dirasa sulit untuk

dipahami. Ketiga, berdasarkan hasil wawancara terhadap guru mata pelajaran fisika bahwa soal-soal yang digunakan belum mengarah ke ciri soal yang mengukur kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif.

Pembelajaran fisika di SMA Muhammadiyah 1 klaten jarang dilakukan dengan kegiatan praktikum. Pembelajaran fisika akan lebih efektif jika disertai dengan berbagai percobaan di laboratorium agar siswa dapat memahami secara detail kejadian apa yang terjadi sehingga siswa dapat membuktikan suatu konsep ataupun menemukan suatu konsep dan siswa lebih tertarik mempelajari ilmu fisika.

Model *discovery learning* menurut Jerome Bruner adalah metode belajar yang mendorong siswa untuk mengajukan pertanyaan dan menarik kesimpulan dari prinsip-prinsip umum praktis contoh pengalaman. Model pembelajaran ini terdiri dari rangkaian tahap-tahap kegiatan (fase) yang diorganisasikan sedemikian rupa membentuk suatu kesinambungan sehingga pembelajar dapat menguasai kompetensi-kompetensi yang harus dicapai dalam pembelajaran dengan jalan berperan aktif.

Pembelajaran berbasis *discovery learning* bertujuan agar pola berpikir kritis dan kreatif siswa lebih berkembang. Siswa SMA lebih banyak melakukan teori dari pada praktik di laboratorium, sehingga kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif siswa relatif masih rendah. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian pengembangan modul fisika berbasis *discovery learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah dapat diperoleh beberapa permasalahan penelitian sebagai berikut:

1. Ketersediaan buku panduan terbatas, sehingga ketergantungan siswa terhadap buku panduan sangat tinggi.
2. Materi-materi di dalam buku panduan belum mengarahkan siswa ke terapan contoh sehari-hari, sehingga pemahaman siswa terhadap materi masih rendah.
3. Kemampuan berpikir kritis dan kemampuan berpikir kreatif siswa belum diukur, oleh karena itu perlu dilakukan penelitian pengembangan modul fisika berbasis *discovery learning* yang akan memfasilitasi siswa dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan berpikir kreatif siswa.

## **C. Batasan Masalah**

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah yang telah ditemukan, maka dalam penelitian ini akan dibatasi pada:

1. Pengembangan media pembelajaran berbasis *discovery learning* ditinjau dalam hal peningkatan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan berpikir kreatif siswa.
2. Kemampuan berpikir kritis dibatasi pada ranah kognitif menurut Taksonomi Bloom pada aspek C4 (menganalisis), C5 (mengevaluasi), dan C6 (mencipta).

3. Kemampuan berpikir kreatif dibatasi pada aspek berpikir lancar, berpikir luwes, berpikir orisinil, dan berpikir terperinci (*elaboration*) menurut Munandar (2014: 192). Pada penelitian ini aspek berpikir lancar berkaitan dengan kemampuan untuk menghasilkan banyak gagasan atau jawaban yang relevan. Aspek berpikir luwes berkaitan dengan kemampuan untuk menghasilkan gagasan-gagasan yang beragam, mampu mengubah cara atau pendekatan dan arah pemikiran yang berbeda. Aspek berpikir orisinil berkaitan dengan kemampuan untuk menghasilkan jawaban yang tidak lazim. Aspek berpikir terperinci (*elaboration*) berkaitan dengan kemampuan mengembangkan, menambah, memperkaya suatu gagasan, merinci, dan memperluas gagasan.
4. Penelitian dibatasi pada materi Fluida Statis kelas XI Semester Ganap.

#### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah yang telah disebutkan diatas, maka dalam penelitian ini akan rumuskan:

1. Bagaimanakah kelayakan modul fisika berbasis *discovery learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif siswa SMA?
2. Berapakah peningkatan kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif siswa setelah diterapkan modul fisika berbasis *discovery learning*?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan memiliki beberapa tujuan dalam penelitian ini antara lain :



1. Menghasilkan modul fisika berbasis *discovery learning* yang layak untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif siswa SMA.
2. Mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif siswa setelah diterapkan modul fisika berbasis *discovery learning*.

#### **F. Manfaat Penelitian**

Dengan memperhatikan tujuan penelitian maka dapat ditarik manfaat dari penelitian ini antara lain :

##### **1. Bagi Guru**

Modul fisika berbasis *discovery learning* dapat mempermudah dalam menyampaikan materi dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif siswa.

##### **2. Bagi Siswa**

Modul fisika berbasis *discovery learning* dapat mempermudah belajar memahami suatu teori dengan cara menemukan suatu pembuktian teori.

##### **3. Bagi Sekolah**

Dapat menjadi referensi baru untuk pembelajaran di sekolah.

##### **4. Bagi Peneliti dan Pembaca**

Penelitian ini dapat menambah pengetahuan dan wawasan ilmiah serta menambah pengetahuan tentang bahan ajar yang inovatif.

#### **G. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan**

Produk pengembangan modul fisika yang akan dikembangkan oleh peneliti dalam penelitian ini adalah:

1. Modul fisika yang disusun berdasarkan Kurikulum 2006.

2. Modul fisika yang disusun berisi materi fluida statis untuk kelas XI semester genap.
3. Modul fisika yang disusun berbasis *discovery learning* yaitu pemberian *stimulation* (stimulasi atau pemberian rangsang), *problem statement* (pernyataan atau identifikasi masalah), *data collection* (pengumpulan data), *data processing* (pengolahan data), *verification* (pembuktian), dan *generalization* (menarik kesimpulan).
4. Secara garis besar modul fisika berbasis *discovery learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif siswa berisikan tentang:
  - a. Cover modul (judul, kurikulum, kelas)
  - b. Halaman awal (daftar isi, kata pengantar, halaman fronsis)
  - c. Bab 1 Pendahuluan (deskripsi, prasyarat, petunjuk penggunaan modul, tujuan pembelajaran)
  - d. Bab 2 Kegiatan Pembelajaran (rencana pembelajaran, kegiatan belajar, kegiatan praktikum)
  - e. Bab 3 Penutup (soal latihan pilihan ganda dan uraian)
  - f. Halaman akhir (glosarium, daftar pustaka, biodata penulis)

#### **H. Definisi Istilah**

1. Modul adalah media yang digunakan untuk menyampaikan materi pembelajaran berupa media cetak.
2. Model pembelajaran *discovery learning* meliputi pemberian *stimulation* (stimulasi atau pemberian rangsang), *problem statement* (pernyataan atau identifikasi masalah), *data collection* (pengumpulan data), *data processing*

(pengolahan data), *verification* (pembuktian), dan *generalization* (menarik kesimpulan).

3. Kemampuan berpikir kritis siswa adalah kemampuan dalam memilah mana yang bernilai dari sekian banyak gagasan atau melakukan pertimbangan dari suatu keputusan.
4. Berpikir kreatif adalah suatu kemampuan untuk merancang, melakukan perubahan dan perbaikan, dan memperoleh gagasan baru.

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Kajian Teori**

##### **1. Hakekat Pembelajaran Fisika**

Pembelajaran menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia adalah proses, cara, perbuatan menjadikan orang atau makhluk hidup belajar. Undang-Undang Tahun 2003 Nomor 20 tentang Sistem pendidikan Nasional, pembelajaran diartikan sebagai proses interaksi siswa dengan pendidik dan sumber belajar pada satu lingkungan belajar. Menurut Arifin (2013: 10), kata pembelajaran lebih menekankan pada kegiatan belajar siswa secara sungguh-sungguh yang melibatkan aspek intelektual, emosional, dan sosial.

Fisika merupakan bagian dari sains yang pada hakekatnya adalah kumpulan pengetahuan, cara berpikir dan penyelidikan. Konsep IPA diperoleh berdasarkan observasi, eksperimen, dan analisis rasional. Oleh karena itu, mempelajari fisika tidak cukup dengan mendengarkan lewat ceramah dan membaca. Belajar fisika memerlukan keaktifan untuk mengalami dan menentukan konsep-konsep fisika. (Dessia (2013) p.8).

Berdasarkan uraian di atas, proses pembelajaran fisika merupakan pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah. Tujuan pembelajaran fisika yaitu menumbuhkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa yang bermanfaat dalam rangka memecahkan masalah terkait

gejala-gejala alam dan fenomena fisis yang melibatkan materi dan energi dalam kehidupan sehari-hari pada tempat dan waktu tertentu.

## **2. Modul**

### **a. Pengertian Modul**

Bahan ajar adalah suatu sajian yang mengandung pesan dan ajaran dengan menggunakan alat dan bahan itu sendiri tanpa alat penunjang apapun (M. Yamin, 2007: 127). Lebih lanjut Chomsin S. Widodo (2008: 40) menambahkan bahwa bahan ajar adalah seperangkat sarana atau alat pembelajaran yang berisikan materi pembelajaran, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang didesain secara sistematis dan menarik dalam rangka mencapai tujuan yang diharapkan, yaitu mencapai kompetensi atau sub kompetensi.

Berdasarkan Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), modul adalah diktat kegiatan program belajar mengajar yang dapat dipelajari oleh siswa dengan bantuan minimal dari guru pembimbing, meliputi perencanaan tujuan, serta alat untuk menilai, mengukur keberhasilan siswa dalam penyelesaian pembelajaran. Definisi modul itu sendiri menurut Nasution (2006: 205) adalah suatu unit lengkap yang terdiri sendiri dan terdiri dari atas suatu rangkaian kegiatan belajar mengajar yang disusun untuk membantu siswa mencapai sejumlah tujuan yang dirumuskan secara khusus dan jelas.

Suprawoto (2009: 2) menyatakan bahwa modul merupakan sarana siswa untuk mencapai tujuan belajar berdasarkan kompetensi dasar

atau indikator pencapaian kompetensi, petunjuk kegiatan belajar mandiri (*self instructional*), dan memberikan ruang kepada siswa untuk menguji diri sendiri melalui latihan yang disajikan dalam modul. Dengan demikian modul dapat berfungsi sebagai sarana belajar yang mandiri, sehingga siswa dapat belajar sesuai dengan kecepatan masing-masing. Johnson (2006: 152) menjelaskan bahwa pembelajaran mandiri adalah proses belajar yang mengajak siswa melakukan tindakan mandiri melibatkan terkadang satu orang atau biasanya satu kelompok. Tindakan mandiri dirancang untuk menghubungkan pengetahuan akademik siswa dengan kehidupan sehari-hari sehingga tujuan yang bermakna dapat tercapai. Siswa dengan pembelajaran mandiri mungkin memilih mendapatkan informasi dengan jalan mengamati, mendengarkan, membaca atau berdiskusi.

Dengan adanya modul sebagai bahan ajar, guru sebagai pendidik akan mempunyai banyak waktu untuk membimbing siswa dalam proses belajar mengajar. Selain itu juga akan membantu siswa untuk memperoleh pengetahuan baru yang biasanya sumber pengetahuan siswa hanya berasal dari guru sebagai pendidik. Siswa akan mengurangi ketergantungan kepada guru sebagai satu-satunya sumber pengetahuan. Modul memungkinkan siswa mencapai tujuan secara mandiri, dengan sekecil mungkin bantuan dari guru, sehingga pembelajaran dengan modul membuat siswa mampu mengevaluasi

kemampuan sendiri yang selanjutnya dapat menentukan kegiatan belajar selanjutnya yang harus dilakukan.

**b. Maksud dan Tujuan Modul**

Maksud dan tujuan penyusunan modul yaitu pertama, agar siswa dapat secara mandiri atau tanpa dengan bimbingan pendidik sehingga peran guru (pendidik) tidak terlalu dominan dalam kegiatan pembelajaran. Tujuan yang kedua yaitu mengakomodasikan berbagai tingkat dan kecepatan belajar siswa, sehingga bagi siswa yang kecepatan belajarnya tinggi, maka mereka dapat belajar lebih cepat serta menyelesaikan modul lebih cepat pula, begitupun sebaliknya bagi mereka yang lambat, maka akan dipersilakan untuk mengulanginya kembali. Artinya siswa mampu mengukur sendiri tingkat penguasaan materi yang telah dipelajari setelah menggunakan modul (Andi Prastowo, 2011: 108-109).

Lebih dalam menurut Suryosubroto (1983: 17) mengemukakan bahwa tujuan yang digunakan modul di dalam proses belajar mengajar ialah sebagai berikut: (1) tujuan pendidikan dapat dicapai secara efisien dan efektif, (2) siswa dapat mengikuti program pendidikan sesuai dengan kecepatan dan kemampuannya sendiri, (3) siswa dapat sebanyak mungkin menghayati dan melakukan kegiatan belajar sendiri, baik dibawah bimbingan ataupun tanpa bimbingan guru, (4) siswa dapat menilai dan mengetahui hasil belajarnya sendiri secara berkelanjutan, (5) siswa benar-benar menjadi titik pusat kegiatan



belajar mengajar, (6) kemajuan siswa dapat diikuti melalui evaluasi yang dilakukan pada setiap kegiatan akhir modul, (7) modul disusun berdasarkan konsep “*mastery learning*” yaitu suatu konsep yang menekankan bahwa siswa harus secara optimal menguasai bahan pelajaran yang disajikan dalam modul.

Berdasarkan pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa maksud dan tujuan modul adalah sebagai sarana bahan ajar secara mandiri. Belajar mandiri adalah suatu proses dimana individu mengambil inisiatif dengan atau tanpa bantuan orang lain, merumuskan atau menentukan tujuan belajarnya sendiri, mengidentifikasi sumber-sumber belajar, memilih dan melaksanakan strategi belajarnya, serta mengevaluasi hasil belajarnya sendiri.

### **c. Karakteristik Modul**

Menurut Vembrianto (dalam Andi Prastowo, 2011: 110) terdapat lima karakteristik bahan ajar. Pertama, modul merupakan unit pengajaran terkecil dan lengkap. Kedua, modul memuat rangkaian kegiatan belajar yang direncanakan dan sistematis. Ketiga, modul memuat tujuan pembelajaran yang dirumuskan secara eksplit dan spesifik. Keempat, modul memungkinkan siswa belajar sendiri, karena modul memuat bahan yang bersifat *self-instructional*. Kelima, modul adalah realisasi pengakuan perbedaan individual, yakni salah satu perwujudan pengajaran individual.

Pembelajaran dengan sistem modul menurut Mulyasa (2005: 43-44) memiliki karakteristik yaitu modul memberikan informasi dan petunjuk pelaksanaan yang jelas, modul merupakan pembelajaran individual sehingga mengupayakan untuk melibatkan sebanyak mungkin karakteristik siswa. Setiap modul memungkinkan siswa mengalami kemajuan belajar sesuai dengan kemampuannya, memungkinkan siswa mengukur kemampuan belajar yang telah diperoleh, dan memfokuskan siswa pada tujuan pembelajaran yang spesifik dan dapat diukur. Selain itu, setiap modul memiliki mekanisme untuk mengukur pencapaian tujuan belajar siswa, terutama untuk memberikan umpan balik bagi siswa dalam mencapai ketuntasan belajar (Widyaningrum, 2013: 19-20).

Berdasarkan pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa karakteristik modul memberikan informasi dan petunjuk intruksional bagi siswa. Modul dapat menjadi alternatif bahan ajar yang dapat berdiri sendiri dengan instruksi yang bersahabat dengan pemakainya. Dengan modul siswa dapat belajar terarah, sistematis, dan diharapkan menguasai kompetensi yang dituntut oleh kegiatan pembelajaran yang diikutinya untuk mengarah pada suatu tujuan pembelajaran tuntas.

#### **d. Komponen Modul**

Komponen-komponen sebuah modul dalam penyusunannya menurut Indriyandi dan Susilowati (2010: 7) mencakup (1) bagian pendahuluan, (2) bagian kegiatan belajar dan (3) daftar pustaka.

Bagian pendahuluan mengandung (a) penjelasan umum mengenai modul, (b) indikator pembelajaran. Bagian kegiatan belajar mengandung (a) uraian isi pembelajaran, (b) rangkuman, (c) tes, (d) kunci jawaban, dan (e) umpan balik.

Menurut Sarwanto (2011: 27) yaitu: (1) tinjauan mata pelajaran, yang berisi paparan mengenai keseluruhan pokok-pokok isi mata pelajaran yang mencakup deskripsi mata pelajaran, kegunaan mata pelajaran, kompetensi dasar, bahan pendukung lainnya, dan petunjuk belajar; (2) pendahuluan, memuat cakupan modul dalam bentuk deskripsi singkat, indikator yang ingin dicapai melalui sajian materi dan kegiatan modul, deskripsi perilaku awal yang memuat tentang pengetahuan dan keterampilan yang sebelumnya diperoleh, relevansi, urutan butir sajian modul, dan petunjuk belajar berisi panduan teknis mempelajari modul tersebut; (3) kegiatan belajar, di dalam modul terdapat penjelasan secara rinci tentang isi pelajaran yang diikuti dengan contoh konkrit maupun non konkrit; (4) latihan, berisi kegiatan belajar yang harus dilakukan oleh siswa setelah membaca uraian modul; (5) rambu-rambu jawaban latihan, merupakan hal-hal yang harus diperhatikan oleh siswa dalam mengerjakan soal-soal latihan. Kegunaannya untuk mengarahkan pemahaman siswa tentang jawaban yang diharapkan dari pertanyaan; (6) rangkuman, memuat inti dari uraian materi yang disajikan dalam kegiatan belajar; (7) tes formatif, merupakan tes untuk mengukur penguasaan siswa setelah suatu pokok

bahasan selesai dipaparkan. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Mulyasa (2005: 44), yang mengemukakan bahwa komponen modul meliputi lembar kegiatan siswa, lembar kerja, kunci lembar kerja, lembar soal, lembar jawaban, dan kunci jawaban.

Pembelajaran sains dengan menggunakan modul akan sangat bermanfaat bagi guru dalam penyampaian materi kepada siswa, dimana siswa lebih kreatif dalam pengembangan dirinya, dapat belajar secara mandiri, mengurangi ketergantungan terhadap guru, serta siswa mendapatkan kemudahan mempelajari setiap kompetensi. Pembelajaran menggunakan modul memungkinkan siswa menyelesaikan Kompetensi Dasar (KD) sesuai dengan kecepatan masing-masing. Oleh karena itu, modul seharusnya menggambarkan Kompetensi Dasar (KD) yang akan dicapai oleh siswa yang disajikan dengan bahasa yang baik, menarik dan dilengkapi dengan ilustrasi (Wenno, 2010: 178-179).

Pada penelitian ini komponen modul mengacu pada pendapat Indriyandi dan Susilowati (2010: 7) yang mencakup: (1) bagian pendahuluan, (2) bagian kegiatan belajar (3) daftar pustaka. Mengacu pada pendapat Indriyati dan Susilowati, peneliti mengembangkan komponen modul dengan menambahkan sub lain sebagai berikut:

- 1) Cover modul (judul, kurikulum, kelas)
- 2) Halaman awal (daftar isi, kata pengantar, halaman francis)

- 3) Bab 1 Pendahuluan (deskripsi, prasyarat, petunjuk penggunaan modul, tujuan pembelajaran)
- 4) Bab 2 Kegiatan Pembelajaran (rencana pembelajaran, kegiatan belajar, kegiatan praktikum)
- 5) Bab 3 Penutup (soal latihan pilihan ganda dan uraian)
- 6) Halaman akhir (glosarium, daftar pustaka, biodata penulis)

**e. Pengembangan Modul Pembelajaran**

Penegembangan media modul pembelajaran membutuhkan persiapan dan perencanaan agar media tersebut bermanfaat sesuai dengan sasaran pembelajaran. Langkah pengembangan modul menurut Purwanto dkk (2007: 16) terdiri dari 4 tahap yaitu perencanaan, penulisan, *review* uji coba dan revisi, finalisasi dan percetakan.

**1. Tahap Perencanaan**

Tahap perencanaan dilakukan agar siswa dapat mencapai pembelajaran yang efektif dan efisien bagi siswa. Pada tahap ini dapat dilihat tingkat keterbacaan, kedalaman materi, yang dapat disesuaikan dengan kondisi siswa. Tujuan harus dicapai dan materi harus disajikan terdapat pada garis besar isi modul (GBIM). GBIM akan digunakan sebagai panduan dalam membuat modul. GBIM berisi sasaran, tujuan umum dan tujuan khusus, materi pelajaran, media yang digunakan serta strategi pembelajaran.

## **2. Tahap Penulisan**

Tahap penulisan terdiri dari persiapan *outline* dan penulisan. Pelaksanaan tahap penulisan tetap berdasar pada GBIM. Persiapan *outline* terdiri dari menentukan topik yang akan dimasukkan kedalam modul, mengatur urutan topik sesuai dengan tujuan pembelajaran dan mempersiapkan *outline*. Langkah penulisan dari penulisan *draft* 1, kemudian melengkapi *draft* 1 menjadi *draft* 2.

## **3. Tahap Review, Uji Coba dan Revisi**

Kegiatan *review* dilakukan dengan meminta beberapa orang (ahli materi dan ahli media) untuk membaca *draft* dan meminta kritik dan saran. Uji coba dilakukan sebanyak 2 kali yaitu kelompok uji kecil dan besar. Kegiatan tersebut sama-sama bertujuan untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap modul yang ada berdasarkan saran-saran yang diberikan siswa. Kegiatan revisi digunakan untuk memperbaiki modul tersebut berdasarkan masukan dari ahli dan hasil uji coba sebelumnya.

## **4. Tahap Finalisasi dan Percetakan**

Modul yang telah direview, diuji coba dan revisi maka selanjutnya yang dilakukan adalah finalisasi dan mencetak modul tersebut. Tahapan finalisasi harus mengedepankan beberapa langkah berikut yaitu pengecekan text, ilustrasi, catatan kaki, tata huruf, heading penomoran halaman, layout, dan penggunaan warna.

Pembuatan modul juga dapat mengikuti langkah-langkah menurut Nasution (2006: 216) adalah:

- a. Merumuskan sejumlah tujuan secara jelas, spesifik, dalam bentuk kelakuan siswa yang diamati dan diukur.
- b. Urutan tujuan-tujuan menentukan langkah-langkah dalam modul.
- c. Tes diagnostik untuk mengetahui latar belakang siswa, pengetahuan dan kemampuan yang telah dimilikinya sebagai syarat awal untuk membuat modul.
- d. Adanya butir tes dengan tujuan-tujuan modul.
- e. Menyusun alasan atau rasional pentingnya modul bagi siswa.
- f. Kegiatan-kegiatan belajar direncanakan untuk membantu dan membimbing siswa mencapai kompetensi.
- g. Menyusun *posttest* guna mengetahui ketercapaian hasil belajar.
- h. Menyiapkan sumber-sumber bacaan yang dapat diakses siswa setiap waktu.

Adapun langkah-langkah pengembangan modul menurut Sadiman dkk (2011) diantaranya adalah: (1) analisis kebutuhan, (2) merumuskan tujuan instruksional, (3) merumuskan butir-butir materi, (4) mengembangkan alat pengukur keberhasilan, (5) menulis naskah media, dan (6) mengadakan tes dan revisi.

Berdasarkan pendapat beberapa ahli dapat dipilih langkah-langkah pengembangan modul yang sekiranya sesuai. Pemilihan langkah pengembangan modul lebih mudah menggunakan model

Purwanto dkk (2007: 16) terdiri dari 4 tahap (perencanaan, penulisan, review uji coba dan revisi, finalisasi dan percetakan). Modul dapat dikategorikan baik apabila memenuhi kriteria berikut: siswa dapat menggunakan secara mandiri, memiliki rencana pembelajaran yang jelas, memiliki isi yang lengkap, mampu menunjukkan perkembangan siswa, dan mampu memberikan saran dan petunjuk. Kriteria baik juga dapat ditentukan lebih jelas melalui kegiatan analisis kelayakan.

### **3. Model Pembelajaran *Discovery Learning***

Kegiatan pembelajaran menggunakan metode *discovery learning* merupakan kegiatan belajar yang menemukan konsep melalui serangkaian data atau informasi yang diperoleh melalui suatu pengamatan atau percobaan. Pembelajaran *discovery learning* merupakan metode pembelajaran kognitif yang mana menuntut guru lebih kreatif menciptakan situasi yang membuat siswa belajar aktif menemukan pengetahuan sendiri.

Menurut Sund dalam Roestiyah (2008: 20), *discovery learning* adalah proses mental dimana siswa mampu mengasimilasikan sesuatu konsep atau prinsip. Proses mental yang dimaksudkan tersebut antara lain: mengamati, mencerna, mengerti, mengolong-golongkan, membuat dugaan, menjelaskan, mengukur, membuat kesimpulan, dan sebagainya.

Menuurut Sund dalam Malik (2001: 219), *discovery learning* terjadi bila individu terlibat, terutama dalam penggunaan proses mentalnya untuk menemukan beberapa konsep dan prinsip. *Discovery learning* dilakukan melalui observasi, klasifikasi, pengukuran, prediksi, penentuan, dan inferi.



Proses tersebut disebut *cognitive process* sedangkan *discovery* itu sendiri adalah *the mental process of assimilating concepts and principles in the mind*.

Menurut Bell (1978) *discovery learning* adalah metode belajar dimana siswa mampu untuk membuat struktur dan mentransformasikan informasi sehingga siswa tersebut mempunyai ide menemukan informasi baru. Dalam *discovery learning*, siswa dapat membuat perkiraan, merumuskan suatu hipotesis dan menemukan kebenaran dengan menggunakan proses edukatif atau proses deduktif, melakukan observasi dan membuat ekstrapolasi. Pembelajaran *discovery learning* dimulai dari strategi sampai dengan hasil ditentukan oleh siswa sendiri. Hal ini sejalan dengan pendapat Maier dalam Winddiharto (2004) yang menyatakan bahwa apa yang ditemukan di dalam suatu proses atau jalan, semata-mata ditemukan oleh siswa sendiri.

Berdasarkan pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *discovery learning* adalah proses pembelajaran yang menuntut siswa menemukan suatu konsep yang belum diketahui sebelumnya dengan cara melakukan suatu pengamatan dan penelitian dari masalah yang diberikan oleh guru yang bertujuan agar siswa berperan sebagai subjek belajar yang terlibat secara aktif dalam pembelajaran dikelas. Menurut Muhibbin Syah (2010: 243) tahapan *discovery learning* adalah sebagai berikut: (1) stimulasi atau pemberian rangsang, siswa pada tahap ini dihadapkan pada sesuatu permasalahan yang menimbulkan

kebingungan, (2) identifikasi masalah, siswa pada tahap ini dihadapkan mengidentifikasi masalah yang relevan dengan bahan pelajaran, (3) pengumpulan data, siswa pada tahap ini diminta untuk melakukan pengumpulan data melalui percobaan, (4) pengolahan data, siswa diminta untuk mengolah data dari hasil percobaan yang dilakukan (5) verifikasi, mencocokkan kesesuaian hasil percobaan dengan hipotesis yang telah ditetapkan, dan (6) menarik kesimpulan, pada tahap ini siswa dapat menarik sebuah kesimpulan yang dapat dijadikan prinsip umum berdasarkan tujuan percobaan.

#### **4. Kemampuan Berpikir Kritis**

Kemampuan berpikir kritis sangat penting dimiliki oleh siswa. Kemampuan berpikir kritis merupakan kemampuan yang sangat esensial untuk kehidupan, pekerjaan, dan berfungsi dalam semua aspek kehidupan lainnya. Kemampuan berpikir diawali dan diproses oleh otak kiri. Ennis (1996: 46) mendefinisikan berpikir kritis sebagai berikut: “*Critical thinking is a form of rational, reflective thinking, focused on deciding on what to believe or do*”, yaitu berpikir kritis adalah berpikir secara beralasan dan reflektif dengan menekankan pada pembuatan keputusan tentang apa yang harus dipercayai atau dilakukan.

Menurut Zubaedi (2011: 241), berpikir kritis adalah pemikiran yang bertujuan untuk kebijaksanaan dalam memutuskan pendapat. Lebih dalam lagi Paul dan Elder (2008) mendeskripsikan berpikir kritis:

*“Critical thinking is that mode of thinking – about any subject, content, or problem – in which the thinker improves the quality of his or her thinking by skillfully taking charge of the structures inherent in thinking and improving intellectual standards upon them.”*

Leicester dan Taylor (2010) menggolongkan aspek berpikir kritis antara lain: *asking questions*, *point of view*, *being rational*, *finding out*, dan *analysis*. *Asking questions* (menanyakan pertanyaan) mengakibatkan kita menjadi seorang pemikir secara berangsur-angsur. Siswa belajar lebih dan lebih kritis dalam sebuah proses termasuk praktik untuk meningkatkan kebiasaan dan pemikiran yang kritis, dan pokok dari kebiasaan tersebut adalah bertanya. *Point of view* (pandangan) berpihak pada suatu pendapat tanpa memikirkannya merupakan sesuatu yang tidak masuk akal. Siswa butuh untuk belajar mengevaluasi bukti dan penilaian. Untuk menjadi seorang pemikir kritis, termasuk terlibat dalam memikirkan pada apa yang kita percayai dan pandangan. *Being rational* (rasional), seseorang dikatakan rasional ketika memiliki alasan yang baik, dan alasan tersebut didasarkan pada bukti logis. Berpikir rasional dapat dimulai dari pembuktian suatu hipotesis melalui pengamatan ataupun pengukuran, seperti bukti empiris yang bergantung pada uji coba atau eksperimen, yang berakar dari pengalaman objek nyata.

*Finding out* (menemukan), siswa dapat memulai dengan menemukan fakta sederhana dari sebuah permasalahan, yang berangsur-angsur berkembang dalam penelitian yang lebih luas. Informasi diperoleh dari sumber yang bervariasi dan luas termasuk buku, internet, dan media masa.

*Analysis* (menganalisis) dalam berpikir kritis berarti kunci dari analisis antara lain: analisis konseptual, meta analisis, mengkategorikan, dan membandingkan. Analisis membuat kriteria yaitu dengan memecah materi dengan mendapat gambaran yang lebih jelas untuk menyelidikinya.

Berdasarkan pendapat para ahli di atas dapat disimpulkan bahwa berpikir kritis adalah proses mental untuk menganalisis atau mengevaluasi informasi. Untuk memahami informasi secara mendalam dapat membentuk sebuah keyakinan kebenaran informasi yang didapat atau melalui pendapat yang disampaikan. Proses aktif menunjukkan keinginan atau motivasi untuk menemukan jawaban dan pencapaian pemahaman. Dengan berpikir kritis, maka pemikir kritis menelaah proses berpikir orang lain untuk mengetahui pendapat yang dikemukakan masuk akal atau tidak. Berpikir kritis dapat mengevaluasi pemikiran yang tersirat dari apa yang mereka dengar, baca dan meneliti proses berpikir diri sendiri saat menulis, memecahkan masalah, membuat keputusan atau mengembangkan sebuah proyek.

## **5. Kemampuan Berpikir Kreatif**

Kreatif merupakan istilah yang banyak digunakan baik dilingkungan sekolah maupun diluar sekolah. Umumnya orang yang menghubungkan kreatif dengan sesuatu yang baru. Menurut Utami Munandar (2014: 59) menerangkan bahwa kreativitas adalah sebuah proses atau kemampuan yang mencerminkan kelancaran, keluwesan, dan orisinalitas dalam berpikir, serta kemampuan untuk mengelaborasi (mengembangkan,

memperkaya, memperinci), suatu gagasan. Definisi tersebut menekankan pada aspek proses perubahan (inovasi dan variasi).

Menurut Siswono (2008) berpikir kreatif merupakan salah satu kebiasaan dari pemikiran yang tajam dengan intuisi, menggerakkan imajinasi, mengungkapkan kemungkinan-kemungkinan baru, membuka ide-ide yang menajubkan. Lebih dalam menurut Munandar (2014: 25) berpikir kreatif sebagai kemampuan untuk mencipta sesuatu yang baru, sebagai kemampuan untuk memberikan gagasan-gagasan baru yang dapat diterapkan dalam pemecahan masalah, atau sebagai kemampuan untuk melihat hubungan baru antara unsur-unsur yang ada sebelumnya.

Menurut Munandar (2014: 192) anak yang memiliki kemampuan berpikir kreatif dapat terlihat dari empat ciri-ciri berikut:

- a. Berpikir lancar
  - 1) Menghasilkan banyak gagasan atau jawaban yang relevan
  - 2) Arus pemikiran lancar
- b. Berpikir luwes
  - 1) Menghasilkan gagasan-gagasan yang beragam
  - 2) Mampu mengubah cara atau pendekatan
  - 3) Arah pemikiran yang berbeda-beda
- c. Berpikir orisinal
  - 1) Menghasilkan jawaban yang tidak lazim, yang lain dari yang lain, yang jarang diberikan kebanyakan orang

d. Berpikir terperinci

- 1) Mengembangkan, menambah, memperkaya suatu gagasan
- 2) Memperinci detail-detail
- 3) Memperluas gagasan

Satiadarma (2003) menjelaskan terdapat lima ciri kemampuan berpikir kreatif, yaitu:

- a. Kelancaran (*fluency*) adalah kemampuan memproduksi banyak gagasan.
- b. Keluwesan (*flexibility*) adalah kemampuan untuk mengajukan berbagai pendekatan atau jalan pemecahan masalah.
- c. Keaslian (*originality*) adalah kemampuan untuk melahirkan gagasan-gagasan asli sebagai hasil pemikiran sendiri.
- d. Penguraian (*elaboration*) adalah kemampuan untuk menguraikan sesuatu secara terperinci.
- e. Perumusan kembali (*redefinition*) adalah kemampuan untuk mengkaji suatu persoalan melalui cara dan perspektif yang berbeda dengan apa yang sudah lazim.

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan aspek berdasarkan Munandar (2014: 192), yaitu sebagai berikut:

- a. Aspek berpikir lancar berkaitan dengan kemampuan untuk menghasilkan banyak gagasan atau jawaban yang relevan.

- b. Aspek berpikir luwes berkaitan dengan kemampuan untuk menghasilkan gagasan-gagasan yang beragam, mampu mengubah cara atau pendekatan dan arah pemikiran yang berbeda.
- c. Aspek berpikir orisinil berkaitan dengan kemampuan untuk menghasilkan jawaban yang tidak lazim sebagai hasil pemikiran sendiri dalam menyelesaikan suatu masalah.
- d. Aspek berpikir terperinci (*elaboration*) berkaitan dengan kemampuan mengembangkan, menambah, memperkaya suatu gagasan, merinci, dan memperluas gagasan.

Berdasarkan penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa berpikir kreatif adalah suatu kegiatan menciptakan ide atau gagasan sehingga memenuhi aspek *fluency*, *flexibility*, *originality*, dan *elaboration*.

## 6. Materi Fluida Statis

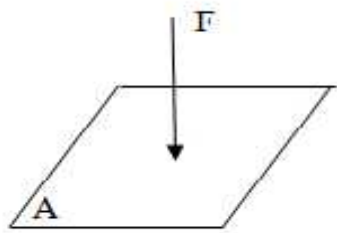
### a. Fluida

Zat cair dan gas dikatakan sebagai fluida atau zat alir karena zat tersebut dapat mengalir. Meskipun keduanya termasuk fluida, zat cair termasuk fluida yang inkompersibel (tidak dapat dimampatkan), yaitu pada tekanan yang tidak terlalu besar, volumenya tidak berubah meskipun ditekan. Adapun gas termasuk fluida yang kompersibel (dapat termampatkan) sehingga volumenya akan berkurang jika ditekan. Setiap zat baik padat, cair maupun gas masing-masing mempunyai volume, massa, massa jenis, berat dan berat jenis.

### b. Tekanan Hidrostatik

#### 1) Tekanan (P)

Tekanan adalah gaya yang bekerja tegak lurus pada suatu permukaan bidang dan dibagi luas permukaan bidang tersebut.



Gambar 1. Gaya yang Bekerja dalam Arah Tegak Lurus pada Permukaan Kertas

Secara matematis, persamaan tekanan dituliskan sebagai berikut. Gambar 1 selembar kertas dengan luas alas A yang ditekan oleh gaya sebesar F. Gaya sebesar F yang bekerja dalam arah tegak lurus pada



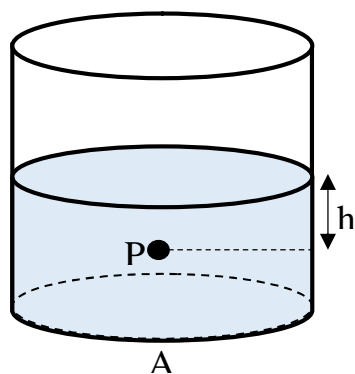
permukaan bidang kertas seluas  $A$ , maka tekanan pada permukaan tersebut dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$P = \frac{F}{A} \quad (1)$$

Pernyataan persamaan (1) di atas menunjukkan bahwa tekanan  $P$  berbanding terbalik dengan luas permukaan bidang tempat gaya bekerja. Jadi, untuk besar gaya yang sama, luas bidang yang kecil akan mendapatkan tekanan yang lebih besar daripada luas bidang yang besar.

## 2) Tekanan Hidrostatik ( $P_h$ )

Pada fluida diam, tekanan pada suatu titik disebabkan oleh gaya berat fluida yang berada di atas titik tersebut. Artinya, besarnya tekanan pada titik tersebut sebanding dengan kedalaman titik tersebut dan massa jenis fluida. Tekanan yang disebabkan oleh fluida tak bergerak disebut dengan tekanan hidrostatik.



Gambar 2. Volume Fluida yang Berada diatas Titik P

Pada gambar 2 menunjukkan volume fluida yang berada diatas titik P adalah  $V = Ah$ , dengan  $A$  adalah luas penampang dan  $h$  adalah kedalaman titik dari permukaan. Massa fluida yang

berada di atas titik tersebut adalah  $m = V = Ah$  dengan  $\rho$  adalah massa jenis fluida. Adapun gaya berat yang diberikan oleh fluida adalah  $F = mg = Ahg$  dengan  $g$  adalah percepatan

gravitasi bumi dan  $m$  adalah massa jenis fluida. Oleh karena itu, besarnya tekanan hidrostatik fluida menjadi:

$$P_h = \frac{w}{A} = \frac{mg}{A} = \frac{\rho g V}{A}$$

$$P_h = \frac{\rho A h g}{A}$$

$$P_h = \rho g h \quad (2)$$

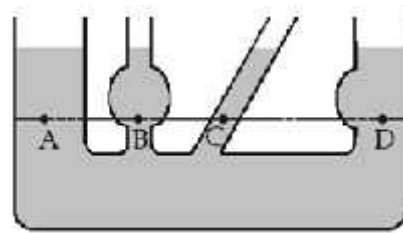
Jika tekanan atmosfer di permukaan zat cair itu adalah  $P_0$ , maka tekanan mutlak pada dasar bejana:

$$P_h = P_0 + \rho g h \quad (3)$$

### 3) Hukum Utama Hidrostatik

Satu jenis zat cair seperti yang pada gambar 3, tekanan hidrostatik pada suatu titik di dalam zat cair hanya tergantung pada kedalaman titik itu. Semua titik yang berada pada kedalaman sama mengalami tekanan hidrostatik yang sama pula. Titik-titik pada kedalaman yang sama dapat dikatakan terletak pada satu bidang datar. Jadi,

Tekanan hidrostatik pada sembarang titik yang terletak pada satu bidang datar di dalam satu jenis fluida besarnya sama.



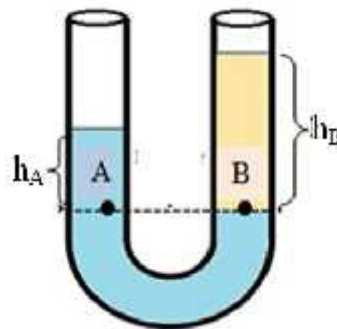
$$P_A = P_B = P_C = P_D \quad (4)$$

$$\dots gh_A = \dots gh_B = \dots gh_C = \dots gh_D$$

$$h_A = h_B = h_C = h_D$$

Gambar 3. Tekanan Hidrostatik pada Sembarang Titik yang Terletak pada Satu Bidang Datar

Pada gambar 4, misalkan pipa-U mula-mula diisi zat cair yang telah diketahui massa jenisnya misalkan  $\dots_A$ . Ketika pipa yang lain



diisi zat cair setinggi  $h$  yang belum diketahui massa jenisnya, maka massa jenis ( $\dots_B$ ) dapat dihitung dengan persamaan:

$$P_A = P_B$$

$$\dots_A gh_A = \dots_B gh_B$$

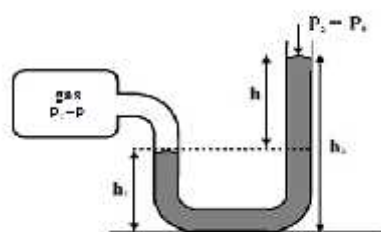
$$\dots_A h_A = \dots_B h_B$$

$$\dots_B = \frac{\dots_A h_A}{h_B} \quad (5)$$

Gambar 4. Tekanan Hidrostatik pada Pipa U dengan zat Cair yang Berbeda

### c. Penerapan Hukum Utama Hidrostatik

#### 1) Manometer Terbuka



Gambar 5. Manometer Terbuka

Tekanan pada kolom sebelah kiri  $P_1 + \dots gh_1$  sedangkan tekanan pada kolom sebelah kanan  $P_2 + \dots gh_2$

yang ditunjukkan pada gambar 5. Setelah manometer dihubungkan dengan ruang gas maka diperoleh hubungan sebagai berikut:

$$P_1 + \dots gh_1 = P_2 + \dots gh_2$$

$$P + \dots gh_1 = P_0 + \dots gh_2$$

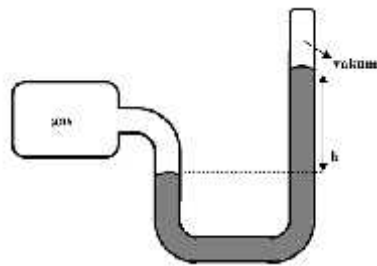
$$P - P_0 = \dots gh_2 - \dots gh_1$$

$$P - P_0 = \dots g(h_2 - h_1)$$

$$P - P_0 = \dots gh \quad (6)$$

Manometer terbuka digunakan untuk mengukur tekanan gas.

## 2) Manometer Tertutup



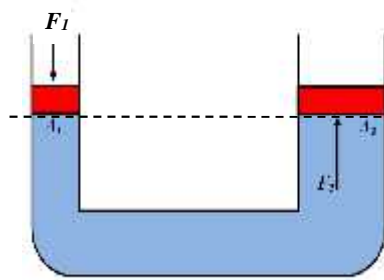
Pada manometer tertutup besar tekanan gas:

$$P = \dots gh \quad (7)$$

Manometer tertutup dalam bidang kesehatan digunakan untuk mengukur tekanan darah. Alat tersebut disebut *spigmomanometer*.

## d. Hukum Pascal

Apabila tekanan diberikan pada fluida yang memenuhi sebuah ruangan tertutup, tekanan tersebut akan diteruskan oleh fluida tersebut ke segala arah dengan besar yang sama tanpa mengalami pengurangan.



Gambar 7. Prinsip Kerja Pompa Hidrolik

Pada gambar 7 prinsip kerja pompa hidrolik yang terdiri atas dua kaki yang masing-masing diberi pengisap dengan luas penampang berbeda. Tekanan oleh gaya sebesar

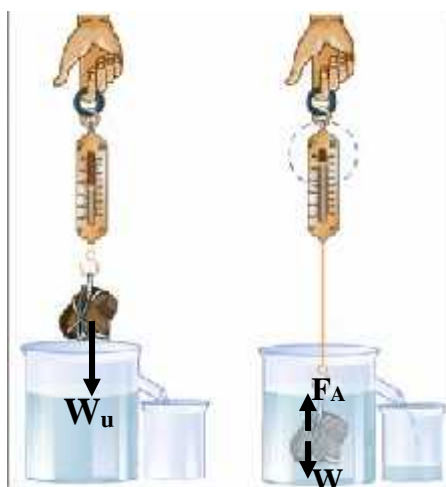
$F_1$  terhadap pipa kecil yang memiliki luas penampang  $A_1$ , akan diteruskan oleh fluida menjadi gaya angkat sebesar  $F_2$  pada pipa besar yang memiliki luas penampang pipa  $A_2$  dengan besar tekanan yang sama. Oleh karena itu, secara matematis hukum Pascal ditulis sebagai berikut.

$$P_1 = P_2$$

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \quad (8)$$

Penerapan hukum Pascal dalam kehidupan sehari-hari seperti pompa hidrolik, rem hidrolik, alat pengangkat mobil hidrolik, dll.

#### e. Hukum Archimedes



Gambar 8. Penerapan Hukum Archimedes

Bunyi hukum Archimedes adalah jika sebuah benda yang dicelupkan sebagian atau keseluruhan dalam suatu fluida, akan mengalami gaya keatas seperti yang diilustrasikan pada gambar 8. Besar gaya keatas

tersebut sama dengan berat fluida yang dipindahkan oleh benda tersebut. Misalkan benda diukur dengan neraca pegas seperti gambar berikut.

Di udara berat benda =  $w_u$

Di dalam zat cair berat benda =  $w_a$

Ternyata  $w_u > w_a$  karena dalam zat cair benda mendapatkan gaya keatas ( $F_a$ ).

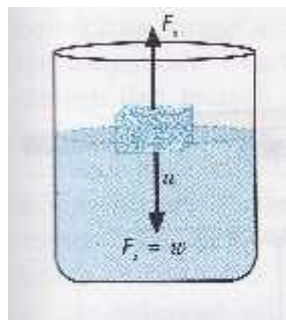
$$F_a = w_u - w_a \quad (9)$$

Atau

$$F_a = \dots_a V_a g \quad (10)$$

Jika sebuah benda dicelupkan ke dalam zat cair akan mempunyai tiga kemungkinan, yaitu tenggelam, melayang, atau mengapung.

### 1) Terapung



Gambar 9.  
Benda Terapung

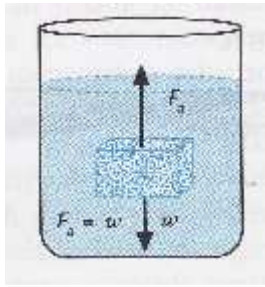
Benda yang dicelupkan ke dalam fluida akan terapung jika massa jenis benda lebih kecil daripada massa jenis fluida ( $\rho_b < \rho_f$ ) yang ditunjukkan pada gambar 9. Massa jenis benda yang terapung dalam fluida dalam fluida memenuhi persamaan berikut.

$$\begin{aligned} w &= F_A \\ \dots_b V_b g &= \dots_f V_{bf} g \\ \dots_b V_b &= \dots_f V_{bf} \end{aligned}$$

Karena,  $V_{bf} < V_b$

maka,  $\dots_b < \dots_f$  (11)

## 2) Melayang



Gambar 10.  
Benda Melayang

Benda yang dicelupkan kedalam fluida pada gambar 10 akan melayang jika massa jenis benda sama dengan massa jenis fluida ( $\rho_b = \rho_f$ ).

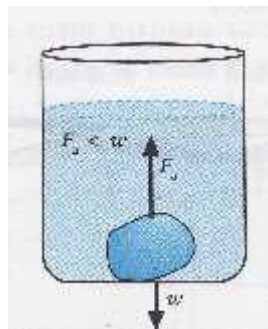
$$w = F_A$$

$$\dots_b V_b g = \dots_f V_{bf} g \text{ dimana, } V_b = V_{bf}$$

$$\dots_b V_b g = \dots_f V_b g$$

$$\dots_b = \dots_f \quad (12)$$

## 3) Tenggelam



Gambar 11.  
Benda tenggelam

Pada gambar 11 sebuah benda yang dicelupkan ke dalam fluida akan tenggelam jika massa jenis benda lebih besar daripada massa jenis fluida ( $\rho_b > \rho_f$ ). Jika benda yang dapat tenggelam ditimbang dalam fluida tersebut, berat benda akan menjadi

$$w > F_A$$

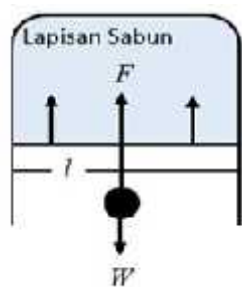
$$\dots_b V_b g > \dots_f V_{bf} g \text{ dimana, } V_b = V_{bf}$$

$$\dots_b V_b g > \dots_f V_b g$$

$$\dots_b > \dots_f \quad (13)$$

## f. Gejala Permukaan

### 1) Tegangan permukaan ( )



Gambar 12. Tegangan Permukaan

Tegangan permukaan didefinisikan sebagai perbandingan antara gaya permukaan dan panjang permukaan yang tegak lurus gaya dan dipengaruhi oleh gaya tersebut.

Gambar 12 menunjukkan contoh dari tegangan permukaan. Seutas kawat dibengkokkan hingga berbentuk U dan seutas kawat kedua dapat meluncur pada kaki kawat U. Ketika alat ini dicelupkan dalam larutan sabun dan dikeluarkan, kawat kedua (jika beratnya tidak begitu besar akan tertarik ke atas). Untuk menahan kawat agar tidak meluncur ke atas, perlu adanya gaya  $T$  ke bawah. Total gaya yang menahan kawat kedua adalah  $F = T + W$  (14)

Jika  $l$  adalah panjang peluncur kawat maka gaya  $F$  bekerja pada panjang total  $2l$  karena selaput tipis air sabun memiliki dua sisi permukaan. Dengan demikian, tegangan permukaan didefinisikan sebagai perbandingan antara gaya tegangan permukaan  $F$  dengan panjang  $d$  tempat gaya tersebut bekerja yang secara matematis dinyatakan dengan persamaan



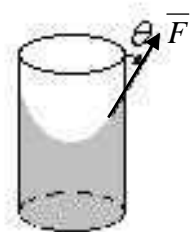
$$\chi = \frac{F}{d} \quad (15)$$

Oleh karena  $d = 2l$ , tegangan permukaan dinyatakan persamaan

$$\chi = \frac{F}{2l} \quad (16)$$

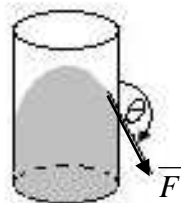
## 2) Bentuk Permukaan Zat Cair

- a) Bentuk permukaan zat cair cekung jika gaya adhesi > gaya kohesi, sudut kontak  $\theta < 90^\circ$ , dan air membasahi dinding seperti yang ditunjukkan pada gambar 13.



Gambar 13. Gaya Adhesi > Gaya Kohesi

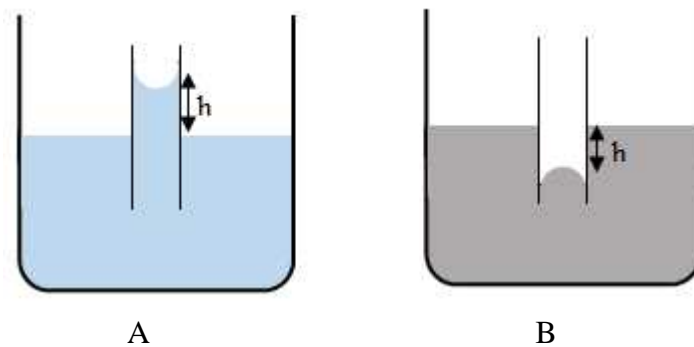
- b) Bentuk permukaan zat cair cembung, jika gaya adhesi < gaya kohesi, sudut kontak  $\theta > 90^\circ$ , dan air membasahi dinding seperti yang ditunjukkan pada gambar 14.



Gambar 14. Gaya Adhesi < Gaya Kohesi

### 3) Kapilaritas

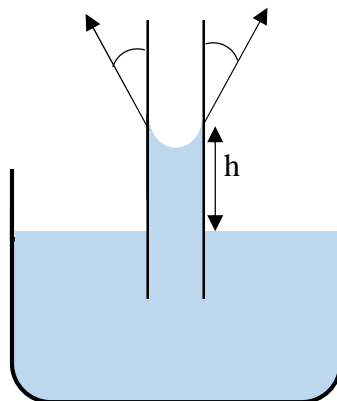
Pipa kapiler merupakan pipa yang memiliki luas penampang sangat sempit. Pipa ini digunakan untuk menunjukkan peristiwa kapilaritas.



Gambar 15. Gejala Kapilaritas

Pada gambar 15 menunjukkan bahwa permukaan raksa pada gambar B di dalam pipa kapiler mengalami penurunan dan permukaan air pada gambar A di dalam pipa mengalami kenaikan. Peristiwa turun-naiknya permukaan zat cair dalam suatu pipa kapiler disebut dengan kapilaritas. Terjadinya peristiwa kapilaritas

disebabkan oleh adanya pengaruh dari gaya kohesi dan gaya adhesi.



Gambar 16. Tegangan Permukaan Zat Cair pada Gejala Kapilaritas

Gaya kohesi dan adhesi menentukan tegangan permukaan zat cair. Adapun tegangan permukaan akan mempengaruhi besarnya

penurunan atau kenaikan dari zat cair di dalam tabung. Berarti, besarnya penurunan atau kenaikan zat cair sebanding dengan gaya tegangan permukaan yang diilustrasikan pada gambar 16. Ketika kenaikan air berhenti maka:

$$F = W$$

$$F \text{ adalah gaya keatas dimana, } \chi = \frac{F}{d} = \frac{F}{2l}$$

$d$  adalah keliling lingkaran  $2fr$

$$F = F_1 \cos \theta \quad \text{dimana, } \chi = \frac{F_1}{2fr}$$

$$F_1 = \chi 2fr$$

$$F = \chi 2fr \cos \theta$$

dan,

$$W = mg \quad \text{dimana } m = \dots V$$

$$W = \dots Vg \quad \text{dimana } V = Ah$$

$$V = fr^2h$$

$$W = \dots fr^2hg$$

sehingga,

$$F = W$$

$$\chi 2fr \cos \theta = \dots fr^2hg$$

$$h = \frac{\chi 2fr \cos \theta}{\dots fr^2g}$$

$$h = \frac{2\chi \cos \theta}{\dots gr}$$

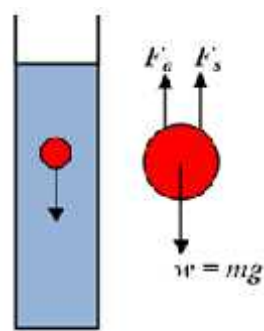
Persamaan kapilaritas dirumuskan:

$$h = \frac{2x \cos \theta}{\rho g r} \quad (17)$$

Gejala kapilaritas dalam kehidupan sehari-hari dapat dijumpai pada naiknya minyak tanah pada sumbu lampu atau kompor.

#### 4) Viskositas dan Hukum Stokes

Hukum Stokes yaitu besarnya gaya hambatan pada fluida kental besarnya sebanding dengan gaya hambatan kali koefisien viskositas, jari-jari bola dan kelajuan relatif benda terhadap fluida.



$$F_s = k\eta V$$

$$F_s = 6\pi r\eta v \quad (18)$$

Gambar 17. Gejala Viskositas Zat Cair

Dengan menggabungkan gaya Archimedes, hukum Stokes, dan berat benda dapat ditentukan besarnya kecepatan sebuah benda yang sedang bergerak di dalam suatu

fluida, dengan syarat ketiga gaya tersebut setimbang seperti pada gambar 17. Artinya, benda tidak akan lagi mengalami percepatan dan benda bergerak dengan kecepatan akhir konstan yang lebih besar daripada sebelumnya. Untuk menentukan besarnya kecepatan akhir (kecepatan terminal) yang dialami oleh sebuah bola di dalam fluida, persamaannya dapat diturunkan sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
F_A + F &= w \\
\cdots_f V_b g + 6fyvr &= \cdots_b V_b g \\
6fyvr &= \cdots_f g + \cdots_b V_b g \\
6fyvr &= (\cdots_f - \cdots_b) V_b g
\end{aligned} \tag{19}$$

Sehingga didapatkan kecepatan akhir (kecepatan terminal), sebesar:

$$v = \frac{(\cdots_b - \cdots_f) V_b g}{6fy} \tag{20}$$

Jika volume disubstitusikan ke persamaan 20 akan didapatkan persamaan berikut.

$$v = \frac{2(\cdots_b - \cdots_f) gr^2}{9y} \tag{21}$$

## B. Penelitian yang Relevan

Berikut ini adalah beberapa penelitian yang relevan terhadap topik penelitian yang dilakukan oleh peneliti.

1. Yuli Rahmalia (2014) dengan judul “*Efektivitas Model Discovery Learning untuk Peningkatan Hasil Belajar Siswa Kelas X pada Kompetensi Dasar Analisis Rangkaian Kemagnetan di SMK 1 Pundong*”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar ditinjau dari ranah afektif dan ranah kognitif antara kelas kontrol dan kelas eksperimen dengan nilai  $t_{hitung} > t_{tabel}$  yaitu  $5,887 > 2,000$  nilai signifikansi 0,000 pada ranah kognitif dan  $2,211 > 2,000$  dengan nilai signifikansi 0,031 pada ranah afektif dan terdapat efektivitas model *discovery learning* dengan nilai  $t_{hitung}$  sebesar -14,903 dengan nilai signifikansi sebesar 0,000.

2. Galuh arika Istiana, dkk (2015) dengan judul “*Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning untuk Meningkatkan Aktivitas dan Prestasi Belajar Pokok Bahasan larutan Penyangga pada Siswa Kelas XI IPA Semester II SMA Negeri 1 Ngemplak Tahun Ajaran 2013/2014*”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model *Discovery Learning* dapat meningkatkan aktivitas belajar dan prestasi belajar siswa. Pada siklus I, presentase ketercapaian aktivitas belajar siswa sebesar 37% yang kemudian meningkat pada siklus ke II menjadi 77,78%. Peningkatan prestasi belajar yang dilihat dari aspek kognitif pada siklus I mencapai 63% dan meningkat pada siklus II menjadi 81%, dari aspek afektif presentase ketuntasan untuk siklus I sebesar 89% dan meningkat pada siklus II menjadi 92,6%. Sedangkan untuk prestasi belajar aspek motorik hanya dilakukan pada siklus I dan memberikan hasil ketuntasan sebesar 81,48%.
3. Dardiri dkk. “Pengembangan Modul Fisika Berbasis Inkuiri Terbimbing pada Materi Fluida Dinamis untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul fisika berbasis inkuiri terbimbing materi fluida dinamis dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dengan N-gain 0,65 dalam kategori sedang.
4. Mutiah Pratama Suri dengan judul “*Pengembangan Modul Fisika Berbasis Penemuan untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Sikap Ilmiah Siswa SMK Kelas XI Pada Materi Kalor*”. Penelitian ini relevan

dengan penelitian pengembangan yang dilakukan peneliti karena sama-sama menggunakan media modul untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran di kelas.

### **C. Kerangka Berfikir**

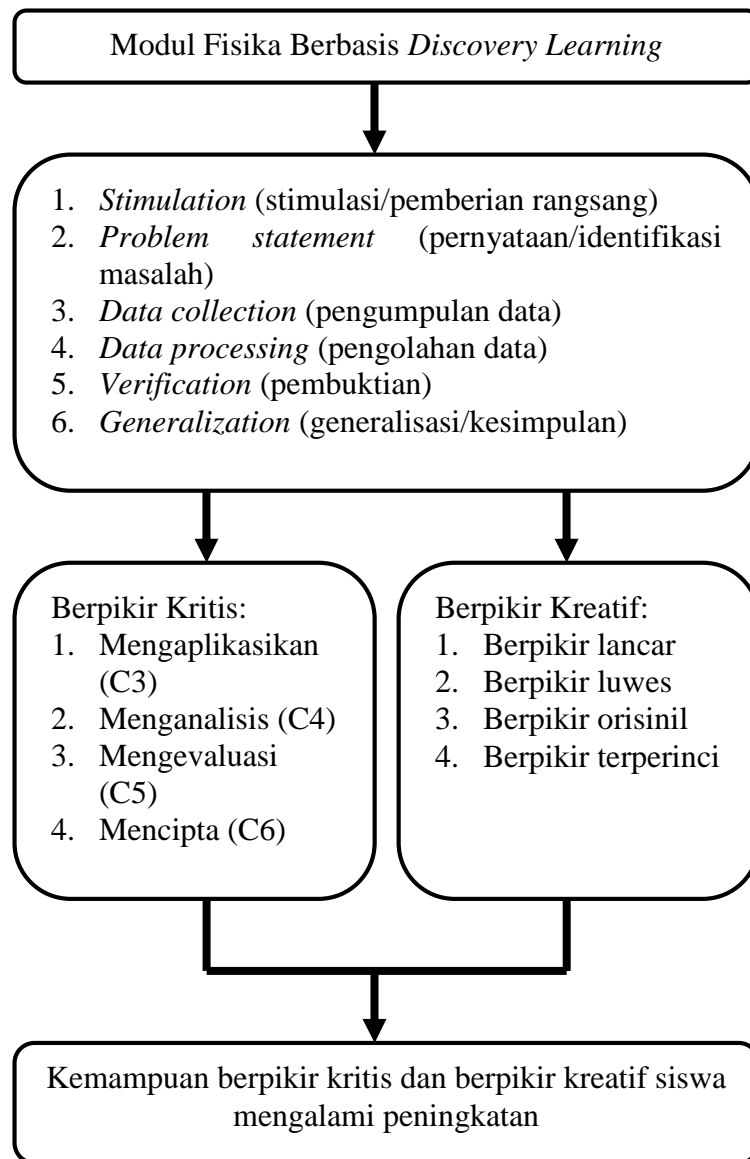
Pembelajaran sains khususnya pembelajaran fisika pada dasarnya merupakan pembelajaran yang memperhatikan pemahaman konsep sebelum mencoba untuk meningkatkan keaktifan dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran dan mengembangkan kemampuan siswa kearah pemikiran yang kritis dan kreatif. Kemampuan-kemampuan tersebut tidak mungkin dapat berkembang dengan sendirinya tanpa ada bimbingan dan arahan secara intensif serta akomodatif. Oleh karena itu, sains sebaiknya dipelajari dengan cara-cara yang memungkinkan berkembangnya kemampuan berpikir kritis dan kreatif dalam pemecahan masalah-masalah yang ada dalam kehidupan sehari-hari. Kemampuan berpikir kritis dan kemampuan berpikir kreatif siswa SMA Muhammadiyah 1 Klaten belum diukur, oleh karena itu perlu dilakukan penelitian yang akan memfasilitasi siswa dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif.

Penggunaan model *discovery learning* merupakan pembelajaran secara mandiri yang terdiri dari rangkaian tahap-tahap kegiatan (fase) yang diorganisasikan sedemikian rupa sehingga membentuk suatu kesinambungan yang membuat siswa dapat menguasai kompetensi-kompetensi yang harus dicapai dalam dengan jalan ikut berperan aktif dalam pembelajaran. Model *discovery learning* pada kegiatan belajarnya siswa bagi beberapa kelompok

dan masing-masing siswa mendapatkan modul sebagai bahan belajar. Pada saat pembelajaran berlangsung siswa diminta untuk: pertama tahap pemberian rangsang, membaca permasalahan yang ada pada modul terlebih dahulu kemudian yang kedua tahap indentifikasi masalah, siswa diminta untuk mengidentifikasi suatu permasalahan yang ada pada ilustrasi gambar dan cerita dari deskripsi gambar tersebut. Ketiga tahap pengumpulan data, siswa melakukan kegiatan eksperimen sederhana. Pada tahap ini membutuhkan kemampuan kreatif siswa untuk menciptakan suatu yang baru, sebagai kemampuan untuk memberikan gagasan-gagasan baru yang dapat diterapkan pada pemecahan suatu permasalahan. Keempat adalah pengolahan data, siswa diminta untuk mengolah data dan informasi yang telah diperoleh. Kelima yaitu kegiatan pembuktian, pada tahap ini menekankan pada kemampuan berpikir kritis, siswa butuh untuk melakukan pemeriksaan secara cermat, belajar mengevaluasi, menemukan, menganalisis apakah data yang didapatkan sesuai dengan hipotesis yang ada. Keenam yaitu tahap generalisasi arau menarik kesimpulan, dimana kesimpulan yang dapat dijadikan prinsip umum berdasarkan tujuan percobaan.

Model *discovery learning* diharapkan mampu untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif siswa yang dapat dilihat berdasarkan nilai *pretest* dan *posttest* siswa. Berikut gambar 18 bagan kerangka berpikir penelitian ini:





Gambar 18. Kerangka Berpikir Penelitian

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Desain Penelitian**

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Menurut Sugiyono (2009:407), *Research and Development* merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk baru dan selanjutnya dikaji keefektifan produk tersebut. Model penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah 4-D (*four D models*). Model pengembangan 4D terdiri atas empat tahap utama, yaitu: (1) *Define* (pendefinisian); (2) *Design* (perancangan); (3) *Develop* (pengembangan); (4) *Disseminate* (penyebaran). Dalam penelitian ini, model 4-D dapat diuraikan sebagai berikut.

##### **1. Tahap *Define* (pendefinisian)**

Tahap *define* diartikan sebagai tahap pendefinisian atau penetapan syarat-syarat pembelajaran. Tahap ini tersusun dari berbagai analisis. Masing-masing analisis berguna untuk menetapkan berbagai tujuan maupun pembatasan bahan-bahan pembelajaran. Tahap *define* pada penelitian ini meliputi lima langkah pokok, yaitu:

##### **a. Analisis awal**

Analisis awal ini berkaitan dengan permasalahan dalam pembelajaran fisika, kondisi sekolah, dan kelengkapan media pembelajaran. Analisis awal bertujuan untuk menetapkan masalah dasar yang dihadapi dalam pembelajaran fisika di SMA meliputi kurikulum dan permasalahan lapangan sehingga dibutuhkan

pengembangan perangkat pembelajaran. Solusi yang ditempuh oleh peneliti adalah mengembangkan bahan ajar berbasis *discovery learning* berupa modul pembelajaran.

**b. Analisis siswa**

Analisis siswa meliputi kajian tentang karakteristik siswa yang meliputi kemampuan dan tingkat perkembangan kognitif. Dalam penelitian ini, karakteristik siswa yang dianalisis adalah siswa SMA Muhammadiyah 1 Klaten kelas XI IPA tahun pelajaran 2017/2018.

**c. Analisis tugas**

Analisis tugas merupakan kumpulan prosedur untuk menentukan isi dalam satuan pembelajaran dengan merinci tugas isi materi ajar secara garis besar sesuai dengan Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) yang tercantum pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan. Materi pokok yang akan dikembangkan dalam modul fisika ini adalah materi fluida statis.

**d. Analisis Konsep**

Analisis konsep dilakukan dengan memilih dan mengidentifikasi konsep-konsep utama yang digunakan dalam proses pembelajaran. Konsep-konsep tersebut disusun secara sistematis dan rinci sesuai dengan relevansinya.

**e. Spesifikasi tujuan pembelajaran**

Spesifikasi tujuan pembelajaran didasarkan pada SK dan KD yang tercantum dalam kurikulum tentang konsep materi hasil

identifikasi. Tujuan pembelajaran yang dihasilkan akan mendasari kegiatan pembelajaran dan penyusunan tes penilaian.

## **2. Tahap *Design* (perancangan)**

Hasil tahap desain yang telah dilakukan oleh peneliti adalah sebagai berikut.

### **a. Pemilihan media pembelajaran**

Pemilihan media pembelajaran yang dirancang untuk mendukung Modul Fisika Berbasis *Discovery Learning* antara lain: alat dan bahan percobaan untuk materi Fluida Statis untuk sub materi tekanan hidrostatik, hukum Pascal, hukum Archimedes dan tegangan permukaan. Siswa pada saat melakukan percobaan dipandu dengan menggunakan petunjuk praktikum yang terdapat pada lembar ayo eksperimen di dalam modul. Berdasarkan hasil analisis konsep, materi fluida statis dirinci kedalam beberapa bahasan yang kemudian direncanakan menjadi 4 kegiatan belajar. Materi lembar kerja siswa disesuaikan dengan sub materi yang dipelajari pada pertemuan kegiatan 1, kegiatan 2, kegiatan 3, dan kegiatan 4.

### **b. Pemilihan format media**

Rancangan awal perangkat pembelajaran yang pertama menghasilkan *draft* instrumen pembelajaran yaitu *draft* RPP dan *draft* media Modul Fisika berbasis *Discovery Learning*. Format yang digunakan dalam perencanaan RPP mengacu pada format KTSP yang dicontohkan dalam pembelajaran fisika dengan mengadopsi format yang telah diberikan oleh guru mata pelajaran fisika di SMA

Muhammadiyah 1 Klaten. Pemilihan format yang digunakan dalam perencanaan media modul disesuaikan dengan format modul Puji Muljono (Sri Astuti, 2011:17-18) yang meliputi aspek kelayakan isi materi, keterbacaan bahasa dan gambar, penyajian dan kegrafikan, kemudian format tersebut disesuaikan oleh peneliti agar sesuai dengan sintaks pada model pembelajaran *Discovery Learning*. Dalam penyusunan awal didapatkan *draft* Modul Fisika berbasis *Discovery Learning* sebagai berikut:

- 1) Cover modul (judul, kurikulum, kelas)
- 2) Halaman awal (daftar isi, kata pengantar, halaman francis)
- 3) Bab 1 Pendahuluan (deskripsi, prasyarat, petunjuk penggunaan modul, tujuan pembelajaran)
- 4) Bab 2 Kegiatan Pembelajaran (rencana pembelajaran, kegiatan belajar, kegiatan praktikum)
- 5) Bab 3 Penutup (materi pembelajaran, soal latihan pilihan ganda dan uraian)
- 6) Halaman akhir (glosarium, daftar pustaka, biodata penulis)

Rancangan awal perangkat pembelajaran yang kedua menghasilkan *draft* instrumen pengambilan data yaitu angket respon siswa terhadap modul, soal *pretest* dan *posttest*, lembar validasi dan lembar observasi.

**c. Rancangan awal media modul fisika berbasis *discovery learning***

Peneliti menyusun *draft* awal instrumen penelitian berupa RPP, media Modul Fisika Berbasis *Discovery Learning*, angket respon

siswa terhadap modul yang dikembangkan, soal *pretest-posttest* dan lembar validasi.

### **3. Tahap *Develop* (pengembangan)**

Tujuan dalam tahap ini adalah menghasilkan modul yang sudah divalidasi dan telah mendapatkan saran dari seorang validator ahli yaitu Dosen Jurusan Pendidikan Fisika FMIPA UNY, dan seorang validator praktisi yang merupakan guru mata pelajaran Fisika SMA Muhammadiyah 1 Klaten. Peneliti melakukan uji coba secara terbatas produk yang telah dihasilkan. Selanjutnya modul dapat direvisi berdasarkan data empirik angket respon siswa yang diperoleh saat uji coba terbatas. Kemudian modul dapat dilakukan uji coba operasional.

#### **a. Validasi dosen ahli dan praktisi**

Perangkat pembelajaran hasil *design* divalidasi oleh validator ahli dan validator praktisi serta mendapatkan saran untuk perbaikan. Selanjutnya perangkat pembelajaran direvisi berdasarkan komentar dan saran validator.

#### **b. Revisi I**

Revisi I dilakukan setelah perangkat dan instrumen pengambilan data divalidasi. Hasil revisi I selanjutnya digunakan untuk pengambilan data uji coba terbatas.

#### **c. Uji coba terbatas**

Perangkat pembelajaran yang sudah direvisi berdasarkan saran validator (produk terevisi 1) selanjutnya diujicobakan dalam pembelajaran. Uji coba terbatas dilakukan untuk mengetahui

kekurangan modul fisika yang telah direvisi. Uji coba terbatas dilakukan dengan tujuan utama mendapatkan data respon siswa mengenai Modul Fisika berbasis *Discovery Learning* dan mengetahui kelayakan soal *pretest* dan *posttest*. Saran dan komentar bertujuan untuk memperbaiki modul Fisika berbasis *Discovery Learning*. Uji coba terbatas dilakukan pada 30 siswa kelas XI IPA 5 yang menjadi subjek penelitian uji coba terbatas.

**d. Revisi II**

Pada uji terbatas akan ditemui kekurangan dan kelemahan perangkat pembelajaran yang telah dibuat dan diujicobakan. Kekurangan dan kelemahan tersebut diperbaiki dalam revisi II. Hasil dari revisi I adalah produk baru yang lebih baik dan siap diujicoba operasional.

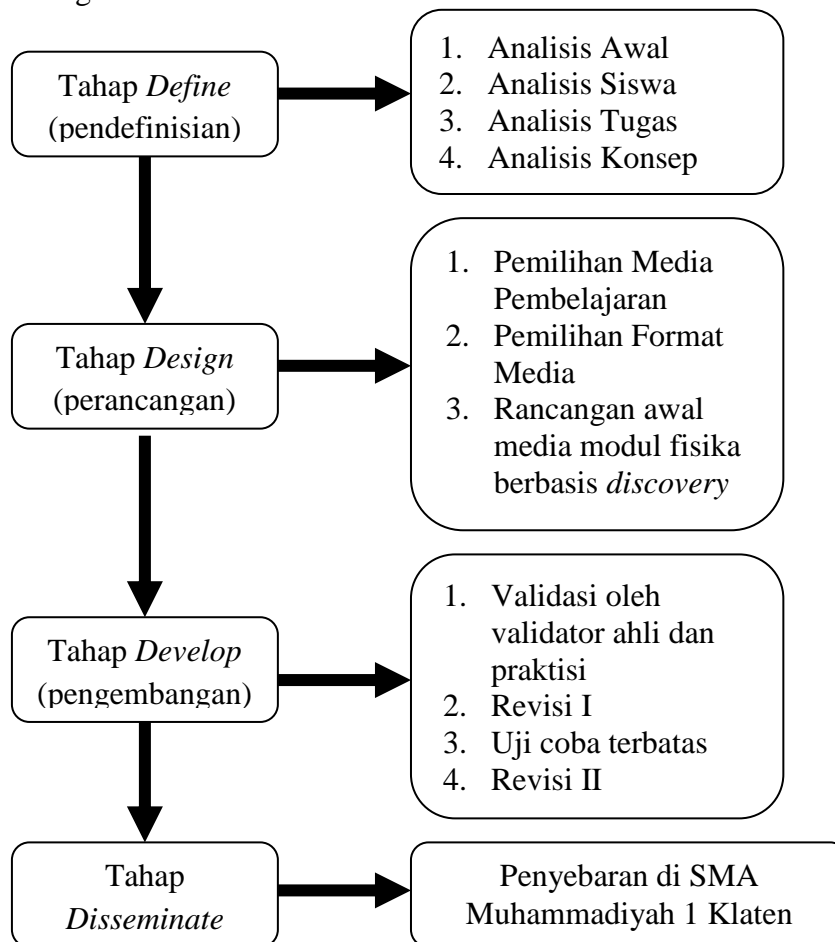
**e. Uji coba operasional**

Produk yang telah dilakukan revisi II, selanjutnya diujicobakan operasional pada 1 kelas. Uji coba operasional bertujuan untuk mendapatkan produk akhir yang layak untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan berpikir kreatif siswa setelah menggunakan Modul Fisika berbasis *Discovery Learning* dalam pembelajaran. Hasil produk dari uji coba operasional selanjutnya dapat disebarluaskan (didesiminasi) sebagai alternatif bahan ajar.

#### 4. Tahap *Disseminate* (penyebaran)

Tujuan dari tahap ini yaitu menyebarluaskan produk modul fisika yang telah dikembangkan setelah uji coba operasional. Pada tahap ini peneliti sudah memberikan modul kepada Guru Fisika SMA Muhammadiyah 1 Klaten dan Perpustakaan SMA Muhammadiyah 1 Klaten, kemudian akan dimuat di *e-journal* UNY.

Tahapan-tahapan penelitian ini secara singkat disajikan pada Gambar 19 sebagai berikut.



Gambar 19. Tahapan 4D Models



## **B. Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian dilakukan pada bulan Februari-April 2018 bertempat di SMA Muhammadiyah 1 Klaten kelas XI IPA tahun pelajaran 2017/2018. Adapun alasan pemilihan lokasi penelitian adalah:

1. Ketersediaan SMA Muhammadiyah 1 Klaten untuk dijadikan tempat pelaksanaan penelitian.
2. Topik penelitian belum pernah diteliti di SMA Muhammadiyah 1 Klaten.

## **C. Subjek Penelitian**

Subjek yang digunakan dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA 5 dan XI IPA 6 SMA Muhammadiyah 1 Klaten semester 1 tahun pelajaran 2017/2018. Uji terbatas terdiri dari 30 siswa pada kelas XI IPA 5, sedangkan pada uji coba operasional terdiri dari 30 siswa kelas XI IPA 6. Objek penelitian ini adalah modul fisika berbasis *discovery learning* sebagai bahan ajar pada pembelajaran fluida statis siswa SMA.

## **D. Jenis Data**

### **1. Data Kualitatif**

Data kualitatif diperoleh dari hasil validasi dosen dan guru fisika, serta respon siswa yang berupa komentar atau saran untuk bahan revisi modul pembelajaran berbasis *discovery learning* yang dikembangkan.

### **2. Data Kuantitatif**

Data kualitatif diperoleh dari aktivitas berikut:

- a. Hasil validasi dosen ahli dan guru fisika, berupa skor penilaian terhadap modul pembelajaran berbasis *discovery learning* dengan skala 1 sampai 4 untuk setiap kriteria.

- b. Angket respon siswa terhadap media pembelajaran berbasis *discovery learning* dengan skala 1 sampai 4 untuk setiap kriteria.
- c. Hasil observasi berupa skor penilaian terhadap keterlaksanaan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dengan skala 1 sampai 4 untuk setiap kriteria.
- d. Hasil *pretest* dan *posttest* untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis dan kreatif sebelum dan sesudah menggunakan media pembelajaran berbasis *discovery learning* yang dikembangkan.

Seluruh data penilaian kualitatif maupun kuantitatif digunakan untuk mengetahui kualitas modul pembelajaran sekaligus untuk memperbaikinya, sehingga modul pembelajaran berbasis *Discovery Learning* ini dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif serta dapat menjadi modul pembelajaran yang layak.

## **E. Instrumen Penelitian**

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

### **1. Instrumen Perangkat Pembelajaran**

Instrumen perangkat pembelajaran dalam penelitian ini merupakan instrumen yang digunakan dalam proses pembelajaran pada saat pengambilan data, yang terdiri dari modul fisika berbasis *discovery learning* dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran.

#### **a. Modul fisika berbasis *discovery learning***

Modul fisika yang digunakan dalam penelitian ini merupakan produk pengembangan yang telah dikembangkan oleh peneliti. Modul

fisika yang dikembangkan digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan berpikir kreatif siswa dan disusun dengan sub materi yang berisi tentang:

- 1) Cover modul (judul, kurikulum, kelas)
- 2) Halaman awal (daftar isi, kata pengantar, halaman francis)
- 3) Bab 1 Pendahuluan (deskripsi, prasyarat, petunjuk penggunaan modul, tujuan pembelajaran)
- 4) Bab 2 Kegiatan Pembelajaran (rencana pembelajaran, kegiatan belajar, kegiatan praktikum)
- 5) Bab 3 Penutup (materi pembelajaran, soal latihan pilihan ganda dan uraian)
- 6) Halaman akhir (glosarium, daftar pustaka, biodata penulis)

**b. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)**

RPP dengan model pembelajaran berbasis *discovery learning* yang telah dikembangkan kemudian digunakan sebagai panduan dalam memberikan pengajaran kepada siswa. RPP yang disusun telah disesuaikan dengan format RPP yang digunakan oleh sekolah yaitu Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan dan tahapan-tahapan pembelajarannya disesuaikan dengan model pembelajaran berbasis *discovery learning*.

**2. Instrumen Pengambilan Data**

Kegiatan pengumpulan data menggunakan beberapa instrumen, diantaranya sebagai berikut.

**a. Lembar Validasi Instrumen**

Lembar validasi instrumen adalah lembar validasi yang diberikan kepada validator yang terdiri dari aspek-aspek yang telah dinilai oleh validator dosen ahli maupun validator praktisi. Penelitian ini terdiri dari lembar validasi instrumen *pretest-posttest*, lembar validasi modul fisika berbasis *discovery learning*, lembar validasi angket respon siswa, dan lembar validasi Rencana Perangkat Pembelajaran (RPP).

**b. Lembar observasi keterlaksanaan RPP**

Lembar observasi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu lembar observasi keterlaksanaan RPP yang diisi oleh observer yang mendampingi peneliti selama kegiatan pembelajaran berlangsung.

**c. Lembar soal *pretest-posttest***

Lembar soal *pretest-posttest* digunakan sebagai instrumen evaluasi untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan berpikir kreatif siswa setelah menggunakan modul fisika berbasis *discovery learning*.

Pada Tabel 1 dan Tabel 2 berikut disajikan kisi-kisi soal *pretest* dan *posttest* untuk mengukur kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif.

Tabel 1. Kisi-kisi soal *pretest* dan *posttest* kemampuan berpikir kritis.

| No | Aspek keterampilan berpikir kritis    | Sebaran Bitir Soal |    |    |    |
|----|---------------------------------------|--------------------|----|----|----|
|    |                                       | C3                 | C4 | C5 | C6 |
| 1. | Keterampilan berpikir kritis analitis | 2, 4, 7, 19, 20    | 15 |    |    |

| No | Aspek keterampilan berpikir kritis       | Sebaran Bitir Soal |                |                |                |
|----|--|--------------------|----------------|----------------|----------------|
|    |  | C <sub>3</sub>     | C <sub>4</sub> | C <sub>5</sub> | C <sub>6</sub> |
| 2. | Keterampilan berpikir sintesis           |                    | 8, 11, 17      | 6              |                |
| 3. | Keterampilan berpikir memecahkan masalah |                    | 1              |                |                |
| 4. | Keterampilan menyimpulkan                | 16                 | 3, 5           | 12, 14         | 10             |
| 5. | Keterampilan mengevaluasi atau menilai   |                    | 13             | 9, 18          |                |

Tabel 2. Kisi-kisi soal *pretest* dan *posttes* kemampuan berpikir kreatif.

| No. | Aspek keterampilan berpikir kreatif | Nomor Soal |
|-----|-------------------------------------|------------|
| 1.  | Berpikir lancar                     | 1, 2       |
| 2.  | Berpikir luwes (fleksibel)          | 4          |
| 3.  | Berpikir Orisinil                   | 3          |
| 4.  | Elaborasi                           | 5, 6       |

Soal pretest dan posttest kemampuan berpikir kreatif dan berpikir kreatif secara lengkap disajikan pada Lampiran 2.

#### d. Angket respon siswa terhadap modul

Angket respon siswa adalah instrumen berbentuk angket untuk mengetahui keefektifan dan kepraktisan produk, serta menampung saran dan komentar selama proses pembelajaran menggunakan modul fisika berbasis *discovery learning*.

## **F. Teknik Pengumpulan Data**

1. Observasi proses pembelajaran untuk mengetahui perilaku siswa, materi, dan media pembelajaran yang digunakan.
2. Angket data validasi instrumen perangkat pembelajaran dan instrumen pengambilan data diperoleh melalui validasi dosen ahli materi Fisika FMIPA UNY dan guru fisika SMA.
3. Angket data validasi modul fisika berbasis *discovery learning* yang divalidasi oleh dosen ahli materi dan guru fisika, serta tingkat reliabilitas modul berdasarkan data respon siswa terhadap modul.
4. Observasi keterlaksanaan RPP dalam pembelajaran digunakan untuk mengetahui apakah semua kegiatan dapat terlaksana dan keruntutan pembelajaran. Lembar observasi ini diisi oleh observer yang mendampingi peneliti saat melakukan pengambilan data.
5. Tes dilakukan sebelum dan sesudah pembelajaran untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif siswa sebelum dan sesudah menggunakan modul fisika berbasis *discovery learning*.
6. Dokumentasi foto tentang kegiatan siswa selama proses pembelajaran.

## **G. Teknik Analisis Data**

Teknik analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan analisis data sebagai berikut:

### **1. Analisis Data Kualitatif**

Data kuantitatif dalam penelitian ini berupa saran dan komentar pada lembar penilaian kelayakan atau lembar validasi oleh validator dan lembar

angket respon siswa terhadap media modul fisika yang dikembangkan dan dianalisis secara deskriptif kualitatif. Hasil analisis data ini digunakan sebagai bahan revisi media pembelajaran modul fisika berbasis *discovery learning* yang dikembangkan.

## 2. Analisis Data Kuantitatif

### a. Analisis Validitas

Validitas dari instrumen dianalisis menggunakan *Content Validity Ratio* (CVR) dan *Content Validity Index* (CVI). Pemberian skor pada angket divalidasi dengan CVR. CVR dan CVI digunakan untuk analisis validasi instrumen pengambilan data, yaitu instrumen tes hasil validasi oleh validator ahli dan praktisi. Teknik menganalisisnya sebagai berikut :

#### 1) Kriteria Penilaian Validator

Data validator diperoleh berupa tanda *check*. Tabel 3 digunakan untuk mengkonversi skor yang diberikan oleh validator menjadi nilai indeks penilaian.

Tabel 3. Kriteria Penilaian Instrumen Penelitian

| Kriteria    | Skor | Indeks |
|-------------|------|--------|
| Tidak baik  | 1    | 1      |
| Kurang baik | 2    |        |
| Baik        | 3    | 2      |
| Sangat baik | 4    |        |

## 2) Menghitung Nilai *Content Validity Ratio* (CVR)

Menurut Lawshe yang dikutip oleh Saifuddin Azwar (2013:114), cara menghitung nilai *Content Validity Ratio* (CVR) adalah dengan menggunakan persamaan:

$$CVR = \frac{\left( N_e - \frac{N}{2} \right)}{\frac{N}{2}} \quad (22)$$

Dimana:

$N_e$  = jumlah validator yang setuju

$N$  = jumlah total validator

Ketentuan sebagai berikut:

- a) Saat jumlah validator yang menyatakan setuju kurang dari setengah total validator maka CVR bernilai negatif.
- b) Saat jumlah validator yang menyatakan setuju setengah dari jumlah total validator maka CVR bernilai nol.
- c) Saat seluruh validator menyatakan setuju maka CVR bernilai 1 (diatur menjadi 0,99)
- d) Saat jumlah validator yang menyatakan setuju lebih dari setengah total validator maka CVR bernilai antara 0 – 0,99.

## 3) Menghitung nilai *Content Validity Index* (CVI)

Menurut Lawshe dikutip dari Saifudin Azwar (2013: 115), setelah semua butir di hitung menggunakan persamaan CVR, selanjutnya untuk menghitung indeks validitas media pembelajaran



berbasis *discovery learning* digunakan CVI yang merupakan nilai rata-rata dari nilai CVR dari semua butir angket validasi, dengan persamaan sebagai berikut:

$$CVI = \frac{\text{jumlah seluruh CVR}}{\text{jumlah butir angket}}$$

Kategori hasil perhitungan CVR dan CVI

Rentang hasil nilai CVR dan CVI adalah  $-1 < 0 < 1$ . Angka tersebut dikategorikan sebagai berikut:

- $-1 < x < 0$  = tidak baik
- $0$  = baik
- $0 < x < 1$  = sangat baik

**b. Analisis Validitas Butir dan Reliabilitas Soal *Pretest* dan *Posttest***

Validitas empiris dilakukan untuk memvalidasi butir soal dengan menggunakan jawaban siswa terhadap tes pada uji coba terbatas sebelum digunakan pada uji coba lapangan. Analisis butir soal dilakukan menggunakan program SPSS (*Statistical Program for Social Science*). Adapun langkah-langkahnya menurut Eko Putro W (2009: 155) adalah sebagai berikut:

- 1) Membuka program SPSS
- 2) Menuliskan data pada *tab data file*
- 3) Setelah data *file* diaktifkan, klik menu *Analyze* dalam *toolbar*, pilih sub-menu *Scale* kemudian *Reliability Analysis*.
- 4) Pada kotak dialog *Reliability Analysis* yang muncul, pindahkan semua butir item dari kotak kiri ke dalam kotak sebelah kanan.
- 5) Pada bagian *Model*, biarkan pilihan pada *Alpha*.

- 6) Klik tombol *Statistics*, hingga pada layar muncul tampilan dialog *Reliability Analysis: Statistics*. Pengisian kotak dialog: pada bagian *Descriptive for*, pilih *Scale if item deleted*.
- 7) Abaikan yang lain, dan tekan tombol *Continue* untuk kembali ke kotak dialog sebelumnya.
- 8) Tekan *OK* untuk memproses data.
- 9) Hasil analisis akan muncul pada jendela *Output*.

Analisis validitas instrumen didasarkan pada korelasi antara skor butir dengan skor total. Untuk mengetahui besarnya indeks korelasi antara skor butir dengan skor total dapat dilihat pada *output Item Total Statistic* pada kolom *Corrected Item-Total Correlation*. Pada Tabel 4 berikut disajikan kriteria uji validitas.

Tabel 4. Kriteria Uji Validitas

| Koefisien Validitas ( <i>Corrected Item-Total Correlation</i> ) | Kriteria                     |
|---|------------------------------|
| > 0,35  | Soal Baik                    |
| 0,21 – 0,35   | Soal Diterima dan Diperbaiki |
| 0,11 – 0,20   | Soal Diperbaiki              |
| < 0,11  | Soal Ditolak                 |

(Saifuddin Azwar, 2013: 149)

Analisis reliabilitas soal *pretest* dan *posttest* dilakukan dengan menghitung nilai koefisien *Alpha Cronbach*. Indeks reliabilitas instrumen dapat dilihat pada *output* kotak *Reliability Statistic* pada kolom *Cronbach's Alpha*. Nilai koefisien *Alpha* dapat diinterpretasikan berdasarkan tabel 5 berikut ini:

Tabel 5. Tingkat Reliabilitas

| Koefisien Reliabilitas | Kategori Reliabilitas |
|------------------------|-----------------------|
| 0,00 s.d 0,20          | Kurang Reliabel       |
| 0,20 s.d 0,40          | Agak Reliabel         |
| 0,40 s.d 0,60          | Cukup Reliabel        |

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| 0.60 s.d 0,80 | Reliabel        |
| 0,80 s.d 1,00 | Sangat Reliabel |

(Mundilarto, 2010: 96)

**c. Analisis Persentase Kecocokan Penilaian Modul Fisika Berbasis**

***Discovery Learning* antar Validator**

Persentase kecocokan penilaian dalam penelitian ini menggunakan metode Borich, yang dikenal dengan *Percentage of Agreement* (PA) yaitu persentase kesepakatan antar penilai yang merupakan suatu persentase kesesuaian nilai antara penilai pertama dengan penilai kedua. *Percentage of Agreement* (PA) dapat dirumuskan:

$$\text{Percentage of Agreement (PA)} = \left(1 - \frac{A-B}{A+B}\right) \times 100 \%$$

Dimana:

A = skor penilai yang lebih besar

B = skor penilai yang lebih kecil

Instrumen dikatakan memiliki kecocokan jika nilai presentase kesepakatannya lebih atau sama dengan 75%. Jika dihasilkan kurang dari 75% maka harus diuji untuk kejelasan dan persetujuan pengamat (Borich, 1994: 385).

**d. Analisis Keterlaksanaan RPP**

Analisis keterlaksanaan RPP dalam pembelajaran digunakan untuk mengetahui apakah semua kegiatan dapat terlaksana semuanya dan keruntutan pembelajaran. Analisis ini dilihat dari skor pengisian lembar observasi oleh observer kemudian dianalisis dengan menghitung *Interjudge Agreement* (IJA) dengan cara:

$$IJA = \frac{A_Y}{A_Y + A_N} \times 100\% \quad (23)$$

Dimana:

$A_Y$  = kegiatan yang terlaksana

$A_N$  = kegiatan yang tidak terlaksana

(Pee, 2002)

Kriteria RPP yang layak digunakan dalam pembelajaran apabila keterlaksanaannya lebih dari 75%.

#### e. Analisis Kelayakan dengan SBi

Analisis kelayakan digunakan untuk menganalisis hasil validasi dari validator ahli dan praktisi untuk menilai media pembelajaran berbasis *discovery learning* dan RPP, angket respon siswa terhadap media yang peneliti kembangkan. Penilaian oleh dosen ahli dan guru mata pelajaran fisika kelas XI dilakukan dengan mengisi lembar validasi dan penilaian dari siswa dilakukan dengan pengisian angket respon siswa untuk mengetahui kelayakan media yang dikembangkan. Lembar penilaian hasil validasi dan angket respon siswa menggunakan skala likert. Skor yang diperoleh kemudian dikonversi menjadi skala 4. Berdasarkan Djemari Madapi (2012: 161), analisis media modul pembelajaran berbasis *discovery learning* dapat dilakukan dengan ketentuan sebagai berikut:

- 1) Menghitung rata-rata skor dari setiap komponen aspek penilaian dengan menggunakan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n} \quad (24)$$

Dimana:

$\bar{X}$  = skor rata-rata

$\sum x$  = jumlah skor

$n$  = jumlah penilai

## 2) Mengkonversikan skor menjadi skala 4

Acuan pengubahan skor menjadi skala nilai 4 mengikuti langkah-langkah sebagai berikut.

- a) Menghitung rata-rata ideal ( $M_i$ ) yang dapat dicari dengan menggunakan rumus:

$$M_i = \frac{1}{2} (\text{skor maksimum ideal} + \text{skor minimum ideal}) \quad (25)$$

Skor maksimum ideal =  $\sum$  butir kriteria tertinggi

Skor minimum ideal =  $\sum$  butir kriteria terendah

- b) Menghitung nilai simpangan baku ideal ( $SB_i$ ) yang dapat dicari dengan menggunakan rumus:

$$SB_i = \frac{1}{6} (\text{skor maksimum ideal} + \text{skor minimum ideal}) \quad (26)$$

## 3) Menentukan kriteria penilaian

Kriteria penilaian berdasarkan nilai simpangan baku yang telah dihitung dengan menggunakan rumus di atas dapat dilihat pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Kriteria penilaian ideal dalam skala 4  
Berdasarkan Simpangan Baku

| Rentang Skor Kuantitatif     | Kategori    |
|------------------------------|-------------|
| $X \geq M_i + 1,5SB_i$       | Sangat baik |
| $M_i + 1,5SB_i > X \geq M_i$ | Baik        |
| $X > M \geq M_i - 1,5SB_i$   | Kurang baik |
| $M_i - 1,5SB_i > X$          | Tidak baik  |

(Djemari Mardapi, 2012: 162)

Persamaan kriteria penilaian ideal tersebut kemudian diubah dalam rentang skala 1-4.

$$M_i \text{ (Mean Ideal)} = \frac{1}{2}(4 + 1) = 2,5$$

$$SB_i \text{ (Simpangan Baku Ideal)} = \frac{1}{6}(4 - 1) = 0,5$$

Berdasarkan kriteria penilaian skala nilai 4 maka diperoleh kriteria penilaian untuk penelitian yaitu pada tabel 7 berikut.

Tabel 7. Kriteria penilaian ideal dalam skala 4

| Rentang Skor Kuantitatif | Kategori    |
|--------------------------|-------------|
| $X \geq 3,25$            | Sangat baik |
| $3,25 > X \geq 2,5$      | Baik        |
| $2,5 > X \geq 1,75$      | Kurang baik |
| $1,75 > X$               | Tidak baik  |

(Djemari Mardapi, 2012: 162)

#### f. Analisis Standar Gain

Analisis standar gain digunakan untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan berpikir kreatif siswa sebelum dan sesudah menggunakan media berupa modul fisika berbasis *discovery learning* yang dikembangkan. Hasil peningkatan tersebut diperoleh dari skor *pretest* dan *posttest* yang dinyatakan dengan gain score. *Gain score* dicari untuk memperoleh hubungan antara nilai *pretest* dan *posttest* yang di capai siswa dengan kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif siswa sebelum dan sesudah menggunakan media pembelajaran berbasis *discovery learning*.

$$g = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretest}}$$

(Hake, 1999)

Berdasarkan hasil yang diperoleh dengan menggunakan *standar gain*, dikelompokkan kategori pemahaman konsep peserta didik berdasarkan tabel 8 tentang interpretasi *standar gain*.

Tabel 8. Interpretasi *Standar Gain*

| Nilai $\langle g \rangle$          | Klasifikasi |
|------------------------------------|-------------|
| $\langle g \rangle \geq 0,7$       | Tinggi      |
| $0,7 > \langle g \rangle \geq 0,3$ | Sedang      |
| $0,3 > \langle g \rangle$          | Rendah      |

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Hasil Penelitian**

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan produk berupa perangkat pembelajaran modul berbasis *discovery learning* dengan menggunakan metode *Research and Development* (R&D) model 4-D (*Four D Models*). Pengembangan perangkat ini melalui tahapan *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *desseminate* (penyebarluasan). Adapun tahap penelitian dan pengembangan produk dapat dijelaskan secara rinci sebagai berikut:

##### **1. Tahap *Define* (pendefinisian)**

Pendefinisian merupakan tahap awal penelitian yang bertujuan untuk mendapatkan informasi tentang karakteristik siswa, permasalahan yang muncul pada saat pembelajaran berlangsung, metode pembelajaran yang digunakan oleh guru, dan media penunjang lainnya serta mengkaji kurikulum yang digunakan. Tahap *define* pada penelitian ini meliputi lima langkah pokok yaitu:

##### **a. Analisis Awal**

Analisis awal dilakukan untuk mengkaji karakteristik siswa, kelengkapan pembelajaran fisika dan permasalahan dalam pembelajaran fisika yang muncul di tempat penelitian, yaitu di SMA Muhammadiyah 1 Klaten. Pada tahap analisis awal, kegiatan yang dilakukan adalah observasi ke sekolah tempat penelitian dilaksanakan. Observasi pembelajaran



dilakukan pada hari Kamis, 23 November 2017 di kelas XI IPA 5. Pada saat melakukan observasi, peneliti mengacu pada format observasi pembelajaran di kelas dan siswa yang diambil dari Materi Pembekalan Pengajaran Mikro/Magang II (2014: 55) yang disusun oleh Pusat pengembangan PPL dan PKL Universitas Negeri Yogyakarta.

Analisis awal menunjukkan bahwa, fisika menjadi salah satu mata pelajaran yang sulit dipahami oleh siswa, selain itu, keterbatasan media serta penggunaan laboratorium kurang maksimal sehingga menyebabkan penyampaian materi kurang efektif.

#### **b. Analisis Siswa**

Analisis siswa bertujuan untuk menyesuaikan media pembelajaran berupa modul fisika berbasis *discovery learning* yang dikembangkan dengan subjek penelitian yaitu siswa kelas XI SMA Muhammadiyah 1 Klaten. Berdasarkan perkembangan kognitif menurut *Piaget*, siswa SMA berada dalam tahapan operasional formal yakni pada saat usia 11 tahun keatas. Pada tahap ini siswa dapat berpikir secara sistematis untuk memecahkan masalah dan siswa mampu berpikir baik secara konkrit maupun abstrak (Trianto, 2010: 71).

Modul fisika berbasis *discovery learning* sesuai dengan karakteristik siswa SMA. Hal ini dikarenakan model pembelajaran pada modul fisika berbasis *discovery learning* terdiri dari rangkaian tahap-tahap kegiatan (fase) yang diorganisasikan sedemikian rupa membentuk suatu kesinambungan sehingga siswa dapat menguasai kompetensi-kompetensi

yang harus dicapai dalam pembelajaran dengan cara ikut berperan aktif dalam proses pembelajaran.

### c. Analisis Tugas

Analisis tugas yaitu kumpulan prosedur untuk menentukan isi dalam suatu pembelajaran dengan merinci tugas isi materi ajar secara garis besar dari Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi dasar (KD) yang sesuai dengan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) yang digunakan SMA Muhammadiyah 1 Klaten. Pokok bahasan yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah materi fluida statis. Hasil analisis tugas yang dikembangkan disajikan pada Tabel 9.

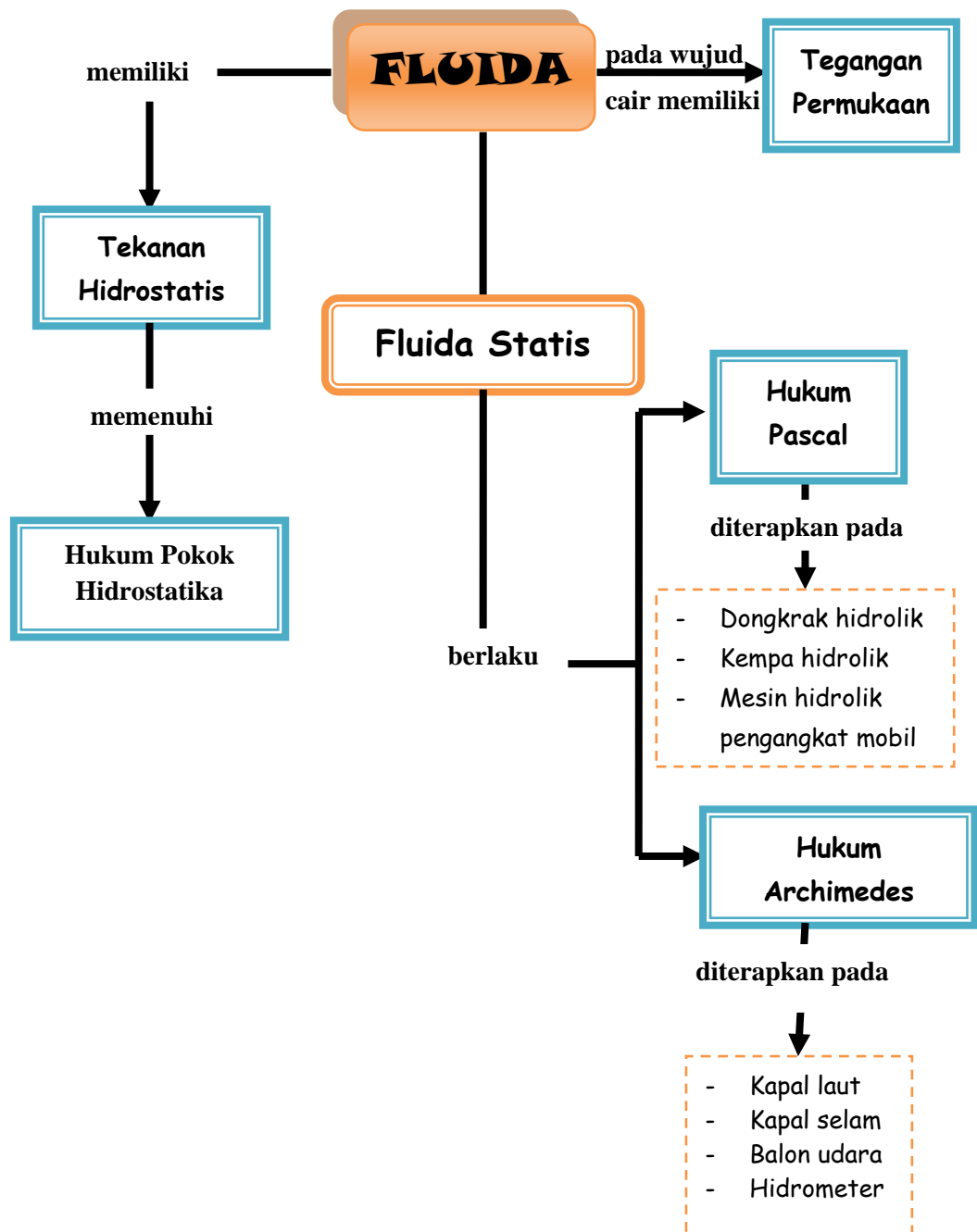
Tabel 9. Analisis Tugas Materi Fluida Statis

| No. | Bagian Analisis      | Hasil Analisis |   |
|-----|----------------------|----------------|---|
| 1.  | Kompetensi Inti (KI) | KI 1           | Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya  |
|     |                      | KI 2           | Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.              |
|     |                      | KI 3           | Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya |

| No. | Bagian Analisis       | Hasil Analisis |  |
|-----|-----------------------|----------------|--|
|     |                       |                | untuk memecahkan masalah.  |
|     |                       | KI 4           | Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan diri yang dipelajarinya disekolah secara mandiri dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan. |
| 2.  | Kompetensi Dasar (KD) | 2.2            | menganalisis hukum-hukum yang berhubungan dengan fluida statis dan dinamis serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.   |
| 3.  | Indikator             | 1.             | Menjelaskan pengertian tekanan hidrostatik.  |
|     |                       | 2.             | Menunjukkan bahwa tekanan hidrostatik ditentukan oleh kedalaman fluida.  |
|     |                       | 3.             | Menentukan besar tekanan hidrostatik dalam fluida.   |
|     |                       | 4.             | Menyebutkan aplikasi hukum utama hidrostatik dalam kehidupan sehari-hari.  |
|     |                       | 5.             | Menjelaskan tentang hukum Pascal   |
|     |                       | 6.             | Membuktikan persamaan hukum Pascal.  |
|     |                       | 7.             | Menentukan nilai gaya angkat sesuai dengan konsep hukum Pascal.  |
|     |                       | 8.             | Menjelaskan pengertian hukum Archimedes  |
|     |                       | 9.             | Menghitung gaya Archimedes.  |
|     |                       | 10.            | Menjelaskan benda terapung, melayang, dan tenggelam dengan menggunakan hukum Archimedes.   |
|     |                       | 11.            | Menerapkan hukum Archimedes dalam kehidupan sehari-hari.   |
|     |                       | 12.            | Menjelaskan dan menunjukkan tegangan permukaan.  |
|     |                       | 13.            | Menjelaskan dan menunjukkan meniskus.  |
|     |                       | 14.            | Menjelaskan peristiwa kapilaritas.   |
|     |                       | 15.            | Menjelaskan tentang viskositas dari fluida.  |
|     |                       | 16.            | Menjelaskan bahwa benda yang masuk dalam zat cair yang kental akan mengalami gaya Archimedes dan gaya Stokes.  |

#### d. Analisis Konsep

Analisis konsep merupakan identifikasi konsep-konsep utama yang akan diajarkan, menyusun secara sistematis dan merinci konsep-konsep yang relevan serta mengaitkan konsep satu dengan yang lain sehingga membentuk peta konsep pada Gambar 20.



Gambar 20. Peta Konsep Materi Fluida Statis

### **e. Spesifikasi Tujuan Pembelajaran**

Dari analisis siswa, analisis tugas, dan analisis konsep yang telah dilakukan, pada penelitian ini dikembangkan modul fisika berbasis *discovery learning* pada materi fluida statis untuk siswa kelas XI SMA Muhammadiyah 1 Klaten.

## **2. Tahap *Design* (perancangan)**

Tahap *design* meliputi penyusunan *draft* yang akan dijadikan acuan kelayakan dan kualitas modul fisika berbasis *discovery learning*, antara lain: aspek isi, kebahasaan, penyajian, dan kegrafisan modul. Hasilnya adalah rancangan awal modul fisika berbasis *discovery learning* pada materi fluida statis sebagai produk awal. Tahapan perencanaan ini terdiri dari tiga langkah, yaitu:

### **a. Pemilihan Media Pembelajaran**

Pemilihan format media pembelajaran yang akan dikembangkan disesuaikan dengan materi pembelajaran fisika dan karakteristik siswa dari tahap *define*, sehingga disusunlah modul fisika berbasis *discovery learning* pada materi fluida statis untuk kelas XI SMA Muhammadiyah 1 Klaten. Dalam penyusunan modul fisika berbasis *discovery learning* menggunakan program atau *software* seperti *Corel Draw* untuk membuat *cover* desain modul dan menggunakan *Microsoft Word* untuk mengetik isi materi di dalam modul.

Media pembelajaran yang dirancang untuk mendukung modul fisika berbasis *discovery learning* antara lain: alat dan bahan percobaan untuk

materi fluida statis pada sub bab tekanan hidrostatik, hukum Pascal, hukum Archimedes, dan tegangan permukaan. Pada saat siswa melakukan percobaan dipandu dengan menggunakan petunjuk yang terdapat pada “Ayo Bereksperimen!” pada lembar kerja siswa di dalam modul. Berdasarkan hasil analisis konsep, materi fluida statis dirinci ke dalam beberapa sub bahasan yang kemudian direncanakan menjadi 4 kegiatan belajar. Materi untuk lembar kerja siswa disesuaikan dengan sub materi yang dipelajari pada pertemuan kegiatan 1, kegiatan 2, kegiatan 3, dan kegiatan 4.

#### **b. Pemilihan Format Media**

Rancangan awal perangkat pembelajaran yang pertama menghasilkan *draft* instrumen pembelajaran yaitu *draft* RPP dan *draft* media modul fisika berbasis *discovery learning*. Pemilihan format yang digunakan dalam perencanaan RPP mengacu pada format KTSP yang dicontohkan dalam pembelajaran fisika dengan mengadopsi format yang telah diberikan oleh guru mata pelajaran fisika di SMA Muhammadiyah 1 Klaten. Pemilihan format yang digunakan dalam perancangan media modul fisika berbasis *discovery learning* diadopsi dari format rancangan modul oleh Indriyandi dan Susilowati (2010: 7). Mengacu pada pendapat Indriyadi dan Susilowati, peneliti mengembangkan komponen modul dengan menambahkan sub sebagai berikut:

- 1) Cover modul (judul, kurikulum, kelas)
- 2) Halaman awal (daftar isi, kata pengantar, halaman fronsis)

- 3) Bab 1 Pendahuluan (deskripsi, prasyarat, petunjuk penggunaan modul, tujuan pembelajaran)
- 4) Bab 2 Kegiatan Pembelajaran (rencana pembelajaran, kegiatan belajar, kegiatan praktikum)
- 5) Bab 3 Penutup (materi pembelajaran, soal latihan pilihan ganda dan uraian)
- 6) Halaman akhir (glosarium, daftar pustaka, biodata penulis)

Rancangan awal perangkat pembelajaran yang kedua menghasilkan *draft* instrumen pengambilan data yaitu angket respon siswa terhadap modul, soal *pretest* dan *posttest*, lembar validasi dan lembar observasi.

#### **c. Rancangan Awal Media Modul Fisika Berbasis *Discovery Learning***

Berdasarkan masalah dan kajian teori yang telah dilakukan, peneliti menyusun rancangan awal (*draft*) instrumen penelitian yang berupa RPP, media modul fisika berbasis *discovery learning*, angket respon siswa terhadap modul, soal *pretest* dan *posttest*, dan lembar validasi. Modul fisika berbasis *discovery learning* dibagi menjadi empat kegiatan belajar yaitu pada kegiatan 1 dengan sub materi tekanan hidrostatik, kegiatan 2 dengan sub materi hukum Pascal, kegiatan 3 dengan sub materi hukum Archimedes, kegiatan 4 dengan sub materi tegangan permukaan, kapilaritas dan viskositas. Pada masing-masing kegiatan terdapat cerita permasalahan dalam kehidupan sehari-hari untuk diidentifikasi permasalahannya dan kegiatan percobaan yang dilakukan siswa dengan petunjuk pada lembar “Ayo Bereksperimen!” yang dilengkapi dengan soal

diskusi kelompok dalam lembar “Pertanyaan Eksperimen” serta dilengkapi dengan latihan soal untuk mengukur tes formatif siswa, dan dilengkapi pula uraian materi, soal-soal evaluasi akhir yang berkaitan dengan keseluruhan materi fisika.

### **3. Tahap *Develop* (pengembangan)**

Setelah rancangan awal media modul fisika terselesaikan, selanjutnya adalah tahap *develop* (pengembangan), yang terdiri dari validasi dosen ahli dan praktisi, penelitian dilakukan dua kali yaitu pada uji terbatas dan uji lapangan. Uji coba terbatas dilaksanakan di kelas XI IPA 5 SMA Muhammadiyah 1 Klaten yang melibatkan 30 siswa, penelitian dilaksanakan pada tanggal 27 Februari 2018 sampai dengan 9 Maret 2018. Sedangkan uji coba lapangan dilaksanakan di kelas XI IPA 6 SMA Muhammadiyah 1 Klaten yang melibatkan 30 siswa, penelitian dilaksanakan pada tanggal 20 Maret 2018 sampai dengan 19 April 2018.

Hasil dari tahap pengembangan ini adalah data kualitatif dan data kuantitatif yang diperoleh dari hasil penilaian validator ahli dan praktisi dengan mengisi penilaian atau lembar validasi, data respon siswa dalam angket respon, dan hasil *pretest* dan *posttest*.

#### **a. Data Kualitatif**

Data kualitatif diperoleh dari hasil validasi oleh validator ahli dan praktisi, serta saran siswa berupa komentar/saran untuk bahan revisi.

Data kualitatif dibagi menjadi dua, yaitu untuk penilaian media



pembelajaran berupa modul fisika berbasis *discovery learning* yang dikembangkan dan instrumen penelitian sebagai berikut.

### 1) Penilaian Modul Fisika Berbasis *Discovery Learning*

Data kualitatif untuk media pembelajaran berbasis *discovery learning* diperoleh dari hasil validasi oleh dosen sebagai validator 1 (ahli) pada tanggal 23 Februari 2018 dan guru mata pelajaran fisika kelas XI SMA Muhammadiyah 1 Klaten sebagai validator 2 (praktisi) pada tanggal 26 Februari 2018. Pada Tabel 10 disajikan hasil validasi oleh dosen ahli.

Tabel 10. Perbaikan Modul Fisika Berbasis *Discovery Learning*  
Berdasarkan Penilaian Dosen

| No. | Saran   | Perbaikan   |
|-----|---|---|
| 1.  | Penulisan istilah asing dicetak <i>Italic</i> . | Memberbaiki bagian istilah asing diganti menggunakan <i>Italic</i> semua. |
| 2.  | Gunakan kalimat yang efektif                    | Memberbaiki kalimat dengan kalimat yang efektif.                          |

Perbaikan modul awal modul fisika berbasis *discovery learning* meliputi perbaikan penulisan istilah asing, penggunaan kalimat efektif. Hasil perbaikan selengkapnya terdapat pada Lampiran 4.

### 2) Penilaian Instrumen Penelitian

Data kualitatif instrumen penelitian yang pertama berupa RPP, kedua berupa angket respon siswa terhadap modul, dan ketiga berupa soal *pretest* dan *posttest*. Instrumen penelitian yang pertama berupa RPP diperoleh dari hasil validasi oleh dosen sebagai

validator 1 (ahli) pada tanggal 22 Januari 2018 dan guru mata pelajaran fisika kelas XI SMA Muhammadiyah 1 Klaten sebagai validator 2 (praktisi) pada tanggal 24 Februari 2018. Pada Tabel 11 berikut disajikan hasil penilaian instrumen penelitian berupa RPP dari dosen sebagai validator 1 (ahli).

Tabel 11. Perbaikan RPP Berdasarkan Penilaian Dosen

| No. | Saran  | Perbaikan  |
|-----|--|--|
| 1.  | Tujuan pembelajaran harus mencakup komponen A, B, C dan D.             | Memperbaiki tujuan pembelajaran mencakup komponen A, B, C dan D.             |
| 2.  | Gunakan kalimat efektif dalam menuliskan langkah-langkah pembelajaran. | Memperbaiki langkah-langkah pembelajaran dengan menggunakan kalimat efektif. |
| 3.  | Istilah asing di cetak <i>Italic</i> .                                 | Memberbaiki bagian istilah asing diganti menggunakan <i>Italic</i> semua.    |

Instrumen penelitian yang kedua berupa angket respon siswa terhadap modul diperoleh dari hasil validasi oleh dosen sebagai validator 1 (ahli) pada tanggal 23 Februari 2018 dan guru mata pelajaran fisika kelas XI SMA Muhammadiyah 1 Klaten sebagai validator 2 (praktisi) pada tanggal 26 Februari 2018. Pada instrumen penelitian ini tidak ada perbaikan dari dosen ahli maupun praktisi. Angket dapat diujicobakan tanpa perbaikan.

Instrumen penelitian yang ketiga berupa soal *pretest* dan *posttest* diperoleh dari hasil validasi oleh validator 1 (ahli) pada tanggal 1 Februari 2018 dan validator 2 (praktisi) pada tanggal 24 Februari 2018. Pada Tabel 12 berikut disajikan hasil penilaian

instrumen penelitian berupa soal *pretest* dan *posttest* dari dosen sebagai validator 1 (ahli).

Tabel 12. Perbaikan Soal *Pretest* dan *Posttest* Berdasarkan Penilaian Dosen

| No. | Saran  | Perbaikan  |
|-----|--|--|
| 1.  | Pengecoh harus setara.   | Memperbaiki pengecoh dalam pilihan ganda yang setara.  |
| 2.  | Alternatif pilihan yang berupa angka sebaiknya berisi kemungkinan-kemungkinan operasi jumlah, bagi, perkalian dan pengurangan. | Memperbaiki alternatif jawaban yang berupa angka menggunakan operasi jumlah, bagi, perkalian, dan pengurangan. |
| 3.  | Gunakan kalimat efektif.   | Memperbaiki soal <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> dengan menggunakan kalimat efektif.                        |

Perbaikan pada instrumen penelitian berupa RPP, angket respon siswa terhadap modul, dan soal *pretest* dan *posttest* dilakukan sebelum digunakan pada uji coba terbatas. Hasil perbaikan instrumen penelitian selengkapnya terdapat pada Lampiran 4.

#### **b. Data Kuantitatif**

Data kuantitatif diperoleh dari hasil penilaian lembar validasi oleh validator ahli dan praktisi dengan skala skor 1 sampai dengan 4 sesuai rubrik penilaian. Selain itu, hasil angket respon siswa terhadap modul dengan skala skor 1 sampai 4. Berikut adalah hasil penilaian validator serta respon siswa terhadap modul.

## 1) Penilaian Kelayakan Modul Fisika Berbasis *Discovery Learning* oleh Validator

Penilaian modul fisika dilakukan oleh validator 1 (ahli) dan validator 2 (praktisi). Penilaian ini diperoleh dari lembar penilaian berupa angket dengan skala skor 1 sampai dengan 4. Berdasarkan analisis dosen ahli dan guru mata pelajaran fisika kelas XI SMA Muhammadiyah 1 Klaten memiliki rata-rata seluruh aspek sebesar 3,94 dengan kategori kualitas sangat baik. Pada Lampiran 4 secara rinci disajikan tabel hasil validasi yang dilakukan oleh dosen ahli dan guru mata pelajaran fisika kelas XI SMA Muhammadiyah 1 Klaten terhadap modul fisika berbasis *discovery learning*. Secara singkat hasil penilaian modul fisika disajikan pada Tabel 13 berikut.

Tabel 13. Hasil Analisis Validasi Modul Fisika Berbasis *Discovery Learning*

| No.                     | Aspek yang dinilai | $\bar{X}$ per Aspek | Kategori           |
|-------------------------|--------------------|---------------------|--------------------|
| 1.                      | Isi                | 3,89                | Sangat Baik        |
| 2.                      | Kebahasaan         | 4,00                | Sangat Baik        |
| 3.                      | Penyajian          | 3,86                | Sangat Baik        |
| 4.                      | Kegrafisan         | 4,00                | Sangat Baik        |
| Rata-rata Seluruh Aspek |                    | <b>3,94</b>         | <b>Sangat Baik</b> |

## 2) Data Respon Siswa Terhadap Modul Fisika Berbasis *Discovery Learning*

Data respon siswa terhadap modul fisika berbasis *discovery learning* diperoleh melalui uji terbatas dan uji coba lapangan

dengan memberikan angket respon siswa terhadap modul fisika yang dikembangkan. Hasil analisis respon siswa terhadap modul fisika terdapat pada Lampiran 4. Pada Tabel 14 dan Tabel 15 berikut disajikan analisis secara singkat dari respon siswa terhadap modul fisika pada uji coba terbatas dan uji coba lapangan.

Tabel 14. Hasil Analisis Respon Siswa pada Uji Coba Terbatas

| No.                            | Aspek yang dinilai      | $\bar{X}$ per Aspek | Kategori           |
|--------------------------------|-------------------------|---------------------|--------------------|
| 1.                             | Bahasa dan Tampilan     | 3,54                | Sangat Baik        |
| 2.                             | Kelayakan               | 3,49                | Sangat Baik        |
| 3.                             | Kualitas Isi dan Tujuan | 3,55                | Sangat Baik        |
| 4.                             | Instruksional           | 3,64                | Sangat Baik        |
| 5.                             | Teknis                  | 3,66                | Sangat Baik        |
| <b>Rata-rata Seluruh Aspek</b> |                         | <b>3,58</b>         | <b>Sangat Baik</b> |

Tabel 15. Hasil Analisis Respon Siswa pada Uji Coba Lapangan

| No.                            | Aspek yang dinilai      | $\bar{X}$ per Aspek | Kategori           |
|--------------------------------|-------------------------|---------------------|--------------------|
| 1.                             | Bahasa dan Tampilan     | 3,63                | Sangat Baik        |
| 2.                             | Kelayakan               | 3,62                | Sangat Baik        |
| 3.                             | Kualitas Isi dan Tujuan | 3,65                | Sangat Baik        |
| 4.                             | Instruksional           | 3,66                | Sangat Baik        |
| 5.                             | Teknis                  | 3,69                | Sangat Baik        |
| <b>Rata-rata Seluruh Aspek</b> |                         | <b>3,65</b>         | <b>Sangat Baik</b> |

### 3) Validasi Instrumen penelitian oleh Dosen dan Guru Fisika

Instrumen penelitian berupa RPP, soal *pretest* dan *posttest* dalam uji coba terbatas harus melewati tahap validasi terlebih

dahulu. Hasil penilaian RPP serta lembar *pretest* dan *posttest* diuraikan sebagai berikut.

**a) Lembar Soal *Pretest* dan *Posttest***

Berdasarkan hasil analisis yang peneliti dapatkan, lembar soal *pretest* dan *posttest* memiliki *Content Validity Index* (CVI) sebesar 1,00 dengan kategori kualitas sangat baik. Pada Lampiran 4 secara rinci disajikan tabel hasil validasi yang dilakukan validator 1 (ahli) dan validator 2 (praktisi) terhadap lembar soal *pretest* dan *posttest*. Pada Tabel 16 berikut adalah ringkasan hasil analisis validasi lembar soal *pretest* dan *posttest*.

Tabel 16. Hasil Analisis Validasi Lembar Soal *Pretest* dan *Posttest*

| No.           | Aspek yang dinilai | CVR per Aspek | Kategori           |
|---------------|--------------------|---------------|--------------------|
| 1.            | Isi                | 1,00          | Sangat Baik        |
| 2.            | Bahasa             | 1,00          | Sangat Baik        |
| 3.            | Kegrafisan         | 1,00          | Sangat Baik        |
| 4.            | Konstruksi         | 1,00          | Sangat Baik        |
| <b>Jumlah</b> |                    | <b>4,00</b>   | <b>Sangat Baik</b> |
| <b>CVI</b>    |                    | <b>1,00</b>   |                    |

**b) Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)**

Berdasarkan hasil analisis dapat dideskripsikan bahwa, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) memiliki nilai rata-rata seluruh aspek sebesar 3,81 dengan kategori kualitas sangat baik. Pada Lampiran 4 secara rinci disajikan tabel hasil validasi

yang dilakukan oleh validator 1 (ahli) dan validator 2 (praktisi) terhadap Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). Pada Tabel 17 berikut adalah ringkasan hasil analisis validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).

Tabel 17. Hasil Analisis Validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

| No.                            | Aspek yang dinilai            | $\bar{X}$ per Aspek | Kategori           |
|--------------------------------|-------------------------------|---------------------|--------------------|
| 1.                             | Identitas Mata Pelajaran      | 4,00                | Sangat Baik        |
| 2.                             | Perumusan Indikator           | 4,00                | Sangat Baik        |
| 3.                             | Perumusan Tujuan Pembelajaran | 4,00                | Sangat Baik        |
| 4.                             | Pemilihan Bahan Ajar          | 3,50                | Sangat Baik        |
| 5.                             | Pemilihan Media Belajar       | 3,75                | Sangat Baik        |
| 6.                             | Model Pembelajaran            | 3,75                | Sangat Baik        |
| 7.                             | Skenario Pembelajaran         | 4,00                | Sangat Baik        |
| 8.                             | Penggunaan Bahasa             | 3,50                | Sangat Baik        |
| <b>Rata-rata Seluruh Aspek</b> |                               | <b>3,81</b>         | <b>Sangat Baik</b> |

#### 4) Validitas Butir dan Reliabilitas Soal

Validitas butir dianalisis menggunakan program SPSS dan menghasilkan nilai validitas dan reliabilitas soal berpikir kritis dan berpikir kreatif. Hasil analisis SPSS untuk validitas dan reliabilitas soal kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif disajikan secara lengkap pada Lampiran 4. Pada Tabel 18 dan Tabel 19 disajikan hasil analisis validitas soal berpikir kritis dan berpikir kreatif dan untuk mengetahui kriteria uji validitas dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 18. Hasil Analisis Validitas Butir Soal Kemampuan Berpikir Kritis

| Butir Soal | Koefisien Validitas<br>( <i>Corrected Item-Total Correlation</i> ) | Kategori                     |
|------------|--|------------------------------|
| 1          | -0.049   | soal ditolak                 |
| 2          | 0.558  | soal baik                    |
| 3          | 0.214  | soal diterima dan diperbaiki |
| 4          | 0.314  | soal diterima dan diperbaiki |
| 5          | 0.445  | soal baik                    |
| 6          | -0.282   | soal ditolak                 |
| 7          | 0.234  | soal diterima dan diperbaiki |
| 8          | 0.685  | soal baik                    |
| 9          | 0.415  | soal baik                    |
| 10         | 0.678  | soal baik                    |
| 11         | 0.193  | soal ditolak                 |
| 12         | 0.335  | soal diterima dan diperbaiki |
| 13         | 0.277  | soal diterima dan diperbaiki |
| 14         | 0.263  | soal diterima dan diperbaiki |
| 15         | 0.313  | soal diterima dan diperbaiki |
| 16         | 0.272  | soal diterima dan diperbaiki |
| 17         | -0.288   | soal ditolak                 |
| 18         | 0.120  | soal ditolak                 |
| 19         | 0.591  | soal baik                    |
| 20         | 0.497  | soal baik                    |
| 21         | 0.283  | soal diterima dan diperbaiki |
| 22         | 0.418  | soal baik                    |
| 23         | 0.251  | soal diterima dan diperbaiki |
| 24         | 0.678  | soal baik                    |
| 25         | 0.720  | soal baik                    |



Tabel 19. Hasil Analisis Validitas Butir Soal Kemampuan Berpikir Kreatif

| Butir Soal | Koefisien Validitas<br>( <i>Corrected Item-Total Correlation</i> ) | Kategori  |
|------------|--|-----------|
| 1          | 0.419  | soal baik |
| 2          | 0.686  | soal baik |
| 3          | 0.592  | soal baik |
| 4          | 0.720  | soal baik |
| 5          | 0.849  | soal baik |
| 6          | 0.569  | soal baik |

Nilai reliabilitas soal berdasarkan analisis pada program SPSS diperoleh nilai koefisien *Alpha Cronbach* soal kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif secara berturut-turut adalah 0,707 dan 0,777. Berdasarkan pada Tabel 5, maka soal memiliki tingkat reliabilitas reliabel.

##### 5) Persentase Kecocokan Penilaian Modul Fisika Berbasis *Discovery Learning* antar Validator

Instrumen penelitian berupa modul fisika berbasis *discovery learning* sebelum digunakan dalam uji coba terbatas dan setelah dilakukan validasi oleh validator dosen ahli dan praktisi, kemudian dilakukan analisis kecocokan untuk mengetahui cocok atau tidaknya instrumen yang akan digunakan. Instrumen atau produk dikatakan memiliki kecocokan apabila nilai *Percentage of Agreement* (PA)  $\geq 75\%$ .

Berdasarkan hasil analisis yang diperoleh dari hasil validator ahli dan praktisi, modul fisika berbasis *discovery learning* memiliki *Percentage of Agreement* (PA) sebesar 98,72% sehingga dinyatakan memiliki kecocokan. Pada Lampiran 4 secara rinci disajikan tabel analisis *Percentage of Agreement* (PA) berdasarkan hasil validator ahli dan praktisi terhadap modul fisika berbasis *discovery learning*. Pada Tabel 20 berikut disajikan ringkasan hasil analisis *Percentage of Agreement* (PA) modul fisika berbasis *discovery learning*.

Tabel 20. Hasil Analisis *Percentage of Agreement* (PA)  
Modul Fisika Berbasis *Discovery Learning*

| No.               | Aspek yang dinilai                    | Jumlah Skor Validator |             | PA (%)         |
|-------------------|---------------------------------------|-----------------------|-------------|----------------|
|                   |                                       | 1                     | 2           |                |
| 1.                | Isi<br>(14 indikator penilaian)       | 53                    | 56          | 96,94          |
| 2.                | Kebahasaan<br>(6 indikator penilaian) | 24                    | 24          | 100,00         |
| 3.                | Penyajian<br>(14 indikator penilaian) | 53                    | 55          | 97,96          |
| 4.                | Kegrafisan<br>(7 indikator penilaian) | 28                    | 28          | 100,00         |
| <b>Jumlah</b>     |                                       | <b>158</b>            | <b>163</b>  | <b>4028,57</b> |
| <b>Rata-rata</b>  |                                       | <b>3,89</b>           | <b>3,98</b> | <b>98,72</b>   |
| <b>Keterangan</b> |                                       | <b>Sangat Baik</b>    |             |                |

#### 6) Keterlaksanaan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Keterlaksanaan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dinilai berdasarkan skor hasil penilaian observer selama pembelajaran berlangsung. Observer memberikan skor atau nilai

pada lembar observasi pada masing-masing pertemuan. Hasil keterlaksanaan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) secara lengkap disajikan pada Lampiran 4. Pada Tabel 21 dan 22 disajikan secara ringkas analisis keterlaksanaan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran pada uji coba terbatas dan uji coba lapangan.

Tabel 21. Hasil Analisis Validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Uji Coba Terbatas

| <b>RPP</b>  | <b>Observer 1</b> | <b>Observer 2</b> |
|-------------|-------------------|-------------------|
| Pertemuan 1 | 94,44%            | 94,44%            |
| Pertemuan 2 | 100,00%           | 100,00%           |
| Pertemuan 3 | 94,44%            | 94,44%            |

Tabel 22. Hasil Analisis Validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Uji Coba Lapangan

| <b>RPP</b>  | <b>Observer 1</b> | <b>Observer 2</b> |
|-------------|-------------------|-------------------|
| Pertemuan 1 | 100,00%           | 100,00%           |
| Pertemuan 2 | 100,00%           | 100,00%           |
| Pertemuan 3 | 94,44%            | 94,44%            |
| Pertemuan 4 | 100,00%           | 100,00%           |

## 7) Data *Pretest* dan *Posttest*

Peningkatan kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa terhadap materi fluida statis dengan menggunakan modul fisika berbasis *discovery learning* diperoleh dari nilai skor *pretest* dan *posttest*. Analisis dilakukan berdasarkan nilai *pretest* dan *posttest* pada uji coba terbatas dan uji coba lapangan yang kemudian

diketahui hasilnya dari nilai gain hasil skor *pretest* dan *posttest*. Pada lampiran 4 secara rinci disajikan tabel hasil analisis skor *pretest* dan *posttest* siswa pada uji coba terbatas dan uji coba lapangan. Pada Tabel 22 dan Tabel 23 disajikan ringkasan hasil analisis skor *pretest* dan *posttest* siswa pada uji coba terbatas dan uji coba lapangan.

Tabel 23. Hasil Analisis *Pretest* dan *Posttest* pada Uji Coba Terbatas Kemampuan Berpikir Kritis

| Nilai           | Skor |     |        |     | Nilai Gain | Kriteria |
|-----------------|------|-----|--------|-----|------------|----------|
|                 | Min  | Max | Rerata | SD  |            |          |
| <i>Pretest</i>  | 1,8  | 4,8 | 3,5    | 0,7 | 0,2        | Rendah   |
| <i>Posttest</i> | 2,5  | 7,7 | 4,7    | 1,3 |            |          |

Tabel 24. Hasil Analisis *Pretest* dan *Posttest* pada Uji Coba Terbatas Kemampuan Berpikir Kreatif

| Nilai           | Skor |     |        |     | Nilai Gain | Kriteria |
|-----------------|------|-----|--------|-----|------------|----------|
|                 | Min  | Max | Rerata | SD  |            |          |
| <i>Pretest</i>  | 0,0  | 5,2 | 3,2    | 1,4 | 0,4        | Sedang   |
| <i>Posttest</i> | 2,0  | 8,3 | 5,8    | 1,9 |            |          |

Tabel 25. Hasil Analisis *Pretest* dan *Posttest* pada Uji Coba Lapangan Kemampuan berpikir Kritis

| Nilai           | Skor |     |        |     | Nilai Gain | Kriteria |
|-----------------|------|-----|--------|-----|------------|----------|
|                 | Min  | Max | Rerata | SD  |            |          |
| <i>Pretest</i>  | 2,6  | 7,3 | 4,5    | 1,0 | 0,5        | Sedang   |
| <i>Posttest</i> | 5,1  | 9,5 | 6,9    | 0,9 |            |          |

Tabel 26. Hasil Analisis *Pretest* dan *Posttest* pada Uji Coba Lapangan Kemampuan berpikir Kreatif

| Nilai           | Skor |     |        |     | Nilai Gain | Kriteria |
|-----------------|------|-----|--------|-----|------------|----------|
|                 | Min  | Max | Rerata | SD  |            |          |
| <i>Pretest</i>  | 1,4  | 5,4 | 3,4    | 1,1 | 0,4        | Sedang   |
| <i>Posttest</i> | 3,3  | 8,3 | 6,2    | 1,4 |            |          |

#### **4. Tahap Disseminate (penyebaran)**

Tahap penyebaran merupakan tahap akhir penelitian ini. Pada tahap ini peneliti melakukan penyebaran dengan cara memberikan modul fisika berbasis *discovery learning* kepada guru fisika kelas XI SMA Muhammadiyah 1 Klaten dan perpustakaan SMA Muhammadiyah 1 Klaten serta mempublikasikan pada *e-journal* Jurusan Pendidikan Fisika FMIPA UNY.

### **B. Pembahasan**

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan modul fisika berbasis *discovery learning* yang layak untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif. Pengembangan produk ini meliputi 4 tahap, yaitu tahap *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *desseminate* (penyebarluasan). Kelayakan dan kevalidan modul fisika berbasis *discovery learning* dapat dilihat berdasarkan nilai validitas CVR dan CVI.

#### **1. Kelayakan Media dan Instrumen Penelitian**

##### **a. Desain Modul Fisika Berbasis *Discovery Learning***

Hasil desain modul fisika berbasis *discovery learning* pada tahap *design* (perancangan) sudah direvisi berdasarkan saran ahli dan praktisi sehingga menghasilkan modul pembelajaran yang siap untuk diujicobakan. Materi yang terdapat pada modul fisika berbasis *discovery learning* adalah materi fluida statis yang dimana pada modul ini terdapat 4 sub bab kegiatan pembelajaran yang nantinya akan menjadi panduan siswa dalam kegiatan pembelajaran.

## **b. Penilaian Kelayakan Modul Fisika Berbasis *Discovery Learning***

Penilaian kelayakan modul fisika berbasis *discovery learning* dilakukan untuk menilai kelayakan modul yang dikembangkan oleh peneliti sebelum digunakan oleh pengguna. Penilaian kelayakan modul fisika ini dilakukan oleh validator ahli dan praktisi serta dari hasil respon siswa terhadap modul fisika melalui uji coba terbatas. Berikut ini adalah uraian penilaian dari validator dan respon siswa terhadap modul fisika berbasis *discovery learning*.

### **1) Penilaian Modul Fisika Berbasis *Discovery Learning* oleh Validator**

Lembar validasi modul fisika berbasis *discoveery learning* diisi oleh validator. Dosen ahli sebagai validator 1 (ahli) dan guru mata pelajaran fisika kelas XI SMA Muhammadiyah 1 Klaten sebagai validator 2 (praktisi) berisi 4 aspek kriteria penilaian yang terdapat pada lembar validasi, yaitu meliputi aspek isi yang memiliki 14 poin kriteria penilaian, aspek kebahasaan memiliki 6 poin kriteria penilaian, aspek penyajian memiliki 14 kriteria penilaian, dan aspek kegrafisan memiliki 7 kriteria penilaian. Menurut Djemari Mardapi (2012: 162) analisis validasi modul fisika berbasis *discovery learning* menggunakan Sbi dengan merata-rata skor pada masing-masing aspek dan disesuaikan dengan rentang skor pada Tabel 7. Analisis lengkap pada modul fisika berbasis *discovery learning* ini disajikan pada Lampiran 4.

Berdasarkan analisis data pada Tabel 13 dapat diketahui bahwa untuk masing-masing aspek hasil validasi modul fisika berbasis *discovery learning* oleh validator ahli dan praktisi, yaitu mencakup aspek isi memiliki rata-rata  $\bar{X} = 3,89$  dengan kategori sangat baik, aspek kebahasaan memiliki rata-rata  $\bar{X} = 4,00$  dengan kategori sangat baik, aspek penyajian memiliki rata-rata  $\bar{X} = 3,86$  dengan kategori sangat baik, dan aspek kegrafisan memiliki rata-rata  $\bar{X} = 4,00$  dengan kategori sangat baik. Dari keempat aspek modul fisika berbasis *discovery learning* memiliki rata-rata seluruh aspek sebesar  $\bar{X} = 3,94$ . Dari hasil tersebut diketahui bahwa  $\bar{X} \geq 3,00$  sesuai dengan kategori penilaian Sbi (Djemari Mardapi, 2012: 162), pada Tabel 7 maka modul fisika berbasis *discovery learning* ini dalam kategori kualitas sangat baik, sehingga layak digunakan untuk pembelajaran.

Penilaian kualitatif yang diberikan oleh validator ahli dan praktisi yaitu untuk melakukan revisi atau perbaikan sesuai saran yang telah diberikan. Diantaranya adalah penulisan istilah asing dicetak *italic* dan menggunakan kalimat yang efektif.

## **2) Angket Respon Siswa Terhadap Modul Fisika Berbasis *Discovery Learning***

Angket respon siswa dilakukan untuk mengetahui respon siswa terhadap modul fisika berbasis *discovery learning* yang dikembangkan dari sisi pengguna. Hasil angket respon siswa

terhadap modul diperoleh saat peneliti melakukan uji terbatas yang dilakukan pada 30 siswa kelas XI IPA 5 SMA Muhammadiyah 1 Klaten, dan diujicoba lapangan pada 30 siswa XI IPA 6 SMA Muhammadiyah 1 Klaten.

Analisis hasil respon siswa terhadap modul ditinjau dari 5 aspek yaitu aspek bahasa dan tampilan, aspek kelayakan, aspek kualitas isi dan tujuan, aspek instruksional dan aspek teknis pada uji coba terbatas memiliki nilai rata-rata  $\bar{X} = 3,58$  dan pada saat uji coba lapangan memiliki rata-rata  $\bar{X} = 3,65$ . Dari hasil tersebut diketahui bahwa  $\bar{X} \geq 3,0$  sesuai dengan kategori penilaian Sbi menurut (Djemari Mardapi, 2012: 162) pada Tabel 7 maka modul fisika termasuk dalam kategori sangat baik, sehingga modul fisika berbasis *discovery learning* yang dikembangkan layak dengan kategori sangat baik.

Berdasarkan analisis kelayakan modul fisika berbasis *discovery learning* dari hasil penilaian validator ahli dan praktisi diketahui bahwa hasil penilaian memiliki rata-rata  $\bar{X} = 3,94$  dan hasil skor respon siswa terhadap modul fisika pada uji coba terbatas dan uji coba lapangan diperoleh rata-rata skor berturut-turut 3,58 dan 3,65. Dari hasil tersebut diketahui bahwa  $\bar{X} \geq 3,0$  sesuai dengan kategori penilaian Sbi (Djemari Mardapi, 2012: 162) pada Tabel 7 maka modul fisika termasuk dalam kategori sangat baik. Jadi, berdasarkan penilaian kelayakan modul fisika oleh



validator ahli dan praktisi, serta respon siswa terhadap modul fisika dapat diketahui bahwa modul fisika berbasis *discovery learning* layak untuk digunakan sebagai pembelajaran.

### c. Validasi Isi Instrumen Penelitian

#### 1) Lembar Soal *Pretest* dan *Posttest*

Penilaian validator untuk lembar soal *pretest* dan *posttest* didasarkan pada 4 aspek, yaitu aspek isi, aspek bahasa, aspek kegrafisan, dan aspek konstruksi. Menurut Lawshe yang dikutip dalam Saifudin Azwar (2013: 114), analisis validasi lembar soal *pretest* dan *posttest* menggunakan CVI untuk setiap aspeknya dan CVR untuk rata-rata keseluruhan. Analisis lembar soal *pretest* dan *posttest* secara lengkap setiap aspek disajikan pada Lampiran 4.

Berdasarkan hasil penilaian validator terhadap lembar soal *pretest* dan *posttest* pada keempat aspek memiliki *Content Validity Ratio* (CVR) sebesar 1,00 dengan kategori sangat baik, dan memiliki *Content Validity Index* (CVI) sebesar 1,00 dengan kategori sangat baik. Dengan hasil analisis tersebut maka lembar soal *pretest* dan *posttest* dapat digunakan dalam penelitian untuk mengukur kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif siswa dan dinyatakan valid oleh validator ahli dan praktisi. Lembar soal *pretest* dan *posttest* yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal yang sama. Soal dibuat berdasarkan kisi-kisi soal yang

terdapat pada Tabel 1 dan Tabel 2. Lembar soal *pretest* dan *posttest* secara lengkap disajikan pada Lampiran 4.

## **2) Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)**

Penilaian validasi untuk Rencana Pelaksanaan Pembelajaran RPP (RPP) didasarkan pada 8 aspek penilaian yaitu, aspek identitas mata pelajaran, aspek perumusan indikator, aspek perumusan tujuan pembelajaran, aspek pemilihan bahan ajar, aspek pemilihan media belajar, aspek model pembelajaran, aspek skenario pembelajaran, dan aspek penggunaan bahasa. Menurut Djemari Mardapi (2012: 162), analisis validasi RPP menggunakan Sbi untuk setiap aspek dan dirata-rata untuk mengetahui keseluruhan aspeknya. Analisis rencana Pelaksanaan pembelajaran (RPP) secara lengkap pada setiap aspeknya disajikan pada Lampiran 4.

Analisis validasi RPP untuk aspek identitas mata pelajaran memiliki nilai rata-rata  $\bar{X} = 4,00$ , aspek perumusan indikator memiliki nilai rata-rata  $\bar{X} = 4,00$ , aspek perumusan tujuan pembelajaran memiliki nilai rata-rata  $\bar{X} = 4,00$ . Aspek pemilihan bahan ajar memiliki nilai rata-rata  $\bar{X} = 3,50$ , aspek pemilihan media belajar memiliki nilai rata-rata  $\bar{X} = 3,75$ , aspek model pembelajaran memiliki nilai rata-rata  $\bar{X} = 3,75$ , aspek skenario pembelajaran memiliki nilai rata-rata  $\bar{X} = 4,00$ , dan aspek penggunaan bahasa memiliki nilai rata-rata  $\bar{X} = 3,50$ . Berdasarkan

hasil tersebut dapat diketahui bahwa  $\bar{X} \geq 3,0$  sesuai dengan kategori penilaian Sbi pada Tabel 7 maka Rencana pelaksanaan Pembelajaran (RPP) termasuk dalam kategori sangat baik dan layak digunakan.

## 2. Validitas Butir dan Reliabilitas Soal

Aspek yang diukur dalam penelitian ini adalah kemampuan berpikir kritis dan kemampuan berpikir kreatif siswa yang diukur menggunakan lembar soal *pretest* dan *posttest*. Analisis validitas butir soal *pretest* dan *posttest* dilakukan dengan menggunakan program SPSS. Menurut Saifudin Azwar (2012: 149), hasil validitas butir ditentukan oleh nilai Koefisien Validitas (*Corrected Item-Total Correlation*) pada masing-masing butir soal dan disesuaikan dengan kriteria tingkat uji validitas pada Tabel 4. Berdasarkan nilai hasil analisis butir soal kemampuan berpikir kritis, dari 25 soal pilihan ganda beralasan terdapat 10 soal dengan kriteria soal baik, 10 soal dengan kriteria soal diterima dan diperbaiki, dan 5 soal dengan kriteria soal ditolak. Menurut Mundilarto (2010: 96), nilai reliabilitas soal kemampuan berpikir kritis memperoleh nilai koefisien *Alpha Cronbach* sebesar 0,707. Berdasarkan pada Tabel 5, maka soal memiliki kategori reliabilitas reliabel.

Hasil analisis butir soal kemampuan berpikir kreatif, dari 6 soal essay memiliki kriteria soal baik. Nilai reliabilitas soal kemampuan berpikir kreatif memperoleh nilai koefisien *Alpha Cronbach* sebesar 0,777.

Berdasarkan pada Tabel 5, maka soal memiliki kategori reliabilitas reliabel.

Berdasarkan hasil validitas butir dan reliabilitas soal menunjukkan bahwa butir soal kemampuan berpikir kritis terdapat 20 soal yang dapat diterima, dan butir soal kemampuan berpikir kritis menunjukkan bahwa 6 soal dapat diterima, sehingga dapat digunakan pada uji coba lapangan. Analisis validitas dan reliabilitas soal disajikan secara lengkap pada Lampiran 4.

### **3. Persentase Kecocokan Penilaian Modul Fisika Berbasis *Discovery Learning* antar Validator**

Analisis kecocokan penilaian modul fisika berbasis *discovery learning* dilakukan setelah validasi oleh alidator ahli dan praktisi. Menurut Borich (1994: 385), penentuan nilai persentase kecocokan dengan menggunakan *Percentage of Agreement*  $\geq 75\%$  maka produk dinyatakan memiliki kecocokan. Berdasarkan nilai *Percentage of Agreement* (PA) untuk modul fisika berbasis *discovery learning* ini sebesar 98,72%, sehingga penilaian produk oleh validator memiliki kecocokan dan dapat digunakan untuk pembelajaran.

### **4. Keterlaksanaan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)**

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan observer selama proses pembelajaran berlangsung bahwa analisis keterlaksanaan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) diperoleh dari perhitungan menggunakan *Interjudge Agreement* (IJA) (Pee, 2000). RPP yang digunakan dalam

penelitian ada 4 yang terbagi untuk masing-masing pertemuan. Akan tetapi, keterlaksanaan RPP yang digunakan dalam penelitian untuk uji coba terbatas hanya ada 3 pertemuan saja, dikarenakan waktu penelitian yang terbatas. Pada saat uji coba terbatas pertemuan kegiatan 3 dan kegiatan 4 dijadikan 1 pertemuan. Pada uji coba lapangan RPP yang digunakan dalam penelitian ada 4 pertemuan.

Pada uji coba terbatas keterlaksanaan RPP menurut observer 1 dan observer 2 terdapat pada Tabel 20, dimana nilai IJA pada pertemuan 1 sebesar 94,44%, pada pertemuan 2 sebesar 100,00%, dan pada pertemuan 3 sebesar 94,44%. Nilai IJA sebesar 100,00% artinya RPP terlaksana semua dan untuk nilai IJA 94,44% artinya pada ada bagian RPP yang tidak terlaksana, pada pertemuan pertama yaitu pada bagian memberi kesempatan kepada siswa untuk menanyakan hal-hal yang belum jelas, dan pada pertemuan ketiga yaitu pada bagian guru meminta peserta didik untuk mengerjakan beberapa soal uraian sebagai tes formatif. Kekurangan ini kemudian diperbaiki pada saat uji coba lapangan. Pada uji coba lapangan keterlaksanaan RPP berdasarkan observer 1 dan observer 2 terdapat pada tabel 21, dimana untuk pertemuan 1, 2, dan 4 nilai IJA sebesar 100,00% yang artinya RPP terlaksana semua dan untuk pertemuan 3 nilai IJA sebesar 94,44% yang artinya ada bagian RPP yang tidak terlaksana, yaitu pada saat guru memeriksa kehadiran siswa dan menanyakan kesiapannya untuk menerima materi.

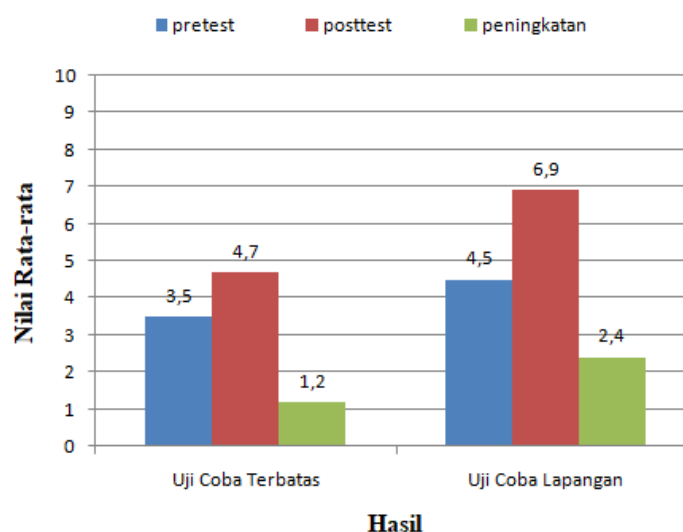
## 5. Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Siswa

Aspek yang diukur dalam penelitian ini adalah kemampuan berpikir kritis dan kemampuan berpikir kreatif siswa berbasis *discovery learning* pada materi fluida statis. Aspek ini diukur menggunakan lembar soal *pretest* dan *posttest*. Lembar *pretest* digunakan untuk mengetahui kemampuan dan pemahaman awal siswa sebelum menggunakan modul fisika berbasis *discovery learning* dilakukan, sedangkan lembar *posttest* digunakan untuk mengetahui kemampuan dan pengetahuan siswa setelah menggunakan modul fisika berbasis *discovery learning*.

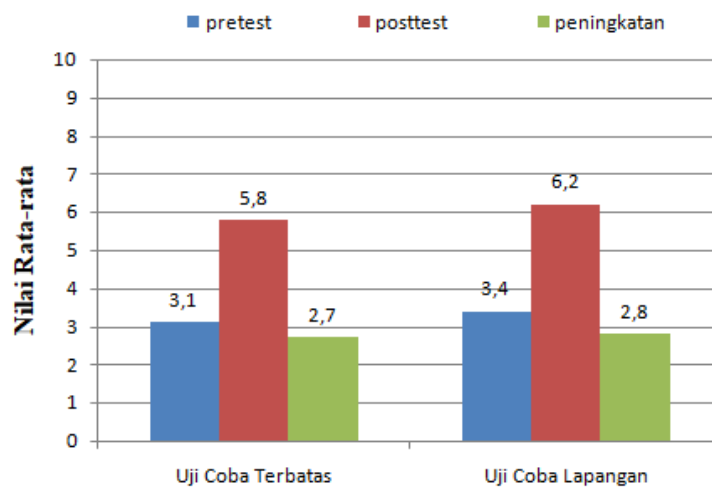
Analisis kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif siswa menggunakan *gain score* menurut Hake (1999) dan di sesuaikan dengan kriteria nilai *gain* yang terdapat pada Tabel 8 untuk mengetahui ada tidaknya peningkatan kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif siswa. Data kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif siswa diperoleh pada uji coba terbatas dan uji coba lapangan. Pada uji coba terbatas kemampuan berpikir kritis menunjukkan rata-rata skor penilaian *pretest* sebesar 3,5 dan *posttest* sebesar 4,7 dengan nilai *gain* 0,2 yang menunjukkan adanya peningkatan dengan kriteria masih tergolong rendah. Sedangkan pada uji coba lapangan kemampuan berpikir kritis menunjukkan rata-rata skor skor penilaian *pretest* sebesar 4,5 dan *posttest* sebesar 6,9 dengan nilai *gain* 0,5 yang menunjukkan adanya peningkatan dengan kriteria sedang. Pada uji coba terbatas kemampuan berpikir kreatif

menunjukkan rata-rata skor penilaian *pretest* sebesar 3,1 dan *posttest* sebesar 5,8 dengan nilai gain 0,4 yang menunjukkan adanya peningkatan dengan kriteria sedang. Sedangkan pada uji coba lapangan kemampuan berpikir kreatif menunjukkan rata-rata skor skor penilaian *pretest* sebesar 3,4 dan *posttest* sebesar 6,2 dengan nilai gain 0,4 yang menunjukkan adanya peningkatan dengan kriteria sedang.

Berdasarkan hasil analisis secara umum, kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif siswa terhadap materi fluida statis dengan menggunakan modul fisika berbasis *discovery learning* dapat meningkat. Hal ini ditunjukkan oleh hasil *pretest* dan *posttest* setiap siswa pada uji coba terbatas dan uji coba lapangan mengalami kenaikan. Pada Gambar 21 dan Gambar 22 berikut disajikan diagram batang hasil peningkatan kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa pada uji coba terbatas dan uji coba lapangan pada aspek kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif yang ditinjau dari rata-rata kelas *pretest* dan *posttest*.



Gambar 21. Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Uji Coba Terbatas dan Uji Coba Lapangan



#### Hasil

Gambar 22. Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Pada Uji Coba Terbatas dan Uji Coba Lapangan

Hasil ini sesuai dengan penelitian Ali Gunay Balm (2009) yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis *discovery learning* dapat meningkatkan keberhasilan siswa dalam belajar dan Ibrahim Bilgin (2009) yang menyatakan pembelajaran *discovery learning* dapat meningkatkan kinerja siswa dalam pembelajaran.



## **BAB V**

### **KESIMPULAN, KETERBATASAN PENELITIAN, DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Modul fisika berbasis *discovery learning* yang dikembangkan layak digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif siswa SMA Muhammadiyah 1 Klaten berdasarkan penilaian validator ahli dan validator praktisi memiliki nilai rata-rata sebesar 3,94 dengan kategori kualitas sangat baik, hasil respon siswa dengan nilai 3,58 (sangat baik) pada uji coba terbatas dan 3,65 (sangat baik) pada uji coba lapangan.
2. Penerapan modul fisika berbasis *discovery learning* pada materi fluida statis mampu meningkatkan:
  - a. kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI IPA 5 pada uji coba terbatas dan siswa kelas XI IPA 6 pada uji coba lapangan dengan nilai standar gain secara berturut-turut 0,2 (kategori rendah) dan 0,5 (kategori sedang).
  - b. kemampuan berpikir kreatif siswa kelas XI IPA 5 pada uji coba terbatas dan siswa kelas XI IPA 6 pada uji coba lapangan dengan nilai standar gain secara berturut-turut 0,4 (kategori sedang) dan 0,4 (kategori sedang).

## B. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan penelitian modul fisika berbasis *discovery learning* pada materi fluida adalah sebagai berikut:

1. Siswa kurang tanggap dan kurang aktif dalam kegiatan belajar mengajar menggunakan metode *discovery learning*, sehingga siswa belum bisa untuk mengungkapkan hubungan antar konsep-konsep materi yang dipelajari.
2. Keterbatasan peneliti yang belum bisa sepenuhnya mengontrol partisipasi siswa dalam mengikuti proses pembelajaran, sehingga masih terdapat siswa yang melakukan aktivitas lain pada saat pembelajaran berlangsung.
3. Jadwal pengambilan data uji coba terbatas untuk kegiatan 4 dan *posttest* bersamaan dengan Ujian Tengah Semester, sehingga jadwal kegiatan 4 disatukan dengan jadwal kegiatan 3 sedangkan untuk jadwal *posttest* dilaksanakan pada hari lain.

## C. Saran

Saran yang digunakan untuk mengembangkan modul fisika berbasis *discovery learning* adalah sebagai berikut:

1. Perlu pembiasaan pembelajaran dengan metode *discovery learning*, sehingga siswa mampu membangun pengetahuannya sendiri melalui kegiatan eksperimen.
2. Perlu penyampaian materi yang lebih interaktif, sehingga siswa lebih tertarik untuk mempelajari kegiatan pembelajaran.

3. Peneliti harus menyusun jadwal pembelajaran secara terstruktur, agar penelitian dapat berjalan secara maksimal dan tidak terhambat kegiatan lain.
4. Materi fisika dalam Kompetensi Dasar KTSP sesuai dengan Kompetensi Dasar dalam kurikulum 2013 terevisi, sehingga modul ini dapat digunakan dalam pembelajaran fluida statis menggunakan kurikulum 2013 terevisi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andi Prastowo. (2011). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Arif S. Sadiman, dkk. (2011). *Media Pendidikan, Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Bell, F.H. (1978). *Teaching and Learning Mathematics*. Wim.C. Brown Company Publishers. USA.
- Borich, Gary D. (1994). *Observation Skills for Effective Teaching*. New York: Merrill.
- C.S Widodo dan Jasmadi. (2008). *Panduan Menyusun Bahan Ajar Berbasis Kompetensi*. Jakarta: Elex Media Kompetindo.
- Dessia. (2013). Pengembangan Perangkat Peserta Didik Berbasis Keterampilan Proses Materi Listrik Dinamis Di Sms Negeri 1 Kretek. *Skripsi Sarjana* pada FMIPA UNY : tidak diterbitkan.
- Djemari Mardapi. (2012). *Pengukuran Penilaian & Evaluasi Pendidikan*. Yogyakarta : Nuha Medika.
- Eko Putro Widoyoko,S. (2009). *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Ennis, R. (1996). *Critical Thinking*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Hake R, Richard. (1999). *Analyzing Change/Gain Score*. American Educational Research Association's Division Measurement and Research Methodology. Diakses dari <http://Lists.Asu.Edu/Egi-Bin> pada tanggal 19 Februari 2018 jam, 10.00 WIB.
- Indriyati dan Susiowati. (2010). *Pelatihan Pembuatan e-module bagi Guru-guru IPA Biologi SMP se-Kota Surakarta menuju Open Education Resources*: 1-10.
- Izaak H. Wenno, (2010) .Pengembangan Model Modul Sains Berbasis Problem Solving Method Berdasarkan Karakteristik siswa Dalam Pembelajaran Di

132 SMP/MTs. *Jurnal cakrawala pendidikan* .FKIP Universitas Pattimura Ambon.Th. XXIX, No. 2.

Johnson, E. (2006). *Contextual Teaching and Learning Menjadikan Kegiatan Belajar-Mengajar Mengasyikkan dan Bermakna*. Bandung: MLC.

Leicester, M. & Taylor, D. (2010). *Critical thinking across the curriculum*. Thousand Oaks: Open University Press.

M Huda. (2014). *Model-model Pengajaran dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

M Yamin. (2007). *Kiat Membelajarkan Siswa*. Jakarta: Gaung Persada Press.

Muhibbin Syah. (2010). *Psikologi Pendidikan dengan Pendekatan Baru*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

Mulyasa. (2005). *Menjadi Guru Profesional, Menciptakan Pembelajaran Kreatif dan Menyenangkan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

Mundilarto. (2005). *Pendekatan Kontekstual dalam Pembelajaran Sains*. PPM Terpadu SMPN 2 Mlati. Yogyakarta: 20 Agustus 2005.

\_\_\_\_\_. (2010). *Penilaian Hasil Belajar Fisika*. Yogyakarta : P2IS UNY

N.K Roestiyah. (2008). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.

Nasution. (2006). *Berbagai pendekatan dalam Proses Belajar & Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.

Paul, R & Elder, L. (2008). *The miniature guide to critical thinking concepts and tools*. Tomalws: The Foundation for Critical Thinking Press.

Pee, Barbel, et al. (2002). Appraising and Assesing Reflection in Student's Writing on a Structured Worksheet. *Journal of Medical Education*. Hlm.575-585.

Purwanto, dkk. (2007). *Instrumen Penelitian Sosial dan Pendidikan*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

- R Widdiharto. (2004). *Model-model Pembelajaran*. Yogyakarta: Dirjen Dikdasmen PPPG.
- Ratna Widyaningrum. (2013). Pengembangan Modul Berorientasi POE (Predict Observe, Explain) Berwawasan Lingkungan Pada Materi Pencemaran untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Bio Edu*. 6(1): 100-117.
- Robert B. Sund dalam Malik, (2001). *Media Pendidikan: Pengertian Model Discovery Learning*.
- Saifuddin Azwar. (2013). *Sikap Manusia : Teori dan Pengukurannya*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Sarwanto. (2011). *Modul Pendidikan dan Latihan Profesi Guru*. Surakarta: UNS Press.
- Satiadarma, Monty P dkk. (2003). *Mendidik Kecerdasan*. Jakarta: Pustaka Populer Obor.
- Sri Astuti. (2011). Pengembangan Modul Peserta didik IPA Terpadu Bertema Tekanan Udara dalam Sitem Pernapasan Dengan Pendekatan Inkuiri Terbimbing Untuk SMP/MTs Kelas VIII. *Skripsi*. Yogyakarta : FMIPA UNY.
- Sugiyono. (2009). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung : Alfabeta.
- Sunarjo Suprawoto. (2009). *Pengembangan Bahan Ajar*. Diakses dari <http://www.slideshare.net/NASuprawoto/pengembangan-bahan-ajar-presentation>. Pada 17 April 2018.
- Suryosubroto B. (1983). *Sistem Pengajaran dengan Modul*. Jakarta: Bina Aksara.
- Trianto. (2010). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana.
- Utami Munandar. (2014). *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta: Rineka cipta.
- Zaenal Arifin. (2013). *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

Zubaedi. (2011). *Desain Pendidikan Karakter Konsepsi dan Aplikasinya dalam Lembaga Pendidikan*. Jakarta: Kencana.

**LAMPIRAN 1**

**FORMAT OBSERVASI**



**FORMAT OBSERVASI  
KEGIATAN PEMBELAJARAN DI KELAS  
DAN OBSERVASI PESERTA DIDIK**

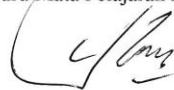
**LOKASI OBSERVASI** : SMA Muhammadiyah 1 Klaten  
**ALAMAT LOKASI** : Jalan Sersan Sadikin No. 89 Klaten Utara  
**NAMA MAHASISWA** : Untia Pungki Rastyanti  
**NO. MAHASISWA** : 14302244003  
**FAK./ PROGRAM STUDI** : FMIPA/ Pendidikan Fisika  
**TANGGAL OBSERVASI** :

| No. | Aspek yang diamati                        | Deskripsi Hasil Pengamatan  |
|-----|---|---|
| A.  | Perangkat Pembelajaran                    |   |
|     | 1. Kurikulum                              | Sesuai dengan KTSP yang telah ditetapkan oleh sekolah menyesuaikan situasi dan kondisi peserta didik.                     |
|     | 2. Silabus                                | Sesuai dengan silabus yang telah dirancang dan dibawa oleh guru saat pemaparan materi.                                    |
|     | 3. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) | Sesuai SK dan KD yang telah ditetapkan  |
| B.  | Proses Pembelajaran                       |   |
|     | 1. Membuka pelajaran                      | Salam, doa, menanyakan kehadiran peserta didik, apersepsi, motivasi, tujuan pembelajaran                                  |
|     | 2. Penyajian materi                       | Menekankan konsep fisika dan latihan soal   |
|     | 3. Metode pembelajaran                    | Guru menggunakan metode ceramah dan diskusi bervariasi serta tanya jawab  |
|     | 4. Penggunaan bahasa                      | Komunikatif, dapat diterima oleh peserta didik (Bahasa Indonesia, Bahasa Jawa)  |
|     | 5. Penggunaan waktu                       | Baik dalam pengalokasian waktu untuk pembukaan, kegiatan inti, dan penutup  |
|     | 6. Cara memotivasi peserta didik          | Memberi pujian pada peserta didik yang berani menjawab pertanyaan dan berani tampil kedepan kelas untuk mengerjakan soal. |

| No. | Aspek yang diamati                       | Deskripsi Hasil Pengamatan   |
|-----|--|--|
|     | 7. Teknik penguasaan kelas               | Peserta didik yang tidak memperhatikan penjelasan guru, dipanggil dan diminta untuk mengulang apa yang disampaikan guru                                      |
|     | 8. Bentuk dan cara evaluasi              | Salah satu peserta didik ditunjuk untuk menjawab pertanyaan dari guru dan menjelaskan kembali materi yang telah disampaikan                                  |
| C.  | Perilaku Peserta Didik                   |  |
|     | 1. Perilaku peserta didik di dalam kelas | Secara keseluruhan sudah memperhatikan, namun masih ada yang melamun dan tidak memperhatikan   |
|     | 2. Perilaku peserta didik di luar kelas  | Perilaku peserta didik di luar kelas bersikap sopan terhadap guru, karyawan, maupun warga sekolah lainnya. Peserta didik berpiakiaian rapi selama di sekolah |

Klaten, 23 November 2017

Mengetahui.  
Guru Mata Pelajaran Fisika



**Indar Rakhmanto**  
NIP. 19591128 031987 1 003

Mahasiswa



**Untia Pungki Rastyanti**  
NIM.14302244003

## **LAMPIRAN 2**

### **INSTRUMEN PENELITIAN**

#### **1. INSTRUMEN PEMBELAJARAN**

- a. Rencana Pelaksanaan RPP**
- b. Media Modul Fisika Berbasis *Discovery Learning***

#### **2. INSTRUMEN PENGAMBULAN DATA**

- a. Lembar Observasi Keterlaksanaan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Uji Terbatas**
- b. Lembar Observasi Keterlaksanaan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Uji Luas**
- c. Angket Respon Siswa Terhadap Media Modul Fisika Berbasis *Discovery Learning***
- d. Kisi-kisi Soal *Pretest* dan *Posttest* Berpikir Kritis**
- e. Kisi-kisi Soal *Pretest* dan *Posttest* Berpikir Kreatif**
- f. Soal *Pretest* dan *Posttest* Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif**
- g. Lembar Validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)**
- h. Lembar Validasi Modul Fisika Berbasis *Discovery Learning***
- i. Lembar Validasi Angket Respon Siswa Terhadap Modul Fisika Berbasis *Discovery Learning***
- j. Lembar Validasi Soal *Pretest* dan *Posttest***

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Nama Satuan Pendidikan</b> | <b>: SMA</b>            |
| <b>Mata pelajaran</b>         | <b>: Fisika</b>         |
| <b>Kelas/Semester</b>         | <b>: XI / 2 (Genap)</b> |
| <b>Materi Pokok</b>           | <b>: Fluida Statis</b>  |
| <b>Alokasi Waktu</b>          | <b>: 10 x 45 menit</b>  |

### A. Kompetensi Inti (KI)

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

### B. Kompetensi Dasar

- 2.2 Menganalisis hukum-hukum yang berhubungan dengan fluida statis dan dinamis serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

**C. Indikator Pencapaian Kompetensi**

- 2.2.1 Menjelaskan pengertian tekanan hidrostatik.
- 2.2.2 Menunjukkan bahwa tekanan hidrostatik ditentukan oleh kedalaman fluida.
- 2.2.3 Menentukan besar tekanan hidrostatik dalam fluida.
- 2.2.4 Menyebutkan aplikasi hukum utama hidrostatik dalam kehidupan sehari-hari.
- 2.2.5 Menjelaskan tentang hukum Pascal.
- 2.2.6 Membuktikan persamaan hukum Pascal.
- 2.2.7 Menentukan nilai gaya angkat sesuai konsep hukum Pascal.
- 2.2.8 Menjelaskan pengertian hukum Archimedes.
- 2.2.9 Menghitung gaya Archimedes.
- 2.2.10 Menjelaskan benda terapung, melayang, dan tenggelam dengan menggunakan hukum Archimedes.
- 2.2.11 Menerapkan hukum Archimedes dalam kehidupan sehari-hari.
- 2.2.12 Menjelaskan dan menunjukkan tegangan permukaan.
- 2.2.13 Menjelaskan dan menunjukkan meniskus.
- 2.2.14 Menjelaskan peristiwa kapilaritas.
- 2.2.15 Menjelaskan tentang viskositas dari fluida.
- 2.2.16 Menjelaskan bahwa benda yang masuk dalam zat cair yang kental akan mengalami gaya Archimedes dan gaya Stokes.

**D. Tujuan Pembelajaran**

Setelah mengikuti serangkaian kegiatan pembelajaran dengan eksperimen, diskusi, dan tanya jawab peserta didik dapat:

- 1. Menjelaskan pengertian tekanan hidrostatik dengan benar.
- 2. Menunjukkan bahwa tekanan hidrostatik ditentukan oleh kedalaman fluida dengan benar.
- 3. Menentukan besar tekanan hidrostatik dalam fluida dengan benar.
- 4. Menyebutkan aplikasi hukum utama hidrostatik dalam kehidupan sehari-hari dengan benar.
- 5. Menjelaskan tentang hukum Pascal dengan benar.

6. Membuktikan persamaan hukum Pascal dengan benar.
7. Menentukan nilai gaya angkat sesuai konsep hukum Pascal dengan benar.
8. Menjelaskan pengertian hukum Archimedes dengan benar.
9. Menghitung gaya Archimedes dengan benar.
10. Menjelaskan benda terapung, melayang, dan tenggelam dengan menggunakan hukum Archimedes dengan benar.
11. Menerapkan hukum Archimedes dalam kehidupan sehari-hari dengan benar.
12. Menjelaskan tegangan permukaan dengan benar.
13. Menjelaskan peristiwa meniskus dengan benar.
14. Menjelaskan peristiwa kapilaritas dengan benar.
15. Menjelaskan tentang viskositas dari fluida dengan benar.
16. Menjelaskan bahwa benda yang masuk dalam zat cair yang kental akan mengalami gaya Archimedes dan gaya Stokes dengan benar.

**E. Materi Pembelajaran**

Fakta

1. Replika kapal selam
2. Aliran air pada dinding bejana berlubang
3. Artikel sistem hidrolik dan sistem kerja kapal selam
4. Memasukkan bola ke dalam gelas kosong dan gelas yang berisi air
5. Gambar nyamuk hinggap di atas air
6. Meletakkan silet dan tisu ke dalam gelas yang berisi air

Konsep

1. Terapung
2. Melayang
3. Tenggelam

Prinsip

1. Hukum utama hidrostatik
2. Hukum Pascal
3. Hukum Archimedes

Prosedur

1. Percobaan tekanan hidrostatik
2. Percobaan hukum Pascal
3. Percobaan hukum Archimedes
4. Percobaan tegangan permukaan

**F. Metode dan Metode Pembelajaran**

1. Model Pembelajaran : *Discovery Learning*
2. Metode Pembelajaran : - Eksperimen  
- Diskusi kelompok  
- Tanya jawab  
- Kajian pustaka

**G. Media Pembelajaran**

1. Media  
Laptop, LCD, papan tulis, spidol/kapur, penghapus, Powerpoint, Modul.
2. Alat/ Bahan  
Pipa U, penggaris, pipet, gelas ukur, air, air berwarna, minyak goreng, suntikan, selang, lem alteko, beban, neraca pegas, tali, jarum, silet, klip kertas, benang, deterjen, gelas, stopwatch.

**H. Sumber Belajar**

- a. Kanginan, Marthen. 2006. *FISIKA Untuk SMA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga.
- b. Kamajaya, Ketut. 2016. *Aktif dan Kreatif Belajar Fisika Untuk SMA Kelas XI Peminatan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*. Bandung: Grafindo Media Pratama.
- c. Ali Yas. 2006. *Fisika 2 untuk SMA Kelas XI*. Bogor: Quadra.

## I. Langkah-langkah Pembelajaran

### Pertemuan Pertama (2 x 45 menit)

#### Tujuan Pembelajaran Pertemuan Pertama:

Setelah mengikuti rangkaian kegiatan pembelajaran dengan eksperimen, diskusi, dan tanya jawab peserta didik dapat:

1. Menjelaskan pengertian tekanan hidrostatik dengan benar.
2. Menunjukkan bahwa tekanan hidostatik ditentukan oleh kedalaman fluida dengan benar.
3. Menentukan besar tekanan hidrostatik dalam fluida dengan benar.
4. Menyebutkan aplikasi hukum utama hidrostatik dalam kehidupan sehari-hari dengan benar.

| Rincian Kegiatan  | Kegiatan Peserta Didik  | Waktu    |
|---|---|----------|
| Pendahuluan   |   |          |
| Guru mengucapkan salam dan menyiapkan peserta didik untuk mengikuti proses pembelajaran dengan berdoa serta mengabsen peserta didik.  | Peserta didik menjawab salam, berdoa, melaporkan jumlah peserta didik yang tidak masuk. | 15 menit |
| <i>Stimulation</i><br>Guru memberikan apersepsi untuk memberi stimulasi siswa dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari:<br>“Pernahkah kalian melihat bendungan? Mengapa semakin dalam suatu bendungan dinding penahan pada bendungan tersebut dibuat semakin tebal?” | Peserta didik memperhatikan dan menjawab pertanyaan guru.                               |          |
| Guru menyampaikan tujuan pembelajaran hari ini.   | Peserta didik memperhatikan penjelasan guru.  |          |
| Inti  |   |          |
| <i>Problem Statment</i><br>Guru meminta peserta didik untuk memperhatikan gambar dan sebuah   | Peserta didik mengamati dan mamahami.   | 60 menit |



| Rincian Kegiatan  | Kegiatan Peserta Didik   | Waktu    |
|---|--|----------|
| kasus di dalam modul.   |  |          |
| <b>Data Collection</b><br>1. Guru mengarahkan peserta didik untuk membentuk kelompok (setiap kelompok terdiri dari 5/6 orang).<br>2. Guru meminta peserta didik melakukan percobaan tekanan hidrostatik secara berkelompok sesuai dengan panduan modul dalam Kegiatan 1 mengenai tekanan hidrostatik.   | Peserta didik membentuk kelompok dan melakukan percobaan bersama secara berkelompok.   |          |
| <b>Data Processing</b><br>Guru meminta peserta didik mengolah data dan informasi yang diperoleh dengan membuat tabulasi data dan melakukan perhitungan.   | Peserta didik mengolah data percobaan yang di dapatkan secara berkelompok.   |          |
| <b>Verification</b><br>1. Guru meminta peserta didik secara berkelompok melakukan pemeriksaan secara cermat untuk membuktikan benar atau tidaknya percobaan yang di lakukan dengan teori yang ada.<br>2. Guru menyuruh agar masing-masing kelompok membuat laporan tertulis.<br>3. Guru meminta salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok.<br>4. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memberi tanggapan dan bertanya mengenai konsep tentang tekanan hidrostatik yang dikemukakan oleh kelompok peserta didik lainnya. | Peserta didik mendiskusikan pembuktian percobaannya, membuat laporan, dan mempresentasikan dan menjawab pertanyaan secara berkelompok. |          |
| Penutup   |  |          |
| <b>Generalization</b><br>Guru membimbing peserta didik untuk  | Peserta didik bersama guru   | 15 menit |

| Rincian Kegiatan  | Kegiatan Peserta Didik                     | Waktu |
|---|--|-------|
| menyimpulkan materi yang telah dipelajari.  | menyimpulkan materi yang telah dipelajari. |       |
| Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menanyakan hal-hal yang belum jelas.                              | Peserta didik bertanya.                    |       |
| Guru menyuruh peserta didik mengerjakan beberapa soal uraian sebagai tes formatif.                                      | Peserta didik mengerjakan soal uraian.     |       |
| Guru memberikan tugas rumah untuk membaca materi selanjutnya dan mengerjakan soal di modul tentang tekanan hidrostatik. | Peserta didik menanggapi.                  |       |
| Guru menutup pembelajaran dengan berdoa dan diakhiri dengan mengucapkan salam.  | Peserta didik menanggapi.                  |       |

### Pertemuan Kedua (2 x 45 menit)

#### Tujuan Pembelajaran Pertemuan Kedua:

Setelah mengikuti rangkaian kegiatan pembelajaran dengan eksperimen, diskusi, dan tanya jawab peserta didik dapat:

1. Menjelaskan tentang hukum Pascal dengan benar.
2. Membuktikan persamaan hukum Pascal dengan benar.
3. Menentukan nilai gaya angkat sesuai konsep hukum Pascal dengan benar.

| Rincian Kegiatan   | Kegiatan Peserta Didik  | Waktu    |
|--|---|----------|
| Pendahuluan  |   |          |
| Guru mengucapkan salam dan menyiapkan peserta didik untuk mengikuti proses pembelajaran dengan berdoa serta mengabsen peserta didik. | Peserta didik menjawab salam, berdoa, melaporkan jumlah peserta didik yang tidak masuk. | 15 menit |

| Rincian Kegiatan  | Kegiatan Peserta Didik  | Waktu    |
|---|---|----------|
| <p><b>Stimulation</b></p> <p>Guru memberikan apersepsi untuk memberi stimulasi siswa dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari:</p> <p>“Siapa diantara kalian yang pernah melihat orang mencuci mobil di tempat cucian mobil? Lalu apa yang kalian lihat? Mengapa mobil tersebut bisa terangkat?”</p> | <p>Peserta didik memperhatikan dan menjawab pertanyaan guru.</p>                            | 60 menit |
| <p>Guru menyampaikan tujuan pembelajaran hari ini.</p>  | <p>Peserta didik memperhatikan penjelasan guru.</p>   |          |
| Inti  |   |          |
| <p><b>Problem Statment</b></p> <p>Guru meminta peserta didik untuk memperhatikan gambar dan sebuah kasus di dalam modul.</p>  | <p>Peserta didik mengamati dan mamahami.</p>  |          |
| <p><b>Data Collection</b></p> <p>1. Guru mengarahkan peserta didik untuk membentuk kelompok (setiap kelompok terdiri dari 5/6 orang).</p> <p>2. Guru meminta peserta didik melakukan percobaan hukum Pascal secara berkelompok sesuai dengan panduan modul dalam Kegiatan 2 mengenai hukum Pascal.</p>  | <p>Peserta didik membentuk kelompok dan melakukan percobaan bersama secara berkelompok.</p> |          |
| <p><b>Data Processing</b></p> <p>Guru meminta peserta didik mengolah data dan informasi yang diperoleh dengan membuat tabulasi data dan melakukan perhitungan.</p>  | <p>Peserta didik mengolah data percobaan yang di dapatkan secara berkelompok.</p>           |          |

| Rincian Kegiatan   | Kegiatan Peserta Didik  | Waktu    |
|--|---|----------|
| <p><b>Verification</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru meminta peserta didik secara berkelompok melakukan pemeriksaan secara cermat untuk membuktikan benar atau tidaknya percobaan yang di lakukan dengan teori yang ada.</li> <li>2. Guru menyuruh agar masing-masing kelompok membuat laporan tertulis.</li> <li>3. Guru meminta salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok.</li> <li>4. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memberi tanggapan dan bertanya mengenai konsep tentang hukum Pascal yang dikemukakan oleh kelompok peserta didik lainnya.</li> </ol> | <p>Peserta didik mendiskusikan pembuktian percobaannya, membuat laporan, dan mempresentasikan dan menjawab pertanyaan secara berkelompok.</p> |          |
| Penutup  |   |          |
| <p><b>Generalization</b></p> <p>Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari.</p>   | <p>Peserta didik bersama guru menyimpulkan materi yang telah dipelajari.</p>  | 15 menit |
| <p>Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menanyakan hal-hal yang belum jelas.</p>  | <p>Peserta didik bertanya.</p>  |          |
| <p>Guru menyuruh peserta didik mengerjakan beberapa soal uraian sebagai tes formatif.</p>  | <p>Peserta didik mengerjakan soal uraian.</p>   |          |
| <p>Guru memberikan tugas rumah untuk membaca materi selanjutnya dan mengerjakan soal di modul tentang hukum Pascal.</p>  | <p>Peserta didik menanggapi.</p>  |          |
| <p>Guru menutup pembelajaran dengan berdoa dan diakhiri dengan mengucapkan salam.</p>  | <p>Peserta didik menanggapi.</p>  |          |

**Pertemuan Ketiga (2 x 45 menit)****Tujuan Pembelajaran Pertemuan Ketiga:**

Setelah mengikuti rangkaian kegiatan pembelajaran dengan eksperimen, diskusi, dan tanya jawab peserta didik dapat:

1. Menjelaskan pengertian hukum Archimedes dengan benar.
2. Menghitung gaya Archimedes dengan benar.
3. Menjelaskan benda terapung, melayang, dan tenggelam dengan menggunakan hukum Archimedes dengan benar.
4. Menerapkan hukum Archimedes dalam kehidupan sehari-hari dengan benar.

| Rincian Kegiatan  | Kegiatan Peserta Didik  | Waktu    |
|---|---|----------|
| Pendahuluan   |   |          |
| Guru mengucapkan salam dan menyiapkan peserta didik untuk mengikuti proses pembelajaran dengan berdoa serta mengabsen peserta didik.  | Peserta didik menjawab salam, berdoa, melaporkan jumlah peserta didik yang tidak masuk. | 15 menit |
| <b>Stimulation</b><br>Guru memberikan apersepsi untuk memberi stimulasi siswa dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari:<br>“Siapa diantara kalian yang sudah pernah naik kapal laut? Bagaimana keadaan kapal tersebut di atas air? Mengapa hal tersebut bisa terjadi?” | Peserta didik memperhatikan dan menjawab pertanyaan an guru.                            |          |
| Guru menyampaikan tujuan pembelajaran hari ini.   | Peserta didik memperhatikan penjelasan guru.  |          |
| Inti  |   |          |
| <b>Problem Statment</b><br>Guru meminta peserta didik untuk memperhatikan gambar dan sebuah kasus di dalam modul.   | Peserta didik mengamati dan mamahami.   | 60 menit |

| Rincian Kegiatan   | Kegiatan Peserta Didik   | Waktu    |
|--|--|----------|
| <b>Data Collection</b><br>1. Guru mengarahkan peserta didik untuk membentuk kelompok (setiap kelompok terdiri dari 5/6 orang).<br>2. Guru meminta peserta didik melakukan percobaan hukum Archimedes secara berkelompok sesuai dengan panduan modul dalam Kegiatan 3 mengenai hukum Archimedes.  | Peserta didik membentuk kelompok dan melakukan percobaan bersama secara berkelompok.   |          |
| <b>Data Processing</b><br>Guru meminta peserta didik mengolah data dan informasi yang diperoleh dengan membuat tabulasi data dan melakukan perhitungan.  | Peserta didik mengolah data percobaan yang di dapatkan secara berkelompok.   |          |
| <b>Verification</b><br>1. Guru meminta peserta didik secara berkelompok melakukan pemeriksaan secara cermat untuk membuktikan benar atau tidaknya percobaan yang di lakukan dengan teori yang ada.<br>2. Guru menyuruh agar masing-masing kelompok membuat laporan tertulis.<br>3. Guru meminta salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok.<br>4. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memberi tanggapan dan bertanya mengenai konsep tentang hukum Archimedes yang dikemukakan oleh kelompok peserta didik lainnya. | Peserta didik mendiskusikan pembuktian percobaannya, membuat laporan, mempresentasikan dan menjawab pertanyaan secara berkelompok. |          |
| Penutup  |  |          |
| <b>Generalization</b><br>Guru membimbing peserta didik untuk   | Peserta didik bersama guru   | 15 menit |

| Rincian Kegiatan   | Kegiatan Peserta Didik                     | Waktu |
|--|--|-------|
| menyimpulkan materi yang telah dipelajari.   | menyimpulkan materi yang telah dipelajari. |       |
| Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menanyakan hal-hal yang belum jelas.                           | Peserta didik bertanya.                    |       |
| Guru menyuruh peserta didik mengerjakan beberapa soal uraian sebagai tes formatif.                                   | Peserta didik mengerjakan soal uraian.     |       |
| Guru memberikan tugas rumah untuk membaca materi selanjutnya dan mengerjakan soal di modul tentang hukum Archimedes. | Peserta didik menanggapi.                  |       |
| Guru menutup pembelajaran dengan berdoa dan diakhiri dengan mengucapkan salam.                                       | Peserta didik menanggapi.                  |       |

#### **Pertemuan Empat (2 x 45 menit)**

##### **Tujuan Pembelajaran Pertemuan Empat**

Setelah mengikuti rangkaian kegiatan pembelajaran dengan eksperimen, diskusi, dan tanya jawab peserta didik dapat:

1. Menjelaskan tegangan permukaan dengan benar.
2. Menjelaskan meniskus dengan benar.
3. Menjelaskan peristiwa kapilaritas dengan benar.
4. Menjelaskan tentang viskositas dari fluida dengan benar.
5. Peserta didik dapat menjelaskan bahwa benda yang masuk dalam zat cair yang kental akan mengalami gaya Archimedes dan gaya Stokes.

| Rincian Kegiatan   | Kegiatan Peserta Didik  | Waktu    |
|--|---|----------|
| Pendahuluan  |   |          |
| Guru mengucapkan salam dan menyiapkan peserta didik untuk mengikuti proses pembelajaran dengan berdoa serta mengabsen peserta didik.   | Peserta didik menjawab salam, berdoa, melaporkan jumlah peserta didik yang tidak masuk. | 15 menit |
| <b>Stimulation</b><br>Guru memberikan apersepsi untuk memberi stimulasi siswa dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari:<br>“Mengapa hewan seperti nyamuk bisa hinggap di permukaan air? Manfaat apa saja yang bisa kita dapat dari peristiwa kapilaritas? Gaya apa saja yang mempengaruhi besar gaya gesek stokes?” | Peserta didik memperhatikan dan menjawab pertanyaan guru.                               |          |
| Guru menyampaikan tujuan pembelajaran hari ini.  | Peserta didik memperhatikan penjelasan guru.  |          |
| Inti   |   |          |
| <b>Problem Statment</b><br>Guru meminta peserta didik untuk memperhatikan gambar dan sebuah kasus di dalam modul.  | Peserta didik mengamati dan mamahami.   | 60 menit |
| <b>Data Collection</b><br>1. Guru mengarahkan peserta didik untuk membentuk kelompok (setiap kelompok terdiri dari 5/6 orang).<br>2. Guru meminta peserta didik melakukan percobaan tegangan permukaan secara berkelompok sesuai dengan panduan modul dalam Kegiatan 4 mengenai tegangan permukaan.  | Peserta didik membentuk kelompok dan melakukan percobaan bersama secara berkelompok.    |          |



| Rincian Kegiatan   | Kegiatan Peserta Didik   | Waktu    |
|--|--|----------|
| <b>Data Processing</b><br>Guru meminta peserta didik mengolah data dan informasi yang diperoleh dengan membuat tabulasi data dan melakukan perhitungan.  | Peserta didik mengolah data percobaan yang di dapatkan secara berkelompok.   |          |
| <b>Verification</b><br>1. Guru meminta peserta didik secara berkelompok melakukan pemeriksaan secara cermat untuk membuktikan benar atau tidaknya percobaan yang di lakukan dengan teori yang ada.<br>2. Guru menyuruh agar masing-masing kelompok membuat laporan tertulis.<br>3. Guru meminta salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok.<br>4. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memberi tanggapan dan bertanya mengenai konsep tentang tegangan permukaan yang dikemukakan oleh kelompok peserta didik lainnya. | Peserta didik mendiskusikan pembuktian percobaannya, membuat laporan, mempresentasikan dan menjawab pertanyaan secara berkelompok. |          |
| Penutup  |  |          |
| <b>Generalization</b><br>Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari.  | Peserta didik bersama guru menyimpulkan materi yang telah dipelajari.  | 15 menit |
| Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menanyakan hal-hal yang belum jelas.   | Peserta didik bertanya.  |          |
| Guru menyuruh peserta didik mengerjakan beberapa soal uraian sebagai tes formatif.   | Peserta didik mengerjakan soal uraian.   |          |

| Rincian Kegiatan   | Kegiatan Peserta Didik    | Waktu |
|--|---------------------------|-------|
| Guru memberikan tugas rumah untuk membaca materi selanjutnya dan mengerjakan soal di modul tentang tegangan permukaan, kapilaritas dan viskositas. | Peserta didik menanggapi. |       |
| Guru menutup pembelajaran dengan berdoa dan diakhiri dengan mengucapkan salam.   | Peserta didik menanggapi. |       |

**Pertemuan Lima (2 x 45 menit)**

Guru mengadakan ulangan harian untuk mengukur pemahaman peserta didik terhadap materi yang sudah diajarkan.

**Penilaian**

1. Aspek berpikir kritis
  - a. Pretest
  - b. Posttest
2. Aspek berpikir kreatif
  - a. Pretest
  - b. Posttest

Klaten, 24 - 2 - 2018

Mengetahui/Menyetujui

Guru Mata Pelajaran Fisika



**Indar Rakhmanto**  
NIP. 19591128 031987 1 003

Mahasiswa



**Untia Pungki Rastyanti**  
NIM 13302241069

**MODUL FISIKA BERBASIS**  
***DISCOVERY LEARNING***

Untia Pungki Rastyanti

---

# MODUL FISIKA BERBASIS

## *DISCOVERY LEARNING*

Untuk SMA Kelas XI Semester 2  
Kurikulum KTSP

# FLUIDA STATIS

Nama : .....

Kelas : .....



FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2018

**MODUL FISIKA**  
**BERBASIS *DISCOVERY LEARNING***

# FLUIDA STATIS

Disusun Oleh:

Untia Pungki Rastyanti

Konsultan Ahli:

Yusman Wiyatmo, M.Si

Dr. Pujiyanto

Validator Ahli

Yusman Wiyatmo, M.Si



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas nikmat yang telah dikaruniakan kepada penyusun sehingga Modul Fisika “Fluida Statis” untuk siswa kelas XI SMA dapat terselesaikan sesuai rencana. Pengembangan modul ini merupakan penelitian yang bersifat *Research and Development* (R&D).

Modul Fisika “Fluida Statis” disusun berdasarkan Kurikulum 2006 atau KTSP dengan Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) berbasis *Discovery Learning* yang disajikan secara sistematis, komunikatif, dan integratif. Penerapan modul dapat membantu siswa untuk mendapatkan pembelajaran yang berkualitas dengan mengkondisikan kegiatan pembelajaran lebih terencana secara mandiri, tuntas, dan pencapaian hasil yang maksimal.

Setelah mempelajari modul tentang fluida statis ini diharapkan siswa dapat memenuhi kebutuhan akan pengetahuan, keterampilan, dan memiliki sikap yang komperhensif dengan pengembangan indikator yang ada. Disamping itu, modul ini diharapkan dapat membantu mengembangkan kemampuan bernalar, berpikir kritis dan kreatif, mengembangkan pengalaman, dan membentuk sikap positif terhadap fisika.

Penyusun mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan modul ini. Penyusun berharap semoga Modul Fisika ini dapat memberikan manfaat untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam berpikir kritis dan kreatif.

Yogyakarta, Februari 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ..... i

HALAMAN FRANCIS ..... ii

KATA PENGANTAR ..... iii

DAFTAR ISI ..... iv

**BAB I PENDAHULUAN**

A. Deskripsi Modul ..... 1

B. Anatomi Modul ..... 2

C. SK dan KD ..... 3

D. Peta Konsep ..... 4

**BAB II PEMBELAJARAN**

A. KEGIATAN 1 ..... 6

1. Deskripsi Gambar ..... 6

2. Identifikasi Masalah ..... 6

3. Ayo Bereksperimen ..... 7

a. Rumusan Masalah ..... 7

b. Tujuan ..... 7

c. Alat dan Bahan ..... 7

d. Langkah Kerja ..... 7

4. Analisis Data ..... 8

5. Pembuktian ..... 8

6. Kesimpulan ..... 8

7. Pertanyaan Eksperimen ..... 9

8. Latihan Soal ..... 10

B. KEGIATAN 2 ..... 12

1. Deskripsi Gambar ..... 12

2. Identifikasi Masalah ..... 12

3. Ayo Bereksperimen ..... 13

a. Rumusan Masalah ..... 13

b. Tujuan ..... 13

c. Alat dan Bahan ..... 13

d. Langkah Kerja ..... 13

4. Analisis Data ..... 14

5. Pembuktian ..... 14

6. Kesimpulan ..... 14

7. Pertanyaan Eksperimen ..... 15

8. Latihan Soal ..... 16

C. KEGIATAN 3 ..... 18

1. Deskripsi Gambar ..... 18

2. Identifikasi Masalah ..... 18

3. Ayo Bereksperimen ..... 19

a. Rumusan Masalah ..... 19

b. Tujuan ..... 19

c. Alat dan Bahan ..... 19

d. Langkah Kerja ..... 19



|                                |    |
|--------------------------------|----|
| 4. Analisis Data .....         | 20 |
| 5. Pembuktian .....            | 20 |
| 6. Kesimpulan .....            | 20 |
| 7. Pertanyaan Eksperimen ..... | 21 |
| 8. Latihan Soal .....          | 22 |
| D. KEGIATAN 4 .....            | 24 |
| 1. Deskripsi Gambar .....      | 24 |
| 2. Identifikasi Masalah .....  | 24 |
| 3. Ayo Bereksperimen .....     | 25 |
| a. Rumusan Masalah .....       | 25 |
| b. Tujuan .....                | 25 |
| c. Alat dan Bahan .....        | 25 |
| d. Langkah Kerja .....         | 25 |
| 4. Analisis Data .....         | 26 |
| 5. Pembuktian .....            | 26 |
| 6. Kesimpulan .....            | 26 |
| 7. Pertanyaan Eksperimen ..... | 27 |
| 8. Latihan Soal .....          | 27 |
| E. KAJIAN TEORI .....          | 29 |
| BAB III PENUTUP                |    |
| A. EVALUASI .....              | 40 |
| B. GLOSARIUM .....             | 46 |
| C. DAFTAR PUSTAKA.....         | 47 |
| D. KUNCI JAWABAN .....         | 48 |
| E. CATATAN .....               | 50 |

DESKRIPSI MODUL

| Tahap <i>Discovery Learning</i>                               | Kegiatan  | Berpikir Kritis   | Berpikir Kreatif   |
|---|---|---|--|
| <i>Stimulation</i><br>(Stimulasi/Pemberian Rangsang)          | Mencermati narasi atau gambar yang disajikan guru   | Mengaitkan ilustrasi dan narasi dari gambar dengan kehidupan sehari-hari          | Menghipotesis permasalahan dari ilustrasi dan narasi gambar                                  |
| <i>Problem Statement</i><br>(Pernyataan/Identifikasi Masalah) | Melakukan identifikasi masalah  | Menelaah mencari ide permasalahan berdasarkan ilustrasi dan narasi yang disajikan | Mengajukan banyak pertanyaan yang bervariasi berdasarkan ilustrasi dan narasi yang disajikan |
| <i>Data Collection</i><br>(Pengumpulan Data)                  | Melakukan pengumpulan data melalui eksperimen   | Mengumpulkan data melalui eksperimen  | Mengumpulkan data eksperimen secara mandiri  |
| <i>Data Processing</i><br>(Pengolahan Data)                   | Melakukan analisis data yang ada  | Menganalisis data percobaan yang telah didapatkan                                 | Mengolah data secara mandiri sehingga menghasilkan suatu jawaban                             |
| <i>Verification</i><br>(Pembuktian)                           | Melakukan pembuktian hasil eksperimen dengan teori yang ada                               | Membuktikan suatu permasalahan dengan dasar info dan fakta yang telah diperoleh   | Memperinci dan membuktikan jawaban dari analisis data dengan teori yang ada                  |
| <i>Generalization</i><br>(Menarik Kesimpulan/Generalisasi)    | Menuliskan uraian pandangan (kesimpulan/ gagasan siswa) tentang data yang telah diperoleh | Menyimpulkan percobaan sesuai tujuan eksperimen                                   | Menghasilkan jawaban dan kesimpulan dari tujuan percobaan                                    |

ANATOMI MODUL

FLUIDA STATIS

**KEGIATAN 1**

Amatilah gambar berikut ini!



Gambar 1.1 Berenang

**Deskripsi Gambar**

Berenang merupakan olahraga yang banyak digemari dari kalangan anak-anak sampai orang dewasa. Berenang dapat dilakukan di kolam renang, sungai, danau dan tempat lainnya. Apakah kalian pernah berpikir adanya perbedaan yang dialami ketika berenang di permukaan kolam kemudian menyelam ke tengah kolam dan sampai ke dasar kolam? Nah benar sekali, ketika berenang atau menyelam semakin ke dalam maka telinga akan semakin terasa sakit. Berbeda ketika hanya berenang di permukaan kolam dimana telinga tidak akan terasa sakit. Mengapa hal tersebut bisa terjadi pada telinga kita?

**Identifikasi Masalah**

Berdasarkan cerita materi yang ada, apa identifikasi masalahnya?

**Kegiatan** menunjukkan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan

**Deskripsi Gambar** menunjukkan penjelasan gambar berupa cerita yang berhubungan dengan materi kegiatan

**Identifikasi Masalah** adalah permasalahan yang timbul dari deskripsi gambar

**Ayo Bereksperimen!**

**RUMUSAN MASALAH**

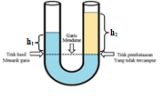
Bagaimana menentukan massa jenis zat cair menggunakan pipa U?

**TUJUAN**

Tujuan percobaan ini yaitu untuk menentukan massa jenis zat cair dengan menggunakan pipa U.

**ALAT DAN BAHAN**

1. Pipa U
2. Penggaris
3. Pipet
4. Gelas Ukur
5. Air
6. Minyak goreng



**LANGKAH KERJA**

1. Isi pipa U dengan air secukupnya

**Ayo Eksperimen** adalah petunjuk percobaan

FLUIDA STATIS

**ANALISIS DATA**

Berdasarkan data yang ada, buatlah sebuah tabel yang menggambarkan hasil pengamatan dan pengamatan yang telah dilakukan, dan analisis data tersebut!

**PEMBUKTIAN**

Berdasarkan data yang telah di analisis, bagaimanakah kesesuaian data tersebut terhadap teori yang ada? Mengapa demikian?

**KESIMPULAN**

Berdasarkan percobaan yang dilakukan, apa yang dapat kalian simpulkan?

**PERTANYAAN EKSPERIMEN**

1. Jika selisih tinggi permukaan air pada pipa U menunjukkan adanya tekanan yang diberikan oleh air atau disebut dengan tekanan hidrostatik ( $P_h$ ), maka:
  - a. Buatlah grafik hubungan antara  $P_h$  dengan  $h$  ( $P_h$  sebagai sumbu-y dan  $h$  sebagai sumbu-x).Jawab :  
  
  - b. Berdasarkan grafik yang telah dibuat, bagaimanakah hubungan antara  $P_h$  dengan  $h$ ?Jawab :  
  
  - c. Hubungan antara  $P_h$  dengan  $h$  dapat dituliskan sebagai berikut ....Jawab :  
  
  2. Jenis zat yang digunakan dan tempat pelaksanaan percobaan sama, maka massa jenis ( $\rho$ )

**Analisi Data** adalah kegiatan menganalisis data yang diperoleh dari percobaan

**Pembuktian** adalah kegiatan membuktikan data hasil percobaan dengan teori yang ada

**Kesimpulan** adalah kegiatan menyimpulkan berdasarkan percobaan yang telah dilakukan

**Pertanyaan Eksperimen** adalah pertanyaan yang berhubungan dengan percobaan

**LATIHAN SOAL**

1. Sebuah ikan berada pada kedalaman 15 meter di bawah permukaan air.

Jika massa jenis air 1000 kg/m<sup>3</sup>, percepatan gravitasi bumi 10 m/s<sup>2</sup> dan tekanan udara 10<sup>5</sup> N/m<sup>2</sup>, tentukan:

**Latihan Soal** adalah pertanyaan-pertanyaan untuk mengukur pemahaman materi

**FLUIDASTATIS**

**KAJIAN TEORI**

A. Fluida Statis

Zat cair dan gas dikatakan sebagai fluida atau zat alir karena zat tersebut dapat mengalir. Meskipun keduanya termasuk fluida, zat cair termasuk fluida yang inkompresibel (tidak dapat dimampatkan), yaitu pada tekanan yang tidak terlalu besar, volumenya tidak berubah meskipun ditekan. Adapun gas termasuk fluida yang kompresibel (dapat temampatkan) sehingga volumenya akan berkurang jika ditekan. Setiap zat baik padat, cair maupun gas masing-masing mempunyai volume, massa, massa jenis, berat dan berat jenis.

Fluida statis adalah zat alir yang berada dalam kondisi diam dan tidak bergerak (diam) atau fluida dalam keadaan bergerak tetapi tak ada perbedaan kecepatan antar partikel fluida tersebut atau bisa dikatakan bahwa partikel-partikel fluida tersebut bergerak dengan kecepatan yang sama sehingga tidak memiliki gaya gesek. Sifat-sifat fluida statis diantaranya massa jenis, hukum Pascal, hukum Archimedes, tegangan permukaan, kapilaritas, dan viskositas.

**Kajian Teori** adalah materi pembelajaran

**FLUIDASTATIS**

**EVALUASI PEMBELAJARAN**

A. Pilihlah satu jawaban yang benar di bawah ini!

1. Sebuah balok kayu mempunyai rapat massa 800 kg/m<sup>3</sup> dan berukuran (10 cm x 40 cm x 50 cm). Tekanan maksimum yang dapat diberikan balok pada permukaan tempat balok berdiri adalah ...

a. 1200 Pa  
b. 2400 Pa  
c. 3200 Pa  
d. 4000 Pa  
e. 4800 Pa

2. Sebuah kolam dengan kedalaman 12 m, jika massa jenis air ( $\rho_{\text{air}}$ ) sebesar 1000 kg/m<sup>3</sup> dan percepatan gravitasi bumi ( $g$ ) sebesar 10 m/s<sup>2</sup>, maka nilai tekanan hidrostatik pada kedalaman 4 m adalah ...

**Evaluasi Pembelajaran** adalah kegiatan mengukur kemampuan siswa berupa soal-soal dari semua kegiatan

**FLUIDASTATIS**

**GLOSARIUM**

Adhesi : gaya tarik menarik antara partikel-partikel yang tidak sejenis

Dinamika : cabang dari ilmu fisika yang mempelajari gerak dengan memperhitungkan gaya-gaya yang menyertainya

Fluida : zat alir yang berupa zat cair dan zat gas

Fluida Dinamik : fluida yang mengalir

Fluida Ideal : fluida yang memiliki ciri-ciri tertentu dan hanya ada di anganangan tidak dalam kenyataan

**Glosarium** adalah definisi untuk beberapa istilah

**FLUIDA STATIS**

**DAFTAR PUSTAKA**

Kusumono, Marthen. 2009. *FISIKA Untuk SMA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga.

Kusumono, Marthen. 2016. *Ilmu dan Konsep Fisika Untuk SMA Kelas XI*. Penerbit: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Bandung: Grafindo Media Pratama.

Ali Yoo. 2006. *Fisika 2 untuk SMA Kelas XI*. Bogor: Quada.

Agus Hari. 2009. *Sifat Fisika 20 Kewahsan 2004 Kelas 2 SMA*. Jakarta: Sinar Grafika Offset

Lusmi, Ni. 2013. *Memahami Konsep-konsep Dasar Fisika Untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga

**Daftar Pustaka** merupakan daftar referensi buku yang digunakan

**FLUIDA STATIS**

**KUNCI JAWABAN**

A. Pilihan Ganda

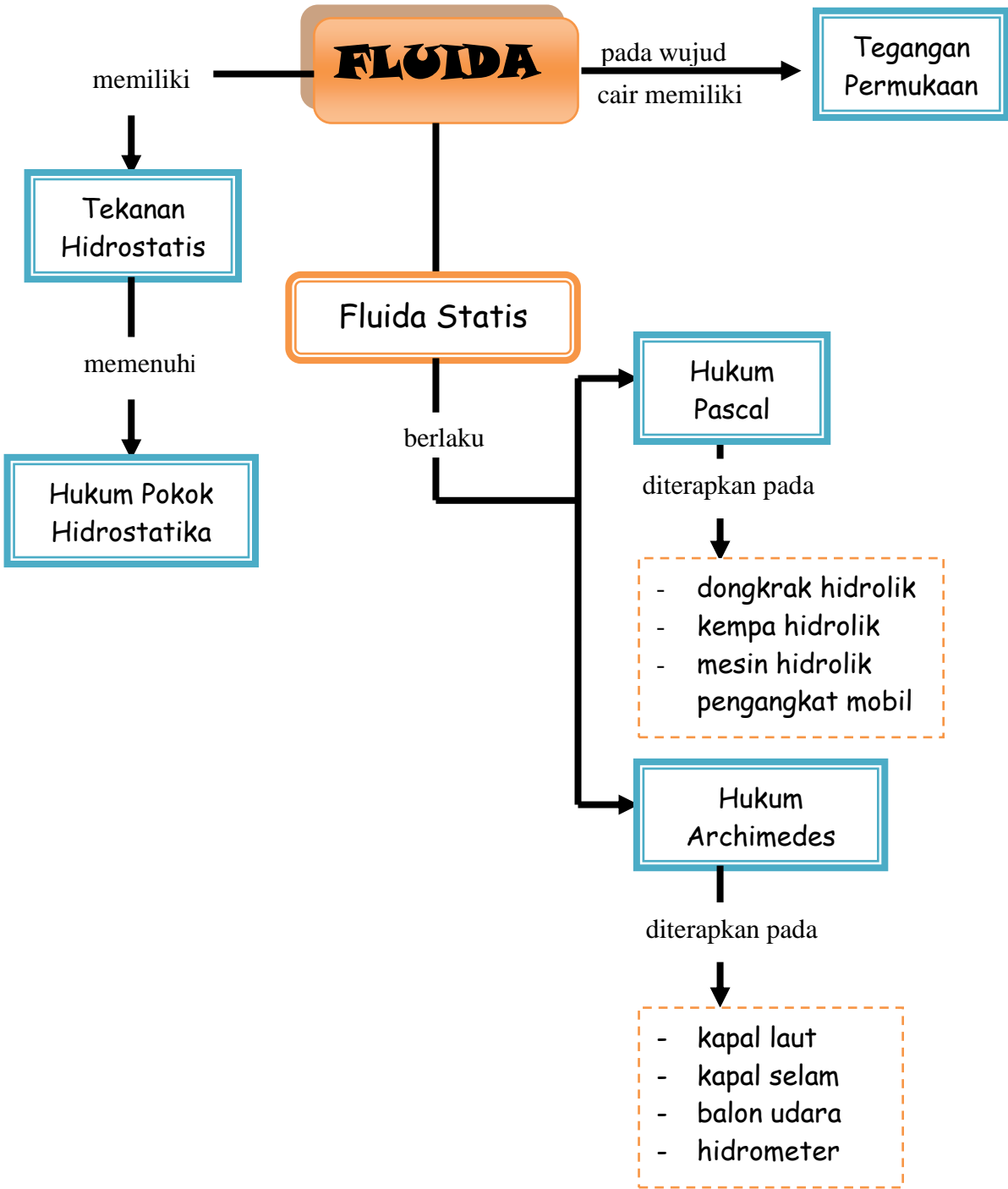
1. D  
2. C  
3. D  
4. C  
5. A  
6. B  
7. E  
8. A  
9. E  
... ..

**Kunci Jawaban** adalah jawaban dari soal evaluasi



| STANDAR KOMPETENSI   | KOMPETENSI DASAR   |
|--|--|
| Menerapkan konsep dan prinsip mekanika klasik sistem kontinu dalam menyelesaikan masalah | Menganalisis hukum-hukum yang berhubungan dengan fluida statis dan dinamis serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. |

PETA KONSEP



KEGIATAN 1



Amatilah gambar berikut ini!



Gambar 1.1 Berenang



Deskripsi Gambar

Berenang merupakan olahraga yang banyak digemari kalangan anak-anak sampai orang dewasa. Berenang dapat dilakukan di kolam renang, sungai, danau dan tempat lainnya. Apakah kalian pernah berfikir adanya perbedaan yang dialami ketika berenang di permukaan kolam kemudian menyelam ke dalam kolam dan sampai ke dasar kolam? Nah benar sekali, ketika berenang atau menyelam semakin ke dalam maka telinga akan semakin terasa sakit. Berbeda ketika hanya berenang di permukaan kolam dimana telinga tidak akan terasa sakit. Mengapa hal tersebut bisa terjadi pada telinga kita?

Identifikasi Masalah

Berdasarkan cerita materi yang ada, apa identifikasi masalahnya?



.....

.....

.....

.....

.....

## Ayo Bereksperimen!



### Rumusan Masalah

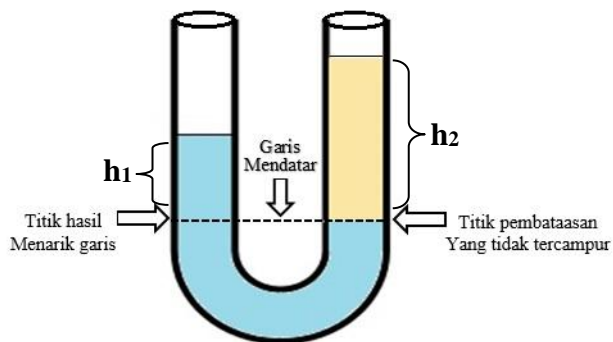
Bagaimana menentukan massa jenis zat cair menggunakan pipa U?

### Tujuan

Tujuan percobaan ini yaitu untuk menentukan massa jenis zat cair dengan menggunakan pipa U.

### Alat dan Bahan

1. pipa U
2. penggaris
3. pipet
4. gelas ukur
5. air
6. minyak goreng



Gambar 1.2 Pipa U

### Langkah Kerja

1. Isi pipa U dengan air secukupnya!
2. Tuangkan zat cair (minyak) yang akan diukur massa jenisnya pada salah satu kaki pipa U menggunakan pipet!
3. Ukur tinggi zat cair (minyak sebagai  $h_2$ )!
4. Ukur beda tinggi air pada kaki pipa U ( $h_1$ )!
5. Berdasarkan data yang diperoleh selanjutnya tentukan massa jenis minyak tersebut!
6. Tulislah data percobaan pada tabel yang tersedia!
7. Ulangi kegiatan diatas sebanyak 6 kali dengan variasi tinggi minyak!



Analisis Data



Berdasarkan data yang ada, buatlah sebuah tabel yang menggambarkan hasil pengukuran dan pengamatan yang telah dilakukan, dan analisis data tersebut!

Pembuktian



Berdasarkan data yang telah dianalisis, bagaimanakah kesesuaian data tersebut terhadap teori yang ada! Mengapa demikian?

Kesimpulan



Berdasarkan percobaan yang dilakukan, apa yang dapat kalian simpulkan?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Pertanyaan Eksperimen



1. Jika selisih tinggi permukaan air pada pipa U menunjukkan adanya tekanan yang diberikan oleh air atau disebut dengan tekanan hidrostatik ( $P_h$ ), maka:
- a. Buatlah grafik hubungan antara  $P_h$  dengan  $h$ ! ( $P_h$  sebagai sumbu Y dan  $h$  sebagai sumbu X).

Jawab :

- b. Berdasarkan grafik yang telah dibuat, bagaimanakah hubungan antara  $P_h$  dengan  $h$ ?

Jawab:

.....

.....

- c. Hubungan antara  $P_h$  dengan  $h$  dapat dituliskan sebagai berikut ....

Jawab:

.....

.....

2. Jenis zat yang digunakan dan tempat pelaksanaan percobaan sama, maka massa jenis ( $\rho$ ) dan percepatan gravitasinya ( $g$ ) diasumsikan sama. Jadi, bagaimanakah persamaan tekanan hidrostatik secara matematis?

Jawab:

.....

.....

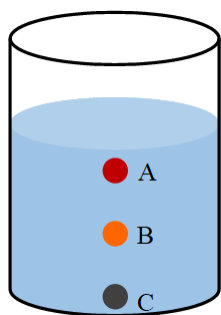
3. Berdasarkan persamaan yang telah diperoleh pada no. 2, besaran-besaran apakah yang mempengaruhi tekanan hidrostatik?

Jawab:

.....

.....

4. Perhatikan gambar berikut!



Bagaimanakah kedalaman titik A, B dan C apabila diamati dari permukaan air?

Jawab:

.....

.....

5. Berdasarkan pengetahuan yang telah dipelajari, bagaimanakah besarnya tekanan hidrostatik di titik A, B, dan C?

Jawab:

.....

.....

6. Dari pertanyaan no 4 dan 5 memberikan gambaran tentang “*Hukum Utama Hidrostatik*”.  
Jadi bagaimanakah bunyi Hukum Utama Hidrostatik?

Jawab:

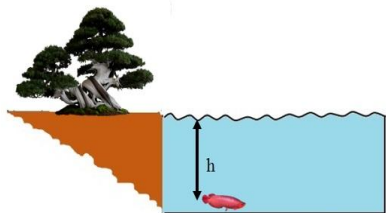
.....

.....

Latihan Soal



1. Seekor ikan berada pada kedalaman 15 meter di bawah permukaan air.



Jika massa jenis air  $1.000\text{ kg/m}^3$ , percepatan gravitasi bumi  $10\text{ m/s}^2$  dan tekanan udara  $10^5\text{ N/m}^2$ , tentukan:

- a. tekanan hidrostatik yang dialami ikan!
- b. tekanan total yang dialami ikan!

Jawab:

.....

.....

.....

.....

.....

2. Sebuah tabung yang luas penampangnya  $10\text{ cm}^2$ , diisi raksa setinggi  $10\text{ cm}$  ( $h_1$ ) dan air setinggi  $50\text{ cm}$  ( $h_2$ ) dari permukaan raksa. Jika massa jenis raksa  $13,6\text{ g/cm}^3$ , massa jenis air  $1\text{ gr/cm}^3$  dan  $g = 10\text{ m/s}^2$ , maka tentukan:
- a. tekanan hidrostatik pada dasar tabung
  - b. gaya hidrostatik dalam tabung

Jawab:

.....

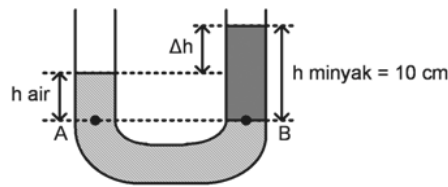
.....

.....

.....

.....

3. Sebuah pipa U yang diisi minyak dan air dalam keadaan stabil tampak seperti gambar. Massa jenis air =  $1.000\text{ kg/m}^3$ , dan massa jenis minyak  $800\text{ g/m}^3$ , maka berapakah perbedaan ketinggiannya ( $\Delta h$ )?



Jawab:

.....

.....

.....

.....

.....

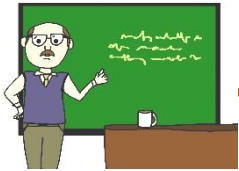
KEGIATAN 2



Amatilah gambar berikut ini!



Gambar 2.1 Dongkrak hidrolik



Deskripsi Gambar

Ketika sedang mengendarai mobil pernahkah kalian mengalami ban bocor? Atau kalian pernah melihatnya? Langkah apa yang kalian lakukan untuk mengatasi kondisi tersebut? Sudah pasti mengganti ban tersebut dengan ban cadangan. Ketika kita mengganti ban yang bocor maka bagian mobil yang berada di atasnya harus diangkat. Hal tersebut dilakukan agar ban yang bocor dapat dilepas dari tempatnya. Kalian akan mengalami kesulitan ketika mengangkat dengan tangan kosong sehingga dibutuhkan suatu alat yang bisa mengangkat mobil dengan mudah seperti dongkrak hidrolik. Bantuan dongkrak hidrolik mobil akan meringankan kerja dalam mengangkat mobil. Mengapa dongkrak hidrolik dapat mengangkat beban yang besar dengan hanya membutuhkan tenaga yang kecil?

Identifikasi Masalah



Berdasarkan cerita materi yang ada, apa identifikasi masalahnya?

.....

.....

.....

.....

## Ayo Bereksperimen!



### Rumusan Masalah

Bagaimana tekanan yang dialami suntikan berdiameter besar dan suntikan berdiameter kecil pada saat salah satu ujung suntikan diberikan sebuah gaya?

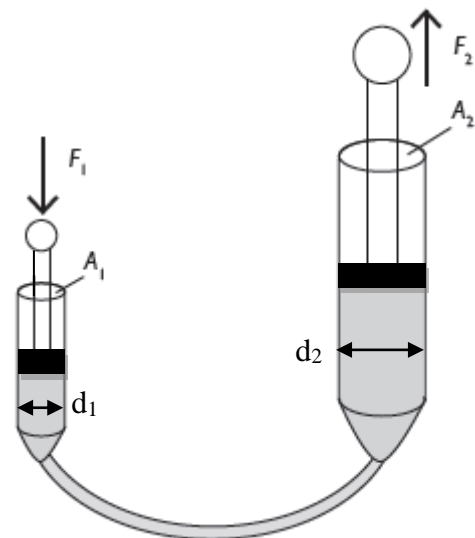
### Tujuan

Tujuan percobaan ini yaitu untuk :

1. Membuktikan bunyi hukum Pascal menggunakan dua buah suntikan dengan diameter yang berbeda.
2. Menjelaskan tentang bunyi hukum Pascal.

### Alat dan Bahan

- |                   |            |
|-------------------|------------|
| 1. suntikan besar | 1 buah     |
| 2. suntikan kecil | 1 buah     |
| 3. selang         | 20 cm      |
| 4. lem alteko     | 1 buah     |
| 5. air berwarna   | Secukupnya |



Gambar 2.2 skema percobaan

### Langkah Kerja

1. Merangkai alat seperti pada gambar 2.2!
2. Mengisi pipa dengan air berwarna secukupnya dan memposisikan suntikan berdiameter besar dan suntikan berdiameter kecil dengan tinggi air yang sama!
3. Tekanlah suntikan kecil hingga volume air berkurang 1 ml! Amati dan catat perubahan volume pada suntikan berdiameter besar!
4. Ulangi langkah no 3 hingga volume air pada suntikan berdiameter kecil berkurang 2 ml dan 3 ml!
5. Tekanlah suntikan yang berdiameter besar hingga volume air berkurang 1 ml! Amati dan catat perubahan volume pada suntikan yang berdiameter kecil!
6. Ulangi langkah no 5 hingga volume air pada suntikan berdiameter besar berkurang 2 ml dan 3 ml!

Analisis Data



Berdasarkan data yang ada, buatlah sebuah tabel dan analisislah data tersebut!

Pembuktian



Berdasarkan data yang telah dianalisis, buktikan data tersebut terhadap teori yang ada!

Kesimpulan



Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan, apa yang dapat kalian simpulkan?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Pertanyaan Eksperimen

1. Berdasarkan hasil pengamatan yang telah anda lakukan, kemana arah tekanan diteruskan jika suntikan berdiameter kecil ditekan atau suntikan berdiameter besar ditekan?

Jawab :

.....

.....

.....

2. Dari data pengamatan yang telah anda buat pada analisis data, apabila perubahan volume pada suntikan menunjukkan besarnya tekanan yang diterima, maka bagaimanakah besarnya tekanan di suntikan berdiameter kecil dan di suntikan berdiameter besar?

Jawab:

.....

.....

.....

3. Jika tidak ada kesalahan dalam pengukuran, maka kesimpulan dari percobaan ini adalah bunyi **"Hukum Pascal"**. Sehingga bagaimanakah bunyi hukum Pascal?

Jawab:

.....

.....

.....

4. Diketahui bahwa definisi dari tekanan itu merupakan besarnya gaya yang bekerja tiap satuan luas permukaan benda, maka bagaimanakah persamaan lain dari besarnya tekanan di suntikan berdiameter kecil dan suntikan berdiameter besar?

Jawab:

.....

.....

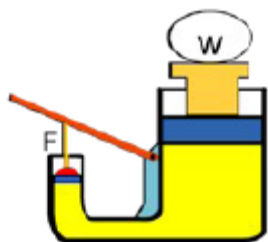
.....



Latihan Soal



1. Sebuah dongkrak hidrolik digunakan untuk mengangkat beban. Jika jari-jari pada pipa kecil adalah 2 cm dan jari-jari pada pipa besar adalah 18 cm, tentukan besar gaya minimal yang diperlukan untuk mengangkat beban 81 kg!



Jawab:

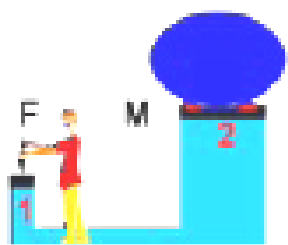
.....

.....

.....

.....

2. Seorang anak menaikkan batu bermassa 100 kg dengan alat seperti gambar berikut!



Jika luas penampang pipa besar adalah 25 kali luas penampang pipa kecil dan tekanan cairan pengisi pipa diabaikan, tentukan gaya minimal yang harus diberikan anak agar batu bisa terangkat!

Jawab:

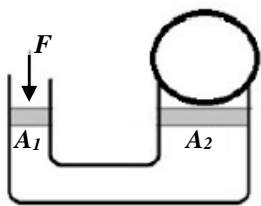
.....

.....

.....

.....

3. Perhatikan gambar berikut ini!



Jika sebuah dongkrak hidrolik memiliki luas penampang  $A_1$   $40\text{ cm}^2$  dan luas penampang  $A_2$   $1.000\text{ cm}^2$ . Jika berat benda adalah  $120\text{ N}$ , maka gaya  $F$  yang dibutuhkan adalah ....

Jawab:

.....

.....

.....

.....

4. Perbandingan diameter pipa kecil dan pipa besar dari sebuah alat berdasarkan hukum Pascal adalah  $1 : 25$ . Jika alat hendak dipergunakan untuk mengangkat beban seberat  $12.000\text{ Newton}$ , tentukan besar gaya yang harus diberikan pada pipa kecil!

Jawab:

.....

.....

.....

.....

KEGIATAN 3



Amatilah gambar berikut ini!



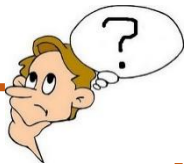
Gambar 3.1 Orang berendam di bak mandi



Deskripsi Gambar

Apabila kalian mandi masuk dalam bak mandi *bathup* yang penuh dengan air, maka air yang berada di dalam bak akan tumpah. Air akan tumpah dan keluar dari *bathup* tersebut. Kemudian ketika kalian keluar dari *bathup* maka air yang tadinya penuh akan berkurang. Mengapa air yang didalam *bathup* tumpah keluar? Apakah ada perbedaan keadaan air yang tumpah dari *bathup* apabila kaliaan berendam setengah badan dibandingkan dengan seluruh badan?

Identifikasi Masalah



Berdasarkan cerita materi yang ada, apa identifikasi masalahnya?

## Ayo Bereksperimen!



### Rumusan Masalah

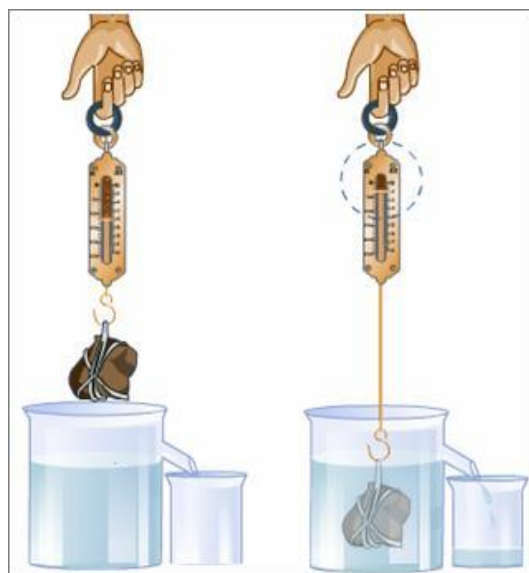
Bagaimana berat benda pada saat berada di udara dan pada saat berada di dalam air?

### Tujuan

1. Menjelaskan hukum Archimedes berdasarkan hasil percobaan
2. Menentukan massa jenis benda dalam zat cair

### Alat dan Bahan

1. air
2. beban
3. neraca pegas
4. gelas ukur
5. tali
6. wadah



Gambar 3.2 Skema Alat Percobaan Archimedes

### Langkah Kerja

1. Siapkan alat dan bahan!
2. Timbanglah berat batu di udara dengan neraca pegas dan catat hasilnya sebagai  $W_u$ !
3. Lakukan penimbangan berat beban tersebut dalam air dan catat hasilnya sebagai  $W_a$ !
4. Ukur massa jenis air yang tumpah atau yang dipindahkan ( $V_c$ ) dengan menggunakan gelas ukur!
5. Ulangi langkah 2-4 dengan memvariasi beban yang lain!

Analisis Data



Berdasarkan data yang ada, buatlah sebuah tabel dan analisislah data tersebut!

Pembuktian



Berdasarkan data yang telah dianalisis, buktikan data tersebut terhadap teori yang ada!

Kesimpulan



Berdasarkan percobaan yang dilakukan, apa yang dapat kalian simpulkan?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Pertanyaan Eksperimen



1. Bagaimakah berat beban ketika di timbang di udara dengan ketika ditimbang di dalam air?

Jawab:

.....

.....

.....

.....

2. Apa yang menyebabkan peristiwa tersebut bisa terjadi?

Jawab:

.....

.....

.....

.....

3. Pada saat musim hujan, banyak terjadi bencana banjir yang mengakibatkan jembatan penghubung antar desa rusak, sehingga mobilitas warga terganggu. Untuk mengatasi masalah tersebut warga desa bergotong-royong membuat jembatan alternatif penghubung desa yang disebut jembatan ponton. Coba kalian jelaskan prinsip kerja jembatan tersebut berdasarkan prinsip Archimedes!

Jawab:

.....

.....

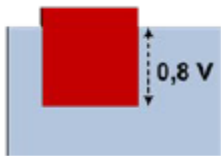
.....

.....

Latihan Soal



1. Sebuah benda tercelup sebagian dalam cairan yang memiliki massa jenis  $0,75 \text{ g/cm}^3$  seperti ditunjukkan oleh gambar berikut!



Jika volume benda yang tercelup adalah 0,8 dari volume totalnya, tentukan massa jenis benda tersebut!

Jawab:

.....

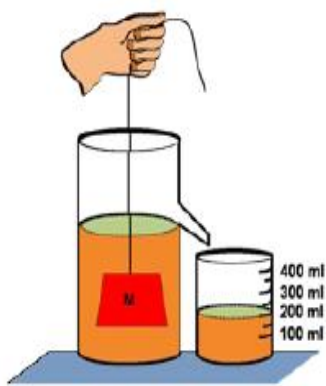
.....

.....

.....

.....

2. Seorang anak memasukkan benda M bermassa 500 gram ke dalam sebuah gelas berpancuran berisi air, air yang tumpah ditampung dengan sebuah gelas ukur seperti



terlihat pada gambar berikut:

Jika percepatan gravitasi bumi adalah  $10 \text{ m/s}^2$  tentukan berat semu benda di dalam air!

Jawab:

.....

.....

.....

.....

.....

3. Sebuah benda di udara beratnya 100 N, volume benda adalah 2.000 cm<sup>3</sup>. Jika massa jenis minyak 0,8 g/cm<sup>3</sup> dan  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , maka berapa berat benda itu dalam minyak?

Jawab:

.....

.....

.....

.....

.....



KEGIATAN 4



Amatilah gambar berikut ini!



Gambar 4.1 Serangga Hinggap di Air



Deskripsi Gambar

Pernahkah kalian mengamati serangga yang hinggap di permukaan air? Ketika serangga seperti nyamuk hinggap di atas permukaan air tidak tenggelam berbeda dengan apabila batu diletakkan di atas permukaan air. Batu yang diletakan akan tenggelam seketika ke dalam air sedangkan nyamuk dapat hinggap di atas permukaan air dengan mudah. Mengapa hal tersebut dapat terjadi? Apakah hal tersebut juga terjadi pada hewan atau benda lain?

Identifikasi Masalah



Berdasarkan cerita materi yang ada, apa identifikasi masalahnya?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Ayo Bereksperimen!****Rumusan Masalah**

Bagaimana konsep tegangan permukaan pada zat cair?

**Tujuan**

Untuk memahami konsep tegangan permukaan pada zat cair.

**Alat dan Bahan**

1. jarum
2. silet
3. klip kertas
4. benang
5. air
6. deterjen
7. gelas
8. stopwatch



Gambar 4.2 *Paperclip* mengapung di permukaan air

**Langkah Kerja**

1. Isi sebuah gelas dengan air hampir penuh!
2. Dengan hati-hati letakkan *paperclip* di permukaan air sehingga saat anda melepaskannya, *paperclip* mengapung di permukaan air seperti gambar!
3. Dalam keadaan *paperclip* mengapung, tambahkan sedikit deterjen, sampai *paperclip* akan segera tenggelam dan ukur waktunya!
4. Ulangi langkah 1 - 3 dengan benda-benda kecil dari bahan logam seperti silet, jarum dan koin!

Analisis Data



Berdasarkan data yang ada, buatlah sebuah tabel dan analisis data tersebut!

Pembuktian



Berdasarkan data yang telah dianalisis, buktikan data tersebut terhadap teori yang ada!

Kesimpulan



Berdasarkan percobaan yang dilakukan, apa yang dapat kalian simpulkan?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Pertanyaan Eksperimen



1. Mengapa jarum, silet, koin dan klip kertas dapat mengapung di atas air?

Jawab:

.....

.....

.....

2. Apa yang terjadi ketika kita menambahkan sedikit detergen ke dalam air, jarum, silet, koin dan klip kertas? Jelaskan!

Jawab:

.....

.....

.....

3. Di antara jarum, silet, koin dan klip kertas ketika kita menambahkan deterjen di dalamnya manakah lebih dulu menyampai dasar?

Jawab:

.....

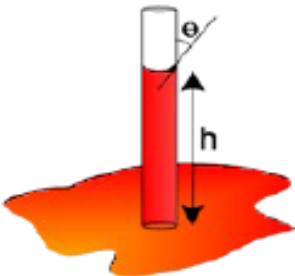
.....

.....

Latihan Soal



1. Perhatikan gambar berikut, air berada dalam sebuah pipa kapiler dengan sudut kontak sebesar  $\theta$ .



Jika jari-jari pipa kapiler adalah 0,8 mm, tegangan permukaan air 0,072 N/m dan  $\cos\theta=0,55$ , tentukan ketinggian air dalam pipa kapiler! ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ,  $\rho_{\text{air}}=1.000 \text{ kg/m}^3$ )!

Jawab:

.....  
.....  
.....  
.....

2. Pipa kapiler yang berjari-jari 2 mm dimasukkan tegak lurus ke dalam zat cair yang memiliki tegangan permukaan  $3 \times 10^{-2}$  N/m. Ternyata permukaan zat cair dalam pipa naik 2 mm. Jika sudut kontak zat cair  $37^\circ$  dan  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , maka tentukan massa jenis zat cair tersebut!

Jawab:

.....  
.....  
.....  
.....

3. Sebuah gotri yang berjari-jari  $5,5 \times 10^{-3}$  m terjatuh ke dalam oli yang memiliki massa jenis  $800 \text{ kg/m}^3$  dan koefisien  $1,10 \times 10^{-1} \text{ Nsm}^{-2}$ . Jika massa jenis gotri  $2.700 \text{ kg/m}^3$ , tentukan kecepatan terbesar yang dapat dicapai gotri dalam fluida!

Jawab:

.....  
.....  
.....  
.....

4. Sebuah kelereng dengan jari-jari 0,5 cm jatuh ke dalam bak berisi oli yang memiliki koefisien viskositas  $1,10 \times 10^{-1} \text{ Nsm}^{-2}$ . Tentukan besar gesekan yang dialami kelereng jika bergerak dengan kelajuan 5 m/s!

Jawab:

.....  
.....  
.....  
.....

KAJIAN TEORI

A. Fluida Statis

Zat cair dan gas dikatakan sebagai fluida atau zat alir karena zat tersebut dapat mengalir. Meskipun keduanya termasuk fluida, zat cair termasuk fluida yang inkompersibel (tidak dapat dimampatkan), yaitu pada tekanan yang tidak terlalu besar, volumenya tidak berubah meskipun ditekan. Adapun gas termasuk fluida yang kompersibel (dapat termampatkan) sehingga volumenya akan berkurang jika ditekan. Setiap zat baik padat, cair maupun gas masing-masing mempunyai volume, massa, massa jenis, berat dan berat jenis.

Fluida statis adalah zat alir yang berada dalam kondisi diam dan tidak bergerak (diam) atau fluida dalam keadaan bergerak tetapi tak ada perbedaan kecepatan antar partikel fluida tersebut atau bisa dikatakan bahwa partikel-partikel fluida tersebut bergerak dengan kecepatan seragam sehingga tidak memiliki gaya geser.

Massa jenis ( $\rho$ )

Massa jenis adalah pengukuran massa partikel zat tiap satuan volume atau massa per satuan volume. Semakin tinggi massa jenis suatu benda, maka semakin besar pula massa setiap volumenya. Massa jenis rata-rata setiap benda merupakan total massa dibagi dengan total volumenya.

Sebuah benda yang memiliki massa jenis lebih tinggi (misalnya besi) akan memiliki volume yang lebih rendah dari pada benda bermassa sama yang memiliki massa jenis lebih rendah (misalnya air).

$$\rho = \frac{m}{V}$$

(5.1)

Dimana:

- $\rho$  = massa jenis fluida (kg/m<sup>3</sup>)
- m = massa (kg)
- V = volume (m<sup>3</sup>)

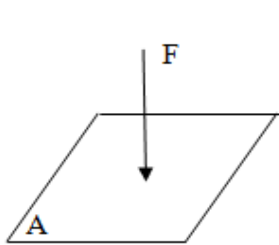
Tabel 5.a massa jenis atau kerapatan massa (Saripudin,dkk, 2009: 142).

| Bahan        | Massa Jenis (g/cm <sup>3</sup> ) | Bahan       | Massa Jenis (g/cm <sup>3</sup> ) |
|--------------|----------------------------------|-------------|----------------------------------|
| Air          | 1                                | Gliserin    | 1,26                             |
| Alumunium    | 2,7                              | Kuningan    | 8,6                              |
| Baja         | 7,8                              | Perak       | 10,5                             |
| Benzena      | 0,9                              | Platina     | 21,4                             |
| Besi         | 7,8                              | Raksa       | 13,6                             |
| Emas         | 19,3                             | Tembaga     | 8,9                              |
| Es           | 0,92                             | Timah Hitam | 11,3                             |
| Etil Alkohol | 0,81                             |             |                                  |

## B. Tekanan Hidrostatik

### 1. Tekanan (P)

Tekanan adalah gaya yang bekerja tegak lurus pada suatu permukaan bidang dan dibagi luas permukaan bidang tersebut. Secara matematis, persamaan tekanan dituliskan sebagai berikut.



Gambar 5-1

$$P = \frac{F}{A} \quad (5.2)$$

Dimana:

$F$  = gaya (N)

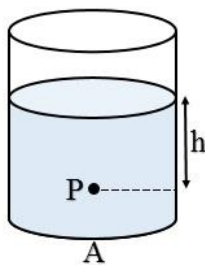
$A$  = luas permukaan ( $m^2$ )

$P$  = tekanan ( $N/m^2 = \text{Pascal}$ )

Pernyataan persamaan (5.2) di atas menunjukkan bahwa tekanan  $P$  berbanding terbalik dengan luas permukaan bidang tempat gaya bekerja. Jadi, untuk besar gaya yang sama, luas bidang yang kecil akan mendapatkan tekanan yang lebih besar daripada luas bidang yang besar.

### 2. Tekanan Hidrostatik ( $P_h$ )

Pada fluida diam, tekanan pada suatu titik disebabkan oleh gaya berat fluida yang berada di atas titik tersebut. Artinya, besarnya tekanan pada titik tersebut sebanding dengan kedalaman titik tersebut dan massa jenis fluida. Tekanan yang disebabkan oleh fluida tak bergerak disebut dengan tekanan hidrostatik.



Gambar 5-2

Volume fluida yang berada diatas titik P adalah  $V = Ah$ , dengan  $A$  adalah luas penampang dan  $h$  adalah kedalaman titik dari permukaan. Massa fluida yang berada di atas titik tersebut adalah  $m = \rho V = \rho Ah$  dengan  $\rho$  adalah massa jenis fluida. Adapun gaya berat yang diberikan oleh fluida adalah  $F = mg = \rho Ahg$  dengan  $g$  adalah gaya gravitasi bumi dan  $\rho$  adalah massa jenis fluida. Oleh karena itu, besarnya tekanan hidrostatik fluida menjadi:

$$P_h = \frac{w}{A} = \frac{mg}{A} = \frac{\rho g V}{A}$$

$$P_h = \frac{\rho Ahg}{A}$$

$$P_h = \rho gh \quad (5.3)$$

Jika tekanan atmosfer di permukaan zat cair itu adalah  $P_0$  maka tekanan mutlak pada dasar bejana:

$$P_h = P_0 + \rho gh \quad (5.4)$$

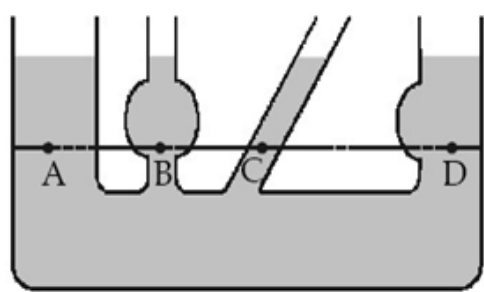
Dimana:

- $P_h$  = tekanan hidrostatik ( $N/m^2 = \text{Pascal}$ )
- $P_o$  = tekanan udara luar = 1 atm = 76 cmHg =  $1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$
- $\rho$  = massa jenis fluida ( $kg/m^3$ )
- $h$  = kedalaman/ tinggi fluida pada titik pengamatan dari permukaan (m)
- $g$  = percepatan gravitasi ( $m/s^2$ )

3. Hukum Utama Hidrostatik

Untuk satu jenis zat cair, tekanan hidrostatik pada suatu titik di dalam zat cair hanya tergantung pada kedalaman titik itu. Semua titik yang berada pada kedalaman sama mengalami tekanan hidrostatik yang sama pula. Titik-titik pada kedalaman yang sama dapat dikatakan terletak pada satu bidang datar. Jadi,

Tekanan hidrostatik pada sembarang titik yang terletak pada satu bidang datar di dalam satu jenis fluida besarnya sama.

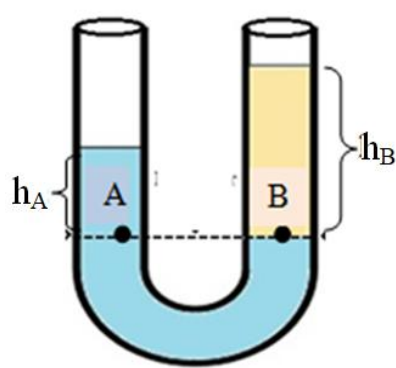


Gambar 5-3

$$P_A = P_B = P_C = P_D$$
$$\rho gh_A = \rho gh_B = \rho gh_C = \rho gh_D$$
$$h_A = h_B = h_C = h_D$$

(5.5)

Misalkan pipa-U mula-mula diisi zat cair yang telah diketahui massa jenisnya misalkan  $\rho_A$ . Ketika pipa yang lain diisi zat cair setinggi  $h$  yang belum diketahui massa jenisnya, maka massa jenis ( $\rho_B$ ) dapat dihitung dengan persamaan:



Gambar 5-4

$$P_A = P_B$$
$$\rho_A gh_A = \rho_B gh_B$$
$$\rho_A h_A = \rho_B h_B$$
$$\rho_B = \frac{\rho_A h_A}{h_B}$$

(5.6)



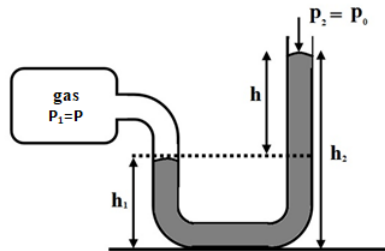
Dimana:

$\rho_B$  = massa jenis zat cair yang dihitung ( $\text{kg/m}^3$ )

$\rho_A$  = massa jenis zat cair yang diketahui (k

### C. Penerapan Hukum Utama Hidrostatik

#### 1. Manometer Terbuka



Gambar 5-5

Tekanan pada kolom sebelah kiri

$$P_1 + \rho g h_1$$

Tekanan pada kolom sebelah kanan

$$P_2 + \rho g h_2$$

Setelah manometer dihubungkan dengan ruang gas maka diperoleh hubungan sebagai berikut:

$$P_1 + \rho g h_1 = P_2 + \rho g h_2$$

$$P + \rho g h_1 = P_0 + \rho g h_2$$

$$P - P_0 = \rho g h_2 - \rho g h_1$$

$$P - P_0 = \rho g (h_2 - h_1)$$

$$P - P_0 = \rho g h \quad (5.7)$$

Dimana:

$P_0$  = tekanan udara luar = 1 atm =  $1,013 \cdot 10^5$  Pa

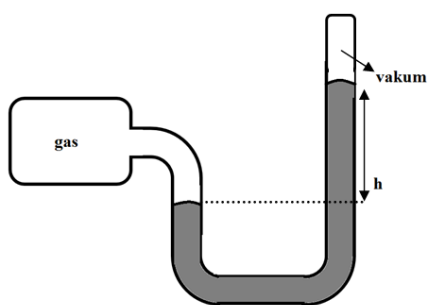
$P$  = tekanan gas (Pa)

$\rho$  = massa jenis zat cair ( $\text{kg/m}^3$ )

$h = h_2 - h_1$  = perbedaan tinggi zat cari (m)

Manometer terbuka digunakan untuk mengukur tekanan gas.

#### 2. Manometer Tertutup



Gambar 5-6

Pada manometer tertutup besar tekanan gas:

$$P = \rho g h \quad (5.8)$$

Dimana:

$P$  = tekanan gas (Pa)

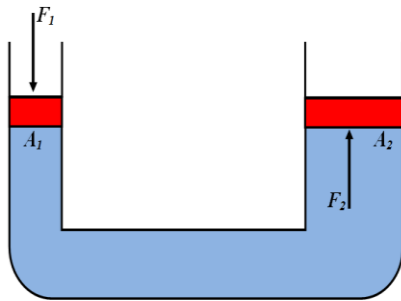
$\rho$  = massa jenis zat cair ( $\text{kg/m}^3$ )

$h$  = perbedaan tinggi zat cari (m)

Manometer tertutup dalam bidang kesehatan digunakan untuk mengukur tekanan darah. Alat tersebut disebut *spigmomanometer*.

#### D. Hukum Pascal

Apabila tekanan diberikan pada fluida yang memenuhi sebuah ruangan tertutup, tekanan tersebut akan diteruskan oleh fluida tersebut ke segala arah dengan besar yang sama tanpa mengalami pengurangan. Pernyataan ini dikenal sebagai hukum Pascal yang dikemukakan oleh Pascal pada tahun 1653. Secara analitis sederhana, hukum Pascal dapat digambarkan seperti pada gambar.



Gambar 5-7

Tekanan oleh gaya sebesar  $F_1$  terhadap pipa kecil yang memiliki luas penampang  $A_1$ , akan diteruskan oleh fluida menjadi gaya angkat sebesar  $F_2$  pada pipa besar yang memiliki luas penampang pipa  $A_2$  dengan besar tekanan yang sama. Oleh karena itu, secara matematis hukum Pascal ditulis sebagai berikut.

$$P_1 = P_2$$

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \quad (5.9)$$

Dimana:

$$A_1 = \pi r_1^2 = \frac{1}{4} \pi d_1^2 = \text{luas penampang piston 1 (m}^2\text{)}$$

$$A_2 = \pi r_2^2 = \frac{1}{4} \pi d_2^2 = \text{luas penampang piston 2 (m}^2\text{)}$$

$$F_1 = \text{gaya yang bekerja pada piston 1 (N)}$$

$$F_2 = \text{gaya yang bekerja pada piston 2 (N)}$$

Hukum Pascal diterapkan pada:

- dongkrak hidrolik
- alat pengangkat mobil (mesin hidrolik pengangkat mobil)
- kursi dokter gigi
- pompa hidrolik

E. Hukum Archimedes

Menurut Hukum Archimedes, jika sebuah benda yang dicelupkan sebagian atau keseluruhan dalam suatu fluida, akan mengalami gaya keatas. Besar gaya keatas tersebut sama dengan berat fluida yang dipindahkan oleh benda tersebut. Misalkan benda diukur dengan neraca pegas seperti gambar berikut.



Di udara berat benda =  $w_u$   
Di dalam zat cair berat benda =  $w_a$   
Ternyata  $w_u > w_a$  karena dalam zat cair benda mendapatkan gaya keatas ( $F_a$ ).

$$F_a = w_u - w_a \tag{5.10a}$$

Atau

$$F_a = \rho_a V_a g \tag{5.10b}$$

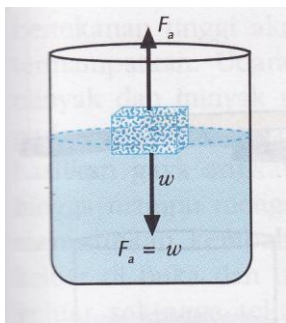
Gambar 5-8

Dimana:

- $w_u = \rho_b V_b g$  = gaya berat di udara (N)
- $w_a$  = berat benda dalam zat cair (N)
- $F_a = \rho_a V_a g$  = gaya keatas/ gaya Archimedes (N)
- $\rho_b$  = massa jenis benda ( $\text{kg/m}^3$ )
- $V_b$  = volume seluruh benda ( $\text{m}^3$ )
- $\rho_a$  = massa jenis zat cair ( $\text{kg/m}^3$ )
- $V_a$  = volume zat cair yang dipindahkan oleh benda ( $\text{m}^3$ )

Jika sebuah benda dicelupkan ke dalam zat cair akan mempunyai tiga kemungkinan, yaitu tenggelam, melayang, atau mengapung.

a. Terapung



Gambar 5-9

Benda yang dicelupkan ke dalam fluida akan terapung jika massa jenis benda lebih kecil daripada massa jenis fluida ( $\rho_b < \rho_f$ ). Massa jenis benda yang terapung dalam fluida memenuhi persamaan berikut.

$$w = F_A$$

$$\rho_b V_b g = \rho_f V_{bf} g$$

$$\rho_b V_b = \rho_f V_{bf}$$

Karena,  $V_{bf} < V_f$

maka,

$$\rho_b < \rho_f \quad (5.11)$$

Dimana:

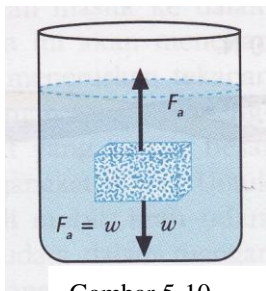
$V_f$  = volume benda yang tercelup dalam fluida ( $m^3$ )

$V_b$  = volume benda ( $m^3$ )

$\rho_b$  = massa jenis benda ( $kg/m^3$ )

$\rho_f$  = massa jenis fluida ( $kg/m^3$ )

b. Melayang



Gambar 5-10

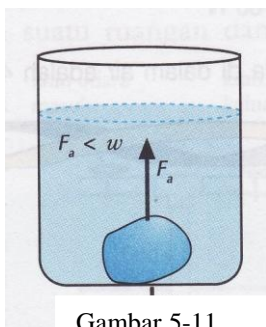
Benda yang dicelupkan kedalam fluida akan melayang jika massa jenis benda sama dengan massa jenis fluida ( $\rho_b = \rho_f$ ).

$$w = F_A$$

$$\rho_b V_b g = \rho_f V_b g$$

$$\rho_b = \rho_f \quad (5.12)$$

c. Tenggelam



Gambar 5-11

Benda yang dicelupkan ke dalam fluida akan tenggelam jika massa jenis benda lebih besar daripada massa jenis fluida ( $\rho_b > \rho_f$ ). Jika benda yang dapat tenggelam ditimbang dalam fluida tersebut, berat benda akan menjadi

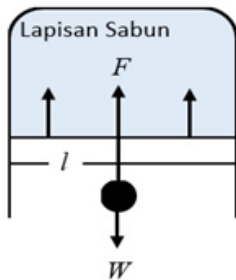
$$w > F_A$$

$$\rho_b V_b g > \rho_f V_b g$$

$$\rho_b > \rho_f \quad (5.13)$$

F. Gejala Permukaan

1. Tegangan permukaan ( $\gamma$ )



Gambar 5-12

Tegangan permukaan didefinisikan sebagai perbandingan antara gaya permukaan dan panjang permukaan yang tegak lurus gaya dan dipengaruhi oleh gaya tersebut.

Gambar 5-12 menunjukkan contoh dari tegangan permukaan.

Seutas kawat dibengkokkan hingga berbentuk U dan seutas kawat kedua dapat meluncur pada kaki kawat U. Ketika alat ini dicelupkan dalam larutan sabun dan dikeluarkan, kawat kedua (jika beratnya tidak begitu besar akan tertarik keatas). Untuk menahan kawat agar tidak meluncur ke atas, perlu adanya gaya  $T$  ke bawah. Total gaya yang menahan kawat kedua adalah  $F = T + W$

$$(5.14)$$

Jika  $l$  adalah panjang peluncur kawat maka gaya  $F$  bekerja pada panjang total  $2l$  karena selaput tipis air sabun memiliki dua sisi permukaan. Dengan demikian, tegangan permukaan didefinisikan sebagai perbandingan antara gaya tegangan permukaan  $F$  dengan panjang  $d$  tempat gaya tersebut bekerja yang secara matematis dinyatakan dengan persamaan

$$\gamma = \frac{F}{d} \quad (5.15)$$

Oleh karena  $d = 2l$ , tegangan permukaan dinyatakan persamaan

$$\gamma = \frac{F}{2l} \quad (5.16)$$

Dimana:

$F$  = gaya tarik pada permukaan larutan sabun (N)

$l$  = panjang kawat (m)

$\gamma$  = tegangan permukaan (N/m)

2. Bentuk Permukaan Zat Cair

Bentuk permukaan zat cair ada 2, yaitu cekung dan cembung.

a. Bentuk permukaan zat cair cekung, jika:

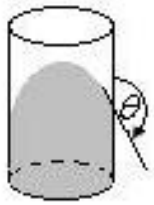
- gaya adhesi > gaya kohesi
- sudut kontak  $\theta < 90^\circ$
- air membasahi dinding



Gambar 5-13

b. Bentuk zat cair akan cembung, jika:

- gaya adhesi < gaya kohesi
- sudut kontak  $\theta > 90^\circ$
- air membasahi dinding

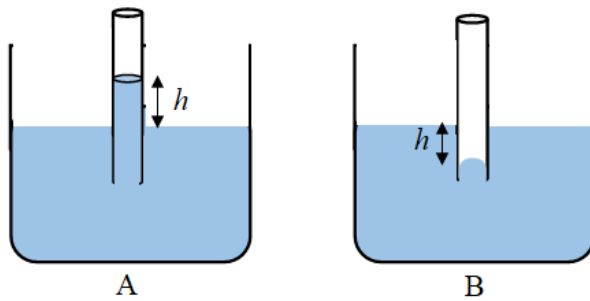


Gambar 5-14

Sudut kontak ( $\theta$ ) adalah sudut yang dibentuk oleh permukaan zat cair dengan bidang singgung dinding kaca.

### 3. Kapilaritas

Pipa kapiler merupakan pipa yang memiliki luas penampang sangat sempit. Pipa ini digunakan untuk menunjukkan peristiwa kapilaritas.



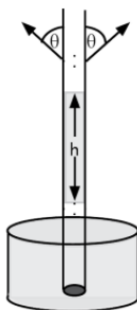
Gambar 5-15

Permukaan raksa di dalam pipa kapiler mengalami penurunan dan permukaan air di dalam pipa mengalami kenaikan. Peristiwa turun-naiknya permukaan zat cair dalam suatu pipa kapiler disebut dengan kapilaritas. Terjadinya peristiwa kapilaritas disebabkan oleh adanya pengaruh dari gaya kohesi dan gaya adhesi.

Gaya kohesi dan adhesi menentukan tegangan permukaan zat cair. Adapun tegangan permukaan akan mempengaruhi besarnya penurunan atau kenaikan dari zat cair di dalam tabung. Berarti, besarnya penurunan atau kenaikan zat cair sebanding dengan

gaya tegangan permukaan. Persamaan kapilaritas dirumuskan:

$$h = \frac{2\gamma \cos \theta}{\rho g r} \quad (5.17)$$



Gambar 16

Dimana:

$h$  = kenaikan zat cair (m)

$\gamma$  = tegangan permukaan (N/m)

$\theta$  = sudut kontak antara lengkungan zat cair dengan dinding pipa kapiler

$\rho$  = massa jenis zat cair ( $\text{kg/m}^3$ )

$g$  = percepatan gravitasi ( $\text{m/s}^2$ )

$r$  = jari-jari pipa kapiler (m)

Gejala kapilaritas dalam kehidupan sehari-hari dapat dijumpai pada naiknya minyak tanah pada sumbu lampu atau kompor

#### 4. Viskositas dan Hukum Stokes

Hukum stokes yaitu besarnya gaya hambatan pada fluida kental besarnya sebanding dengan gaya hambatan kali koefisien viskositas, jari-jari bola dan kelajuan relatif benda terhadap fluida.

$$F_s = 6\pi\eta rv \quad (5.18)$$

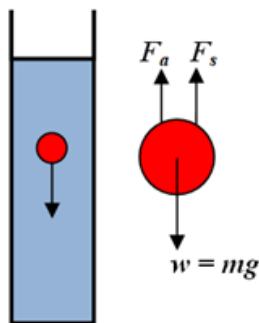
Dimana:

$F_s$  = gaya hambatan (N)

$\eta$  = koefisien viskositas ( $\text{kg/ms}$  atau  $\text{Pa s}$ )

$r$  = jari-jari bola (m)

$v$  = kelajuan relatif benda terhadap fluida ( $\text{m/s}$ )



Gambar 5-17

Dengan menggabungkan gaya Archimedes, hukum Stokes, dan berat benda dapat ditentukan besarnya kecepatan sebuah benda yang sedang bergerak di dalam suatu fluida, dengan syarat ketiga gaya tersebut setimbang. Artinya, benda tidak akan lagi mengalami percepatan dan benda bergerak dengan kecepatan akhir konstan yang lebih besar daripada sebelumnya. Untuk menentukan besarnya kecepatan akhir (kecepatan terminal) yang dialami oleh sebuah bola

di dalam fluida, persamaannya dapat diturunkan sebagai berikut.

$$F_A + F = w$$

$$\rho_f V_b g + 6\pi\eta vr = \rho_b V_b g$$

$$6\pi\eta vr = \rho_f g + \rho_b V_b g$$

$$6\pi\eta vr = (\rho_f - \rho_b) V_b g \quad (5.19)$$

Sehingga didapatkan kecepatan akhir (kecepatan terminal), sebesar:

$$v = \frac{(\rho_b - \rho_f) V_b g}{6\pi\eta r} \quad (5.20)$$

Dimana:

$V_b = \text{volume bola (m}^3\text{)} = \frac{4}{3} \pi r^3$

$\rho_b = \text{massa jenis bola (kg/m}^3\text{)}$

$\rho_f = \text{massa jenis fluida (kg/m}^3\text{)}$

$r = \text{jari-jari bola(m)}$

$\eta = \text{koefisien viskositas (Ns/m}^2\text{)}$

$g = \text{percepatan gravitasi bumi (m/s}^2\text{)}$

Jika volume disubstitusikan ke persamaan 1.21 akan didapatkan persamaan berikut

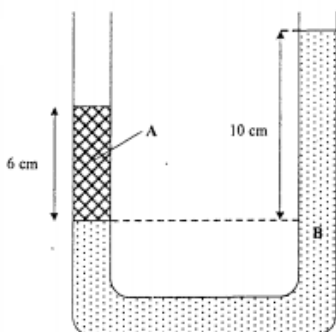
$$v = \frac{2(\rho_b - \rho_f)gr^2}{9\eta} \quad (5.21)$$



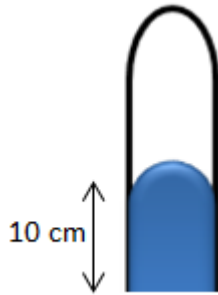
EVALUASI PEMBELAJARAN

A. Pilihlah satu jawaban yang benar di bawah ini!

- Sebuah balok kayu mempunyai rapat massa  $800 \text{ kg/m}^3$  dan berukuran  $(30 \text{ cm} \times 40 \text{ cm} \times 50 \text{ cm})$ . Tekanan maksimum yang dapat diberikan balok pada permukaan tempat balok berdiri adalah ....
  - 24 Pa
  - 400 Pa
  - 2.400 Pa
  - 3.600 Pa
  - 4.800 Pa
- Sebuah kolam dengan kedalaman 12 m, jika massa jenis air ( $\rho_{\text{air}}$ ) sebesar  $1000 \text{ kg/m}^3$  dan kecepatan gravitasi bumi ( $g$ ) sebesar  $10 \text{ m/s}^2$ , maka nilai tekanan hidrostatik pada kedalaman 4 m adalah ....
  - $1,2 \times 10^4 \text{ N/m}^2$
  - $2,0 \times 10^4 \text{ N/m}^2$
  - $4,0 \times 10^4 \text{ N/m}^2$
  - $10 \times 10^4 \text{ N/m}^2$
  - $12 \times 10^4 \text{ N/m}^2$
- Perhatikan gambar!

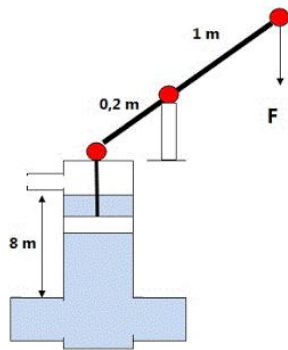


- Jika massa jenis larutan B sebesar  $0,92 \text{ g/cm}^3$ , besar massa jenis larutan A adalah ....
- $0,55 \text{ g/cm}^3$
  - $0,95 \text{ g/cm}^3$
  - $1,25 \text{ g/cm}^3$
  - $1,53 \text{ g/cm}^3$
  - $5,52 \text{ g/cm}^3$
- Gambar menunjukkan sebatang pipa kaca yang berisi udara. Ujung atas pipa tertutup oleh raksa yang tingginya 10 cm. Jika tekanan udara diluar  $76 \text{ cmHg}$  maka tekanan udara di dalam pipa kaca adalah ....



- a. 0 cmHg
  - b. 10 cmHg
  - c. 66 cmHg
  - d. 76cmHg
  - e. 86 cmHg
5. “Tekanan yang diberikan pada zat cair dalam ruang tertutup diteruskan sama besar ke segala arah”, pernyataan tersebut adalah bunyi Hukum ....
    - a. Pascal
    - b. Archimedes
    - c. Stokes
    - d. Bernouli
    - e. Hooke
  6. Sebuah bejana berhubungan berisi fluida yang terdiri dari piston A dan piston B. Piston A diberi gaya  $F_1$  dengan luas penampang  $A_1$  dan piston B memiliki gaya  $F_2$  dengan luas penampang  $A_2$ . Jika luas penampang  $A_1 < A_2$ , maka besar tekanan dan gaya masing-masing adalah ....
    - a.  $P_1 = P_2$  dan  $F_1 = F_2$
    - b.  $P_1 = P_2$  dan  $F_1 < F_2$
    - c.  $P_1 \neq P_2$  dan  $F_1 < F_2$
    - d.  $P_1 = P_2$  dan  $F_1 > F_2$
    - e.  $P_1 \neq P_2$  dan  $F_1 > F_2$
  7. Sebuah dongkrak hidrolik mempunyai dua penampang masing-masing  $A_1 = 10 \text{ cm}^2$  dan  $A_2 = 50 \text{ cm}^2$ . Jika penampang  $A_1$  diberi gaya  $F_1 = 10$ , maka berat beban maksimum yang dapat diangkat oleh penampang  $A_2$  adalah ....
    - a. 2 N
    - b. 10 N
    - c. 15 N
    - d. 50 N
    - e. 100 N

8. Sebuah pompa air dengan luas penampang pipa sebesar  $75\text{cm}^2$  akan digunakan untuk memompa air dengan kedalaman 8m.



Jika percepatan gravitasi  $10\text{ m/s}^2$  dan pada saat memompa terjadi gaya gesekan pada penghisap sebesar 20 N sedangkan gesekan-gesekan lain diabaikan, maka gaya minimum yang diperlukan untuk memompa adalah ....

- 124 N
  - 120 N
  - 116 N
  - 100 N
  - 40 N
9. Sebuah benda tenggelam di dalam suatu zat cair jika ....
- massa jenis benda lebih kecil dari massa jenis zat cair
  - volume benda lebih besar dari volume zat cair yang didesak
  - gaya archimedes lebih besar dari berat benda
  - massa jenis zat cair lebih besar dari massa jenis benda
  - berat benda lebih besar dari gaya archimedes
10. Gaya apung yang bekerja pada suatu benda dalam fluida adalah:
- Sebanding dengan kerapatan zat cair
  - Sebanding dengan kerapatan benda
  - Sebanding dengan volume benda yang tercelup pada zat cair
  - Sebanding dengan massa benda
- Dari empat pernyataan di atas yang **benar** adalah ....
- 1,2,3
  - 1 dan 3
  - 2 dan 4
  - 4 saja
  - 1,2,3,4

11. Sebongkah es dengan massa jenis  $0,90 \text{ gram/cm}^3$  dimasukkan ke dalam minyak dengan massa jenis  $0,80 \text{ gram/cm}^3$ . Gejala yang terjadi adalah ....
- es terapung
  - $\frac{1}{9}$  bagian es tenggelam
  - $\frac{1}{2}$  bagian es tenggelam
  - $\frac{8}{9}$  bagian es tenggelam
  - es tenggelam seluruhnya
12. Massa sesungguhnya dari sebuah benda adalah 300 gram. Jika ditimbang di dalam air massanya seolah-olah menjadi 225 gram dan jika ditimbang dalam suatu cairan lain massanya seolah-olah menjadi 112,5 gram. Jika rapat massa air adalah  $1 \text{ gram/cm}^3$  maka rapat massa cairan itu adalah ....
- $0,83 \text{ gram/cm}^3$
  - $1,20 \text{ gram/cm}^3$
  - $2,50 \text{ gram/cm}^3$
  - $2,67 \text{ gram/cm}^3$
  - $1,40 \text{ gram/cm}^3$
13. Di bawah ini yang bukan merupakan alat-alat yang menerapkan hukum Archimedes adalah ....
- kapal laut
  - kapal selam
  - jembatan ponton
  - hidrometer
  - rem mobil
14. Suatu fluida tuangkan ke dalam gelas. Jika gaya kohesi lebih besar daripada gaya adhesi, maka permukaan fluida berbentuk ....
- datar
  - cekung
  - cembung
  - rata
15. Nyamuk dapat hinggap di permukaan air karena ....
- berat nyamuk  $<$  gaya Archimedes
  - kohesi  $>$  adhesi
  - adanya tegangan permukaan air
  - berat nyamuk diimbangi dengan adanya sayap
  - massa jenis nyamuk = massa jenis air

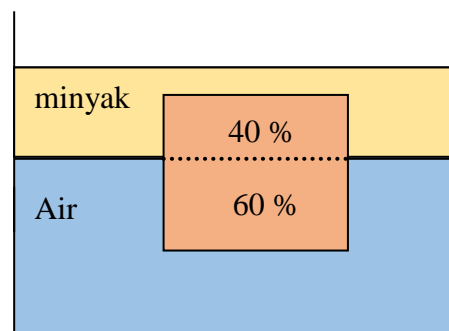
16. Sebuah jarum terapung di atas air. Jika panjang jarum 5 cm dan memiliki massa 5 gram dan percepatan gravitasi bumi sebesar  $10 \text{ m/s}^2$ , maka tegangan permukaan air tersebut adalah ....
- 0,5 N
  - 2,0 N
  - 2,5 N
  - 5,0 N
  - 50 N
17. Besaran-besaran berikut yang mempengaruhi tinggi kolom cairan dalam pipa kapiler di bawah ini:
- (1) tekanan
  - (2) tegangan permukaan
  - (3) jari-jari pipa kapiler
  - (4) percepatan gravitasi
  - (5) massa jenis cairan
- pernyataan yang **benar** adalah ....
- (1), (2) dan (3)
  - (1), (2) dan (5)
  - (1), (2), (4) dan (5)
  - (2), (3), (4) dan (5)
  - semua benar
18. Sebuah pipa kapiler yang jari-jarinya 1 mm berisi raksa yang massa jenisnya  $13.600 \text{ kg/m}^3$ . Jika sudut kontak, tegangan permukaan, dan percepatan gravitasi bumi secara berturut-turut adalah  $120^\circ$  ( $\cos 120^\circ = 0,5$ ),  $1,36 \text{ N/m}$  dan  $10 \text{ m/s}^2$ , maka penurunan raksa dalam pipa kapiler tersebut sebesar ....
- $1,00 \times 10^{-2} \text{ m}$
  - $1,50 \times 10^{-2} \text{ m}$
  - $1,75 \times 10^{-2} \text{ m}$
  - $2,00 \times 10^{-2} \text{ m}$
  - $1,00 \times 10^{-1} \text{ m}$
19. Sebuah kelereng dengan jari-jari 0,5 cm dilepaskan dalam bak berisi oli. Jika koefisien viskositas oli sebesar  $110 \times 10^{-3} \text{ Ns/m}^2$ , maka gesekan yang dialami kelereng ketika bergerak dengan kelajuan 5 m/s adalah ....
- $1,60 \pi \times 10^{-2} \text{ N}$
  - $1,65 \pi \times 10^{-2} \text{ N}$
  - $1,70 \pi \times 10^{-2} \text{ N}$
  - $1,75 \pi \times 10^{-2} \text{ N}$
  - $1,80 \pi \times 10^{-2} \text{ N}$

20. Sebuah bola dengan jari-jari 1 mm dan dengan massa jenis  $2.000 \text{ kg/m}^3$  jatuh ke dalam air. Jika koefisien viskositas air  $1 \times 10^{-3} \text{ Ns/m}^2$  dan  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , maka kecepatan terminal bola adalah ....

- 0,250 m/s
- 2,222 m/s
- 3,333 m/s
- 22,22 m/s
- 2200 m/s

B. Kerjakan soal-soal berikut dengan jelas dan runtut!

- Sebuah batu memiliki berat 4 N jika ditimbang di udara. Jika batu tersebut ditimbang di dalam air beratnya menjadi 2 N. Jika massa jenis air adalah  $1 \text{ g/cm}^3$ , tentukan:
  - gaya ke atas yang diterima batu!
  - volume batu!
  - massa jenis batu tersebut!
- Sebuah pengungkit hidrolik memiliki piston masuk (utama) dengan diameter 1 cm dan silinder luar dengan diameter 6 cm.
  - Tentukan gaya keluaran oleh silinder luar ketika diberikan gaya sebesar 10 N pada silinder masuk!
  - Jika piston bergerak masuk sejauh 4 cm, seberapa jauh piston luar bergerak?
- Sebuah balok kayu melayang dalam air yang memiliki massa jenis  $1000 \text{ kg/m}^3$  dan minyak yang memiliki massa jenis  $800 \text{ kg/m}^3$  seperti pada gambar di bawah ini. Jika 40% kayu berada pada minyak dan 60% kayu berada pada air dan volume kayu  $2000 \text{ m}^3$ , maka tentukan:
  - gaya apung ( $F_A$ ) oleh air!
  - gaya apung ( $F_A$ ) oleh minyak!
  - massa jenis kayu?



## GLOSARIUM

|                      |   |
|----------------------|---|
| adhesi               | : gaya tarik menarik antara partikel-partikel yang tidak sejenis                                    |
| dinamika             | : cabang dari ilmu fisika yang mempelajari gerak dengan memperhitungkan gaya-gaya yang menyertainya |
| fluida               | : zat alir yang berupa zat cair dan zat gas   |
| fluida dinamik       | : fluida yang mengalir  |
| fluida ideal         | : fluida yang memiliki ciri-ciri istimewa dan hanya ada di angan-angan tidak dalam kenyataan        |
| fluida sejati        | : fluida yang ada dalam kenyataan   |
| fluida statik        | : fluida yang tidak mengalir  |
| gejala kapilaritas   | : gaya dorong pada pembuluh kapiler   |
| koefisien viskositas | : derajat kekentalan suatu fluida   |
| kohesi               | : gaya tarik menarik antara partikel-partikel yang sejenis  |
| manometer            | : alat pengukur tekanan dalam ruang tertutup  |
| meniskus cekung      | : permukaan fluida dengan sudut kontak $< 90^\circ$   |
| meniskus cembung     | : permukaan fluida dengan sudut kontak $> 90^\circ$   |
| pipa kapiler         | : pipa dengan pembuluh berdiameter sangat kecil   |
| tekanan hidrostatik  | : tekanan yang ditimbulkan zat cair pada kedalaman tertentu   |
| viskositas           | : kekentalan fluida   |

## DAFTAR PUSTAKA

- Agus, Hari. 2005. *Sains Fisika 2b Kurikulum 2004 Kelas 2 SMA*. Jakarta: Sinar Grafika
- Ali Yas. 2006. *Fisika 2 untuk SMA Kelas XI*. Bogor: Quadra. Jakarta: Erlangga
- Kamajaya, Ketut. 2016. *Aktif dan Kreatif Belajar Fisika Untuk SMA Kelas XI Peminatan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*. Bandung: Grafindo Media Pratama.
- Kanginan, Marthen. 2006. *FISIKA Untuk SMA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga.
- Lasmi, Ni. 2013. *Mandiri Mengasah Kemampuan Diri Fisika Untuk SMA/MA Kelas X*. Offset
- Supriyanto. 2006. *Fisika Untuk SMA Kelas XI*. Jakarta: PHiβETA



## KUNCI JAWABAN

## A. Pilihan Ganda

1. D
2. C
3. D
4. C
5. A
6. B
7. E
8. A
9. E
10. B
11. E
12. C
13. E
14. C
15. C
16. E
17. D
18. C
19. B
20. E

## B. Essay

1.  $w_u = 4 \text{ N}$

$$w_a = 2 \text{ N}$$

$$\rho_{air} = 1 \text{ gr/cm}^3$$

a.  $F_A = 2 \text{ N}$

b.  $V_b = 2 \times 10^{-4} \text{ m}^3$

c.  $\rho_{batu} = 2000 \text{ kg/m}^3$

2.  $d_1 = 1 \text{ cm} = 1 \times 10^{-2} \text{ m}$

$d_2 = 6 \text{ cm} = 6 \times 10^{-2} \text{ m}$

$F_1 = 10 \text{ N}$

a.  $F_2 = 360 \text{ N}$

b.  $h_2 = 1,1 \times 10^{-3} \text{ m}$

3.  $\rho_{air} = 1000 \text{ kg/m}^3$

$\rho_{minyak} = 800 \text{ kg/m}^3$

$V_{bm} = 0,4 V_b$

$V_{ba} = 0,6 V_b$

$V_b = 2000 \text{ m}$

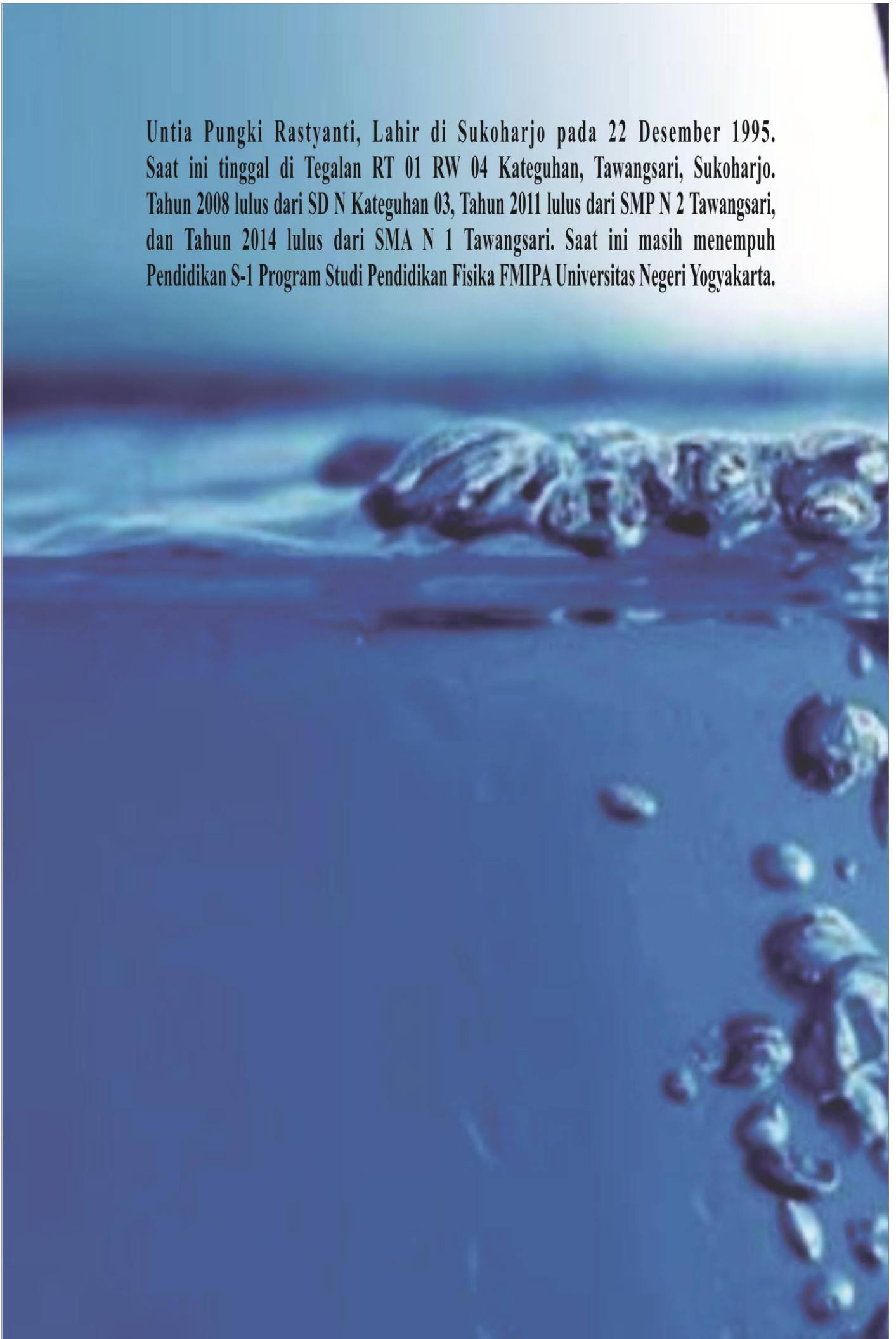
a.  $F_{A(air)} = 12 \times 10^6 \text{ N}$

b.  $\rho_b = 920 \text{ kg/m}^3$

**CATATAN**

[illegible]

Untia Pungki Rastyanti, Lahir di Sukoharjo pada 22 Desember 1995. Saat ini tinggal di Tegalan RT 01 RW 04 Kateguhan, Tawang Sari, Sukoharjo. Tahun 2008 lulus dari SD N Kateguhan 03, Tahun 2011 lulus dari SMP N 2 Tawang Sari, dan Tahun 2014 lulus dari SMA N 1 Tawang Sari. Saat ini masih menempuh Pendidikan S-1 Program Studi Pendidikan Fisika FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta.



**KETERLAKSANAAN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
PERTEMUAN PERTAMA UJI TERBATAS**

**Petunjuk Pengisian**

1. Lembar observasi ini diisi oleh Bapak/Ibu/Saudara/i sebagai observer.
2. Lembar observasi ini disusun untuk memperoleh keterlaksanaan pembelajaran dari Bapak/Ibu/Saudara/i sebagai observer.
3. Bapak/Ibu/Saudara/i dimohon untuk memberikan tanda *check* (✓) pada kolom skala penilaian sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu/Saudara/i.
4. Bila perlu mohon ditambahkan saran maupun komentar Bapak/Ibu/Saudara/i pada kolom yang telah disediakan.
5. Atas ketersediaan Bapak/Ibu/Saudara/i untuk mengisi lembar observasi keterlaksanaan RPP ini, diucapkan terimakasih.

| No.       | Kegiatan  | Keterlaksanaan |       | Keterangan |
|-----------|---|----------------|-------|------------|
|           |   | ya             | tidak |            |
| <b>A.</b> | <b>Kegiatan awal</b>  |                |       |            |
| 1         | Guru mengucapkan salam.   | ✓              |       |            |
| 2         | Guru mempersilahkan siswa untuk berdoa.   | ✓              |       |            |
| 3         | Guru memeriksa kehadiran siswa dan menanyakan kesiapannya untuk menerima materi.  | ✓              |       |            |
|           | <b>Stimulation</b>  |                |       |            |
| 4         | Guru memberikan apersepsi untuk memotivasi siswa dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan yang berhubungan dengan pembuatan dinding bendungan. | ✓              |       |            |
| 5         | Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.  | ✓              |       |            |
| <b>B.</b> | <b>Kegiatan inti</b>  |                |       |            |
|           | <b>Problem Statment</b>   |                |       |            |
| 6         | Guru meminta peserta didik untuk memperhatikan gambar dan mengidentifikasi sebuah kasus di dalam modul (Kegiatan 1).                          | ✓              |       |            |

| No. | Kegiatan  | Keterlaksanaan |       | Keterangan |
|-----|---|----------------|-------|------------|
|     |   | ya             | tidak |            |
|     | <b>Data Collection</b>  |                |       |            |
| 7   | Guru mengarahkan peserta didik untuk membentuk kelompok.  | ✓              |       |            |
| 8   | Guru meminta peserta didik melakukan percobaan tekanan hidrostatik secara berkelompok sesuai dengan panduan Kegiatan 1.   | ✓              |       |            |
|     | <b>Data Processing</b>  |                |       |            |
| 9   | Guru meminta peserta didik mengolah data dan informasi yang diperoleh.  | ✓              |       |            |
|     | <b>Verification</b>   |                |       |            |
| 10  | Guru meminta peserta didik melakukan pemeriksaan secara cermat untuk membuktikan benar atau tidaknya percobaan yang dilakukan dengan teori yang ada secara berkelompok.     | ✓              |       |            |
| 11  | Guru meminta masing-masing kelompok membuat laporan tertulis.   | ✓              |       |            |
| 12  | Guru meminta salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok.   | ✓              |       |            |
| 13  | Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memberi tanggapan dan bertanya mengenai konsep tentang tekanan hidrostatik yang dikemukakan oleh kelompok presentasi. | ✓              |       |            |
|     | <b>C. Penutup</b>   |                |       |            |
|     | <b>Generalization</b>   |                |       |            |
| 14  | Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari.  | ✓              |       |            |
| 15  | Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menanyakan hal yang belum jelas.  |                | ✓     |            |

| No.    | Kegiatan  | Keterlaksanaan |       | Keterangan |
|--------|---|----------------|-------|------------|
|        |   | ya             | tidak |            |
| 16     | Guru meminta peserta didik mengerjakan beberapa soal uraian sebagai tes formatif.                                       | ✓              |       |            |
| 17     | Guru memberikan tugas rumah untuk membaca materi selanjutnya dan mengerjakan soal di modul tentang tekanan hidrostatik. | ✓              |       |            |
| 18     | Guru mempersilahkan siswa untuk berdoa dan salam penutup.   | ✓              |       |            |
| Jumlah |   | 17             | 1     |            |

**Komentar atau Saran Umum**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Klaten, ..... 28-2 ..... 2018

Observer

*Toni Indrawan*

..... Toni Indrawan .....



**KETERLAKSANAAN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
PERTEMUAN PERTAMA UJI TERBATAS**

**Petunjuk Pengisian**

1. Lembar observasi ini diisi oleh Bapak/Ibu/Saudara/i sebagai observer.
2. Lembar observasi ini disusun untuk memperoleh keterlaksanaan pembelajaran dari Bapak/Ibu/Saudara/i sebagai observer.
3. Bapak/Ibu/Saudara/i dimohon untuk memberikan tanda *check* (✓) pada kolom skala penilaian sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu/Saudara/i.
4. Bila perlu mohon ditambahkan saran maupun komentar Bapak/Ibu/Saudara/i pada kolom yang telah disediakan.
5. Atas ketersediaan Bapak/Ibu/Saudara/i untuk mengisi lembar observasi keterlaksanaan RPP ini, diucapkan terimakasih.

| No.       | Kegiatan  | Keterlaksanaan |       | Keterangan |
|-----------|---|----------------|-------|------------|
|           |   | ya             | tidak |            |
| <b>A.</b> | <b>Kegiatan awal</b>  |                |       |            |
| 1         | Guru mengucapkan salam.   | ✓              |       |            |
| 2         | Guru mempersilahkan siswa untuk berdoa.   | ✓              |       |            |
| 3         | Guru memeriksa kehadiran siswa dan menanyakan kesiapannya untuk menerima materi.  | ✓              |       |            |
|           | <b>Stimulation</b>  |                |       |            |
| 4         | Guru memberikan apersepsi untuk memotivasi siswa dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan yang berhubungan dengan pembuatan dinding bendungan. | ✓              |       |            |
| 5         | Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.  | ✓              |       |            |
| <b>B.</b> | <b>Kegiatan inti</b>  |                |       |            |
|           | <b>Problem Statment</b>   |                |       |            |
| 6         | Guru meminta peserta didik untuk memperhatikan gambar dan mengidentifikasi sebuah kasus di dalam modul (Kegiatan 1).                          | ✓              |       |            |



| No. | Kegiatan  | Keterlaksanaan |       | Keterangan |
|-----|---|----------------|-------|------------|
|     |   | ya             | tidak |            |
|     | <b>Data Collection</b>  |                |       |            |
| 7   | Guru mengarahkan peserta didik untuk membentuk kelompok.  | ✓              |       |            |
| 8   | Guru meminta peserta didik melakukan percobaan tekanan hidrostatik secara berkelompok sesuai dengan panduan Kegiatan 1.   | ✓              |       |            |
|     | <b>Data Processing</b>  |                |       |            |
| 9   | Guru meminta peserta didik mengolah data dan informasi yang diperoleh.  | ✓              |       |            |
|     | <b>Verification</b>   |                |       |            |
| 10  | Guru meminta peserta didik melakukan pemeriksaan secara cermat untuk membuktikan benar atau tidaknya percobaan yang dilakukan dengan teori yang ada secara berkelompok.     | ✓              |       |            |
| 11  | Guru meminta masing-masing kelompok membuat laporan tertulis.   | ✓              |       |            |
| 12  | Guru meminta salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok.   | ✓              |       |            |
| 13  | Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memberi tanggapan dan bertanya mengenai konsep tentang tekanan hidrostatik yang dikemukakan oleh kelompok presentasi. | ✓              |       |            |
|     | <b>C. Penutup</b>   |                |       |            |
|     | <b>Generalization</b>   |                |       |            |
| 14  | Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari.  | ✓              |       |            |
| 15  | Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menanyakan hal yang belum jelas.  |                | ✓     |            |

| No.    | Kegiatan  | Keterlaksanaan |       | Keterangan |
|--------|---|----------------|-------|------------|
|        |   | ya             | tidak |            |
| 16     | Guru meminta peserta didik mengerjakan beberapa soal uraian sebagai tes formatif.                                       | ✓              |       |            |
| 17     | Guru memberikan tugas rumah untuk membaca materi selanjutnya dan mengerjakan soal di modul tentang tekanan hidrostatik. | ✓              |       |            |
| 18     | Guru mempersilahkan siswa untuk berdoa dan salam penutup.   | ✓              |       |            |
| Jumlah |   | 17             | 1     |            |

**Komentar atau Saran Umum**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Klaten, 28-2-2018

Observer

*Luluk*

LULUK FAUZIAH

**KETERLAKSANAAN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
PERTEMUAN KEDUA UJI TERBATAS**

**Petunjuk Pengisian**

1. Lembar observasi ini diisi oleh Bapak/Ibu/Saudara/i sebagai observer.
2. Lembar observasi ini disusun untuk memperoleh keterlaksanaan pembelajaran dari Bapak/Ibu/Saudara/i sebagai observer.
3. Bapak/Ibu/Saudara/i dimohon untuk memberikan tanda *check* (✓) pada kolom skala penilaian sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu/Saudara/i.
4. Bila perlu mohon ditambahkan saran maupun komentar Bapak/Ibu/Saudara/i pada kolom yang telah disediakan.
5. Atas ketersediaan Bapak/Ibu/Saudara/i untuk mengisi lembar observasi keterlaksanaan RPP ini, diucapkan terimakasih

| No.              | Kegiatan   | Keterlaksanaan |       | Keterangan |
|------------------|--|----------------|-------|------------|
|                  |  | ya             | tidak |            |
| A. Kegiatan awal |  |                |       |            |
| 1                | Guru mengucapkan salam.  | ✓              |       |            |
| 2                | Guru mempersilahkan siswa untuk berdoa.  | ✓              |       |            |
| 3                | Guru memeriksa kehadiran siswa dan menanyakan kesiapannya untuk menerima materi.   | ✓              |       |            |
| Stimulation      |  |                |       |            |
| 4                | Guru memberikan apersepsi untuk memotivasi siswa dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari (tentang alat bantu untuk mencuci mobil). | ✓              |       |            |
| 5                | Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.   | ✓              |       |            |
| B. Kegiatan inti |  |                |       |            |
| Problem Statment |  |                |       |            |
| 6                | Guru meminta peserta didik untuk memperhatikan gambar dan mengidentifikasi sebuah kasus di   | ✓              |       |            |

| No. | Kegiatan  | Keterlaksanaan |       | Keterangan |
|-----|---|----------------|-------|------------|
|     |   | ya             | tidak |            |
|     | dalam modul (Kegiatan 2).   |                |       |            |
|     | <b>Data Collection</b>  |                |       |            |
| 7   | Guru mengarahkan peserta didik untuk membentuk kelompok.  | ✓              |       |            |
| 8   | Guru meminta peserta didik melakukan percobaan hukum Pascal secara berkelompok sesuai dengan panduan Kegiatan 2.  | ✓              |       |            |
|     | <b>Data Processing</b>  |                |       |            |
| 9   | Guru meminta peserta didik mengolah data dan informasi yang diperoleh.  | ✓              |       |            |
|     | <b>Verification</b>   |                |       |            |
| 10  | Guru meminta peserta didik melakukan pemeriksaan secara cermat untuk membuktikan benar atau tidaknya percobaan yang dilakukan dengan teori yang ada secara berkelompok. | ✓              |       |            |
| 11  | Guru meminta masing-masing kelompok membuat laporan tertulis.   | ✓              |       |            |
| 12  | Guru meminta salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok.   | ✓              |       |            |
| 13  | Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memberi tanggapan dan bertanya mengenai konsep tentang hukum Pascal yang dikemukakan oleh kelompok presentasi.    | ✓              |       |            |
|     | <b>C. Penutup</b>   |                |       |            |
|     | <b>Generalization</b>   |                |       |            |
| 14  | Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari.  | ✓              |       |            |
| 15  | Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menayakan hal yang belum jelas.   | ✓              |       |            |

| No.    | Kegiatan   | Keterlaksanaan |       | Keterangan |
|--------|--|----------------|-------|------------|
|        |  | ya             | tidak |            |
| 16     | Guru meminta peserta didik mengerjakan beberapa soal uraian sebagai tes formatif.                                | ✓              |       |            |
| 17     | Guru memberikan tugas rumah untuk membaca materi selanjutnya dan mengerjakan soal di modul tentang hukum Pascal. | ✓              |       |            |
| 18     | Guru mempersilahkan siswa untuk berdoa dan salam penutup.  | ✓              |       |            |
| Jumlah |  | 18             | -     |            |

**Komentar atau Saran Umum**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Klaten, ..... 6 - 3 - ..... 2018

Observer

*As I*

Toni Indrawan

**KETERLAKSANAAN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
PERTEMUAN KEDUA UJI TERBATAS**

**Petunjuk Pengisian**

1. Lembar observasi ini diisi oleh Bapak/Ibu/Saudara/i sebagai observer.
2. Lembar observasi ini disusun untuk memperoleh keterlaksanaan pembelajaran dari Bapak/Ibu/Saudara/i sebagai observer.
3. Bapak/Ibu/Saudara/i dimohon untuk memberikan tanda *check* (✓) pada kolom skala penilaian sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu/Saudara/i.
4. Bila perlu mohon ditambahkan saran maupun komentar Bapak/Ibu/Saudara/i pada kolom yang telah disediakan.
5. Atas ketersediaan Bapak/Ibu/Saudara/i untuk mengisi lembar observasi keterlaksanaan RPP ini, diucapkan terimakasih

| No. | Kegiatan   | Keterlaksanaan |       | Keterangan |
|-----|--|----------------|-------|------------|
|     |  | ya             | tidak |            |
| A.  | Kegiatan awal  |                |       |            |
| 1   | Guru mengucapkan salam.  | ✓              |       |            |
| 2   | Guru mempersilahkan siswa untuk berdoa.  | ✓              |       |            |
| 3   | Guru memeriksa kehadiran siswa dan menanyakan kesiapannya untuk menerima materi.   | ✓              |       |            |
|     | <i>Stimulation</i>   |                |       |            |
| 4   | Guru memberikan apersepsi untuk memotivasi siswa dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari (tentang alat bantu untuk mencuci mobil). | ✓              |       |            |
| 5   | Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.   | ✓              |       |            |
| B.  | Kegiatan inti  |                |       |            |
|     | <i>Problem Statment</i>  |                |       |            |
| 6   | Guru meminta peserta didik untuk memperhatikan gambar dan mengidentifikasi sebuah kasus di   | ✓              |       |            |



| No. | Kegiatan  | Keterlaksanaan |       | Keterangan |
|-----|---|----------------|-------|------------|
|     |   | ya             | tidak |            |
|     | dalam modul (Kegiatan 2).   |                |       |            |
|     | <b>Data Collection</b>  |                |       |            |
| 7   | Guru mengarahkan peserta didik untuk membentuk kelompok.  | ✓              |       |            |
| 8   | Guru meminta peserta didik melakukan percobaan hukum Pascal secara berkelompok sesuai dengan panduan Kegiatan 2.  | ✓              |       |            |
|     | <b>Data Processing</b>  |                |       |            |
| 9   | Guru meminta peserta didik mengolah data dan informasi yang diperoleh.  | ✓              |       |            |
|     | <b>Verification</b>   |                |       |            |
| 10  | Guru meminta peserta didik melakukan pemeriksaan secara cermat untuk membuktikan benar atau tidaknya percobaan yang dilakukan dengan teori yang ada secara berkelompok. | ✓              |       |            |
| 11  | Guru meminta masing-masing kelompok membuat laporan tertulis.   | ✓              |       |            |
| 12  | Guru meminta salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok.   | ✓              |       |            |
| 13  | Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memberi tanggapan dan bertanya mengenai konsep tentang hukum Pascal yang dikemukakan oleh kelompok presentasi.    | ✓              |       |            |
|     | <b>C. Penutup</b>   |                |       |            |
|     | <b>Generalization</b>   |                |       |            |
| 14  | Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari.  | ✓              |       |            |
| 15  | Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menayakan hal yang belum jelas.   | ✓              |       |            |

| No.    | Kegiatan   | Keterlaksanaan |       | Keterangan |
|--------|--|----------------|-------|------------|
|        |  | ya             | tidak |            |
| 16     | Guru meminta peserta didik mengerjakan beberapa soal uraian sebagai tes formatif.                                | ✓              |       |            |
| 17     | Guru memberikan tugas rumah untuk membaca materi selanjutnya dan mengerjakan soal di modul tentang hukum Pascal. | ✓              |       |            |
| 18     | Guru mempersilahkan siswa untuk berdoa dan salam penutup.  | ✓              |       |            |
| Jumlah |  | 18             | —     |            |

**Komentar atau Saran Umum**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Klaten, ..... 6 - 3 - ..... 2018

Observer

*Luluk*

..... LULUK FAUZIAH .....



**KETERLAKSANAAN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
PERTEMUAN KETIGA UJI TERBATAS**

**Petunjuk Pengisian**

1. Lembar observasi ini diisi oleh Bapak/Ibu/Saudara/i sebagai observer.
2. Lembar observasi ini disusun untuk memperoleh keterlaksanaan pembelajaran dari Bapak/Ibu/Saudara/i sebagai observer.
3. Bapak/Ibu/Saudara/i dimohon untuk memberikan tanda *check* (✓) pada kolom skala penilaian sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu/Saudara/i.
4. Bila perlu mohon ditambahkan saran maupun komentar Bapak/Ibu/Saudara/i pada kolom yang telah disediakan.
5. Atas ketersediaan Bapak/Ibu/Saudara/i untuk mengisi lembar observasi keterlaksanaan RPP ini, diucapkan terimakasih

| No. | Kegiatan  | Keterlaksanaan |       | Keterangan |
|-----|---|----------------|-------|------------|
|     |   | ya             | tidak |            |
| A.  | Kegiatan awal   |                |       |            |
| 1   | Guru mengucapkan salam.   | ✓              |       |            |
| 2   | Guru mempersilahkan siswa untuk berdoa.   | ✓              |       |            |
| 3   | Guru memeriksa kehadiran siswa dan menanyakan kesiapannya untuk menerima materi.  | ✓              |       |            |
|     | Stimulation   |                |       |            |
| 4   | Guru memberikan apersepsi agar siswa mengingat kembali konsep berat benda, massa jenis, tekanan hidrostatik, dan pengaruh resultan gaya terhadap gerak benda.             | ✓              |       |            |
| 5   | Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.  | ✓              |       |            |
| B.  | Kegiatan inti   |                |       |            |
|     | Problem Statment  |                |       |            |
| 6   | Guru meminta peserta didik untuk memperhatikan gambar dan mengidentifikasi sebuah kasus di dalam modul Kegiatan 3 dan dilanjutkan mengidentifikasi kasus pada Kegiatan 4. | ✓              |       |            |

| No.      | Kegiatan  | Keterlaksanaan |       | Keterangan |
|----------|---|----------------|-------|------------|
|          |   | ya             | tidak |            |
|          | <b>Data Collection</b>  |                |       |            |
| 7        | Guru mengarahkan peserta didik untuk membentuk kelompok.  | ✓              |       |            |
| 8        | Guru meminta peserta didik melakukan percobaan hukum Archimedes (Kegiatan 3) dan dilanjutkan percobaan tegangan permukaan (Kegiatan 4) secara berkelompok sesuai dengan panduan.                | ✓              |       |            |
|          | <b>Data Processing</b>  |                |       |            |
| 9        | Guru meminta peserta didik mengolah data dan informasi yang diperoleh.  | ✓              |       |            |
|          | <b>Verification</b>   |                |       |            |
| 10       | Guru meminta peserta didik melakukan pemeriksaan secara cermat untuk membuktikan benar atau tidaknya percobaan yang dilakukan dengan teori yang ada secara berkelompok.                         | ✓              |       |            |
| 11       | Guru meminta masing-masing kelompok membuat laporan tertulis.   | ✓              |       |            |
| 12       | Guru meminta salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok.   | ✓              |       |            |
| 13       | Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memberi tanggapan dan bertanya mengenai konsep tentang hukum Archimedes dan tegangan permukaan yang dikemukakan oleh kelompok presentasi. | ✓              |       |            |
| <b>C</b> | <b>Penutup</b>  |                |       |            |
|          | <b>Generalization</b>   |                |       |            |
| 14       | Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari.  | ✓              |       |            |
| 15       | Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk   | ✓              |       |            |

| No.    | Kegiatan   | Keterlaksanaan |       | Keterangan |
|--------|--|----------------|-------|------------|
|        |  | ya             | tidak |            |
|        | menanyakan hal yang belum jelas.   |                |       |            |
| 16     | Guru meminta peserta didik mengerjakan beberapa soal uraian sebagai tes formatif.              |                | ✓     |            |
| 17     | Guru memberikan tugas rumah untuk mempelajari seluruh materi dan mengerjakan soal dalam modul. | ✓              |       |            |
| 18     | Guru mempersilahkan siswa untuk berdoa dan salam penutup.                                      | ✓              |       |            |
| Jumlah |  | 17             | 1     |            |

**Komentar atau Saran Umum**

.....

.....

.....


.....

.....

.....

Klaten, 7 - 3 - 2018

Observer

  
Toni Indrawan

**KETERLAKSANAAN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
PERTEMUAN KETIGA UJI TERBATAS**

**Petunjuk Pengisian**

1. Lembar observasi ini diisi oleh Bapak/Ibu/Saudara/i sebagai observer.
2. Lembar observasi ini disusun untuk memperoleh keterlaksanaan pembelajaran dari Bapak/Ibu/Saudara/i sebagai observer.
3. Bapak/Ibu/Saudara/i dimohon untuk memberikan tanda *check* (✓) pada kolom skala penilaian sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu/Saudara/i.
4. Bila perlu mohon ditambahkan saran maupun komentar Bapak/Ibu/Saudara/i pada kolom yang telah disediakan.
5. Atas ketersediaan Bapak/Ibu/Saudara/i untuk mengisi lembar observasi keterlaksanaan RPP ini, diucapkan terimakasih

| No.              | Kegiatan  | Keterlaksanaan |       | Keterangan |
|------------------|---|----------------|-------|------------|
|                  |   | ya             | tidak |            |
| A. Kegiatan awal |   |                |       |            |
| 1                | Guru mengucapkan salam.   | ✓              |       |            |
| 2                | Guru mempersilahkan siswa untuk berdoa.   | ✓              |       |            |
| 3                | Guru memeriksa kehadiran siswa dan menanyakan kesiapannya untuk menerima materi.  | ✓              |       |            |
| Stimulation      |   |                |       |            |
| 4                | Guru memberikan apersepsi agar siswa mengingat kembali konsep berat benda, massa jenis, tekanan hidrostatik, dan pengaruh resultan gaya terhadap gerak benda.             | ✓              |       |            |
| 5                | Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.  | ✓              |       |            |
| B. Kegiatan inti |   |                |       |            |
| Problem Statment |   |                |       |            |
| 6                | Guru meminta peserta didik untuk memperhatikan gambar dan mengidentifikasi sebuah kasus di dalam modul Kegiatan 3 dan dilanjutkan mengidentifikasi kasus pada Kegiatan 4. | ✓              |       |            |

| No.      | Kegiatan  | Keterlaksanaan |       | Keterangan |
|----------|---|----------------|-------|------------|
|          |   | ya             | tidak |            |
|          | <b>Data Collection</b>  |                |       |            |
| 7        | Guru mengarahkan peserta didik untuk membentuk kelompok.  | ✓              |       |            |
| 8        | Guru meminta peserta didik melakukan percobaan hukum Archimedes (Kegiatan 3) dan dilanjutkan percobaan tegangan permukaan (Kegiatan 4) secara berkelompok sesuai dengan panduan.                | ✓              |       |            |
|          | <b>Data Processing</b>  |                |       |            |
| 9        | Guru meminta peserta didik mengolah data dan informasi yang diperoleh.  | ✓              |       |            |
|          | <b>Verification</b>   |                |       |            |
| 10       | Guru meminta peserta didik melakukan pemeriksaan secara cermat untuk membuktikan benar atau tidaknya percobaan yang dilakukan dengan teori yang ada secara berkelompok.                         | ✓              |       |            |
| 11       | Guru meminta masing-masing kelompok membuat laporan tertulis.   | ✓              |       |            |
| 12       | Guru meminta salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok.   | ✓              |       |            |
| 13       | Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memberi tanggapan dan bertanya mengenai konsep tentang hukum Archimedes dan tegangan permukaan yang dikemukakan oleh kelompok presentasi. | ✓              |       |            |
| <b>C</b> | <b>Penutup</b>  |                |       |            |
|          | <b>Generalization</b>   |                |       |            |
| 14       | Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari.  | ✓              |       |            |
| 15       | Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk   | ✓              |       |            |

| No.    | Kegiatan   | Keterlaksanaan |       | Keterangan |
|--------|--|----------------|-------|------------|
|        |  | ya             | tidak |            |
|        | menanyakan hal yang belum jelas.   |                |       |            |
| 16     | Guru meminta peserta didik mengerjakan beberapa soal uraian sebagai tes formatif.              |                | ✓     |            |
| 17     | Guru memberikan tugas rumah untuk mempelajari seluruh materi dan mengerjakan soal dalam modul. | ✓              |       |            |
| 18     | Guru mempersilahkan siswa untuk berdoa dan salam penutup.                                      | ✓              |       |            |
| Jumlah |  | 17             | 1     |            |

**Komentar atau Saran Umum**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Klaten, ..... 7 - 3 - ..... 2018

Observer

*Luluk*

..... LULUK FAUZIAH .....



**KETERLAKSANAAN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
PERTEMUAN PERTAMA UJI LUAS**

**Petunjuk Pengisian**

1. Lembar observasi ini diisi oleh Bapak/Ibu/Saudara/i sebagai observer.
2. Lembar observasi ini disusun untuk memperoleh keterlaksanaan pembelajaran dari Bapak/Ibu/Saudara/i sebagai observer.
3. Bapak/Ibu/Saudara/i dimohon untuk memberikan tanda *check* (✓) pada kolom skala penilaian sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu/Saudara/i.
4. Bila perlu mohon ditambahkan saran maupun komentar Bapak/Ibu/Saudara/i pada kolom yang telah disediakan.
5. Atas ketersediaan Bapak/Ibu/Saudara/i untuk mengisi lembar observasi keterlaksanaan RPP ini, diucapkan terimakasih.

| No.       | Kegiatan  | Keterlaksanaan |       | Keterangan |
|-----------|---|----------------|-------|------------|
|           |   | ya             | tidak |            |
| <b>A.</b> | <b>Kegiatan awal</b>  |                |       |            |
| 1         | Guru mengucapkan salam.   | ✓              |       |            |
| 2         | Guru mempersilahkan siswa untuk berdoa.   | ✓              |       |            |
| 3         | Guru memeriksa kehadiran siswa dan menanyakan kesiapannya untuk menerima materi.  | ✓              |       |            |
|           | <b>Stimulation</b>  |                |       |            |
| 4         | Guru memberikan apersepsi untuk memotivasi siswa dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan yang berhubungan dengan pembuatan dinding bendungan. | ✓              |       |            |
| 5         | Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.  | ✓              |       |            |
| <b>B.</b> | <b>Kegiatan inti</b>  |                |       |            |
|           | <b>Problem Statment</b>   |                |       |            |
| 6         | Guru meminta peserta didik untuk memperhatikan gambar dan mengidentifikasi sebuah kasus di  | ✓              |       |            |

| No. | Kegiatan  | Keterlaksanaan |       | Keterangan |
|-----|---|----------------|-------|------------|
|     |   | ya             | tidak |            |
|     | dalam modul (Kegiatan 1).   |                |       |            |
|     | <b>Data Collection</b>  |                |       |            |
| 7   | Guru mengarahkan peserta didik untuk membentuk kelompok.  | ✓              |       |            |
| 8   | Guru meminta peserta didik melakukan percobaan tekanan hidrostatik secara berkelompok sesuai dengan panduan Kegiatan 1.   | ✓              |       |            |
|     | <b>Data Processing</b>  |                |       |            |
| 9   | Guru meminta peserta didik mengolah data dan informasi yang diperoleh.  | ✓              |       |            |
|     | <b>Verification</b>   |                |       |            |
| 10  | Guru meminta peserta didik melakukan pemeriksaan secara cermat untuk membuktikan benar atau tidaknya percobaan yang dilakukan dengan teori yang ada secara berkelompok.     | ✓              |       |            |
| 11  | Guru meminta masing-masing kelompok membuat laporan tertulis.   | ✓              |       |            |
| 12  | Guru meminta salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok.   | ✓              |       |            |
| 13  | Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memberi tanggapan dan bertanya mengenai konsep tentang tekanan hidrostatik yang dikemukakan oleh kelompok presentasi. | ✓              |       |            |
|     | <b>C. Penutup</b>   |                |       |            |
|     | <b>Generalization</b>   |                |       |            |
| 14  | Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari.  | ✓              |       |            |
| 15  | Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menayakan hal yang belum jelas.   | ✓              |       |            |



| No.    | Kegiatan   | Keterlaksanaan |       | Keterangan |
|--------|--|----------------|-------|------------|
|        |  | ya             | tidak |            |
| 16     | Guru meminta peserta didik mengerjakan beberapa soal uraian sebagai tes formatif.  | ✓              |       |            |
| 17     | Guru memberikan tugas rumah untuk membaca materi selanjutnya dan mengerjakan soal di di modul tentang tekanan hidrostatik. | ✓              |       |            |
| 18     | Guru mempersilahkan siswa untuk berdoa dan salam penutup.  | ✓              |       |            |
| Jumlah |  | 18             | -     |            |

**Komentar atau Saran Umum**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Klaten, 22 - 3 - 2018

Observer

*Luluk*

.....LULUK FAUZH.....

**KETERLAKSANAAN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
PERTEMUAN PERTAMA UJI LUAS**

**Petunjuk Pengisian**

1. Lembar observasi ini diisi oleh Bapak/Ibu/Saudara/i sebagai observer.
2. Lembar observasi ini disusun untuk memperoleh keterlaksanaan pembelajaran dari Bapak/Ibu/Saudara/i sebagai observer.
3. Bapak/Ibu/Saudara/i dimohon untuk memberikan tanda *check* (✓) pada kolom skala penilaian sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu/Saudara/i.
4. Bila perlu mohon ditambahkan saran maupun komentar Bapak/Ibu/Saudara/i pada kolom yang telah disediakan.
5. Atas ketersediaan Bapak/Ibu/Saudara/i untuk mengisi lembar observasi keterlaksanaan RPP ini, diucapkan terimakasih.

| No.       | Kegiatan  | Keterlaksanaan |       | Keterangan |
|-----------|---|----------------|-------|------------|
|           |   | ya             | tidak |            |
| <b>A.</b> | <b>Kegiatan awal</b>  |                |       |            |
| 1         | Guru mengucapkan salam.   | ✓              |       |            |
| 2         | Guru mempersilahkan siswa untuk berdoa.   | ✓              |       |            |
| 3         | Guru memeriksa kehadiran siswa dan menanyakan kesiapannya untuk menerima materi.  | ✓              |       |            |
|           | <b>Stimulation</b>  |                |       |            |
| 4         | Guru memberikan apersepsi untuk memotivasi siswa dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan yang berhubungan dengan pembuatan dinding bendungan. | ✓              |       |            |
| 5         | Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.  | ✓              |       |            |
| <b>B.</b> | <b>Kegiatan inti</b>  |                |       |            |
|           | <b>Problem Statment</b>   |                |       |            |
| 6         | Guru meminta peserta didik untuk memperhatikan gambar dan mengidentifikasi sebuah kasus di  | ✓              |       |            |

| No. | Kegiatan  | Keterlaksanaan |       | Keterangan |
|-----|---|----------------|-------|------------|
|     |   | ya             | tidak |            |
|     | dalam modul (Kegiatan 1).   |                |       |            |
|     | <b>Data Collection</b>  |                |       |            |
| 7   | Guru mengarahkan peserta didik untuk membentuk kelompok.  | ✓              |       |            |
| 8   | Guru meminta peserta didik melakukan percobaan tekanan hidrostatik secara berkelompok sesuai dengan panduan Kegiatan 1.   | ✓              |       |            |
|     | <b>Data Processing</b>  |                |       |            |
| 9   | Guru meminta peserta didik mengolah data dan informasi yang diperoleh.  | ✓              |       |            |
|     | <b>Verification</b>   |                |       |            |
| 10  | Guru meminta peserta didik melakukan pemeriksaan secara cermat untuk membuktikan benar atau tidaknya percobaan yang dilakukan dengan teori yang ada secara berkelompok.     | ✓              |       |            |
| 11  | Guru meminta masing-masing kelompok membuat laporan tertulis.   | ✓              |       |            |
| 12  | Guru meminta salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok.   | ✓              |       |            |
| 13  | Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memberi tanggapan dan bertanya mengenai konsep tentang tekanan hidrostatik yang dikemukakan oleh kelompok presentasi. | ✓              |       |            |
|     | <b>C. Penutup</b>   |                |       |            |
|     | <b>Generalization</b>   |                |       |            |
| 14  | Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari.  | ✓              |       |            |
| 15  | Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menayakan hal yang belum jelas.   | ✓              |       |            |

| No.    | Kegiatan  | Keterlaksanaan |       | Keterangan |
|--------|---|----------------|-------|------------|
|        |   | ya             | tidak |            |
| 16     | Guru meminta peserta didik mengerjakan beberapa soal uraian sebagai tes formatif.                                       | ✓              |       |            |
| 17     | Guru memberikan tugas rumah untuk membaca materi selanjutnya dan mengerjakan soal di modul tentang tekanan hidrostatik. | ✓              |       |            |
| 18     | Guru mempersilahkan siswa untuk berdoa dan salam penutup.   | ✓              |       |            |
| Jumlah |   | 18             | —     |            |

**Komentar atau Saran Umum**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Klaten, 22 - 3 - 2018

Observer



.....  
Toni Indrawan

**KETERLAKSANAAN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
PERTEMUAN KEDUA UJI LUAS**

**Petunjuk Pengisian**

1. Lembar observasi ini diisi oleh Bapak/Ibu/Saudara/i sebagai observer.
2. Lembar observasi ini disusun untuk memperoleh keterlaksanaan pembelajaran dari Bapak/Ibu/Saudara/i sebagai observer.
3. Bapak/Ibu/Saudara/i dimohon untuk memberikan tanda *check* (✓) pada kolom skala penilaian sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu/Saudara/i.
4. Bila perlu mohon ditambahkan saran maupun komentar Bapak/Ibu/Saudara/i pada kolom yang telah disediakan.
5. Atas ketersediaan Bapak/Ibu/Saudara/i untuk mengisi lembar observasi keterlaksanaan RPP ini, diucapkan terimakasih

| No.       | Kegiatan   | Keterlaksanaan |       | Keterangan |
|-----------|--|----------------|-------|------------|
|           |  | ya             | tidak |            |
| <b>A.</b> | <b>Kegiatan awal</b>   |                |       |            |
| 1         | Guru mengucapkan salam.  | ✓              |       |            |
| 2         | Guru mempersilahkan siswa untuk berdoa.  | ✓              |       |            |
| 3         | Guru memeriksa kehadiran siswa dan menanyakan kesiapannya untuk menerima materi.   | ✓              |       |            |
|           | <b>Stimulation</b>   |                |       |            |
| 4         | Guru memberikan apersepsi untuk memotivasi siswa dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari (tentang alat bantu untuk mencuci mobil). | ✓              |       |            |
| 5         | Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.   | ✓              |       |            |
| <b>B.</b> | <b>Kegiatan inti</b>   |                |       |            |
|           | <b>Problem Statment</b>  |                |       |            |
| 6         | Guru meminta peserta didik untuk memperhatikan gambar dan mengidentifikasi sebuah kasus di   | ✓              |       |            |



| No. | Kegiatan  | Keterlaksanaan |       | Keterangan |
|-----|---|----------------|-------|------------|
|     |   | ya             | tidak |            |
|     | dalam modul (Kegiatan 2).   |                |       |            |
|     | <b>Data Collection</b>  |                |       |            |
| 7   | Guru mengarahkan peserta didik untuk membentuk kelompok.  | ✓              |       |            |
| 8   | Guru meminta peserta didik melakukan percobaan hukum Pascal secara berkelompok sesuai dengan panduan Kegiatan 2.  | ✓              |       |            |
|     | <b>Data Processing</b>  |                |       |            |
| 9   | Guru meminta peserta didik mengolah data dan informasi yang diperoleh.  | ✓              |       |            |
|     | <b>Verification</b>   |                |       |            |
| 10  | Guru meminta peserta didik melakukan pemeriksaan secara cermat untuk membuktikan benar atau tidaknya percobaan yang dilakukan dengan teori yang ada secara berkelompok. | ✓              |       |            |
| 11  | Guru meminta masing-masing kelompok membuat laporan tertulis.   | ✓              |       |            |
| 12  | Guru meminta salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok.   | ✓              |       |            |
| 13  | Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memberi tanggapan dan bertanya mengenai konsep tentang hukum Pascal yang dikemukakan oleh kelompok presentasi.    | ✓              |       |            |
|     | <b>C. Penutup</b>   |                |       |            |
|     | <b>Generalization</b>   |                |       |            |
| 14  | Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari.  | ✓              |       |            |
| 15  | Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menayakan hal yang belum jelas.   | ✓              |       |            |
| 16  | Guru meminta peserta didik  | ✓              |       |            |

| No.    | Kegiatan   | Keterlaksanaan |       | Keterangan |
|--------|--|----------------|-------|------------|
|        |  | ya             | tidak |            |
|        | mengerjakan beberapa soal uraian sebagai tes formatif.   |                |       |            |
| 17     | Guru memberikan tugas rumah untuk membaca materi selanjutnya dan mengerjakan soal di modul tentang hukum Pascal. | ✓              |       |            |
| 18     | Guru mempersilahkan siswa untuk berdoa dan salam penutup.  | ✓              |       |            |
| Jumlah |  | 18             | -     |            |

**Komentar atau Saran Umum**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Klaten, ..... 27 - 3 - ..... 2018

Observer

*A. I. P.*

..... Toni Indrawan .....

**KETERLAKSANAAN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
PERTEMUAN KEDUA UJI LUAS**

**Petunjuk Pengisian**

1. Lembar observasi ini diisi oleh Bapak/Ibu/Saudara/i sebagai observer.
2. Lembar observasi ini disusun untuk memperoleh keterlaksanaan pembelajaran dari Bapak/Ibu/Saudara/i sebagai observer.
3. Bapak/Ibu/Saudara/i dimohon untuk memberikan tanda *check* (✓) pada kolom skala penilaian sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu/Saudara/i.
4. Bila perlu mohon ditambahkan saran maupun komentar Bapak/Ibu/Saudara/i pada kolom yang telah disediakan.
5. Atas ketersediaan Bapak/Ibu/Saudara/i untuk mengisi lembar observasi keterlaksanaan RPP ini, diucapkan terimakasih

| No.       | Kegiatan   | Keterlaksanaan |       | Keterangan |
|-----------|--|----------------|-------|------------|
|           |  | ya             | tidak |            |
| <b>A.</b> | <b>Kegiatan awal</b>   |                |       |            |
| 1         | Guru mengucapkan salam.  | ✓              |       |            |
| 2         | Guru mempersilahkan siswa untuk berdoa.  | ✓              |       |            |
| 3         | Guru memeriksa kehadiran siswa dan menanyakan kesiapannya untuk menerima materi.   | ✓              |       |            |
|           | <b>Stimulation</b>   |                |       |            |
| 4         | Guru memberikan apersepsi untuk memotivasi siswa dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari (tentang alat bantu untuk mencuci mobil). | ✓              |       |            |
| 5         | Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.   | ✓              |       |            |
| <b>B.</b> | <b>Kegiatan inti</b>   |                |       |            |
|           | <b>Problem Statment</b>  |                |       |            |
| 6         | Guru meminta peserta didik untuk memperhatikan gambar dan mengidentifikasi sebuah kasus di   | ✓              |       |            |



| No. | Kegiatan  | Keterlaksanaan |       | Keterangan |
|-----|---|----------------|-------|------------|
|     |   | ya             | tidak |            |
|     | dalam modul (Kegiatan 2).   |                |       |            |
|     | <b>Data Collection</b>  |                |       |            |
| 7   | Guru mengarahkan peserta didik untuk membentuk kelompok.  | ✓              |       |            |
| 8   | Guru meminta peserta didik melakukan percobaan hukum Pascal secara berkelompok sesuai dengan panduan Kegiatan 2.  | ✓              |       |            |
|     | <b>Data Processing</b>  |                |       |            |
| 9   | Guru meminta peserta didik mengolah data dan informasi yang diperoleh.  | ✓              |       |            |
|     | <b>Verification</b>   |                |       |            |
| 10  | Guru meminta peserta didik melakukan pemeriksaan secara cermat untuk membuktikan benar atau tidaknya percobaan yang dilakukan dengan teori yang ada secara berkelompok. | ✓              |       |            |
| 11  | Guru meminta masing-masing kelompok membuat laporan tertulis.   | ✓              |       |            |
| 12  | Guru meminta salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok.   | ✓              |       |            |
| 13  | Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memberi tanggapan dan bertanya mengenai konsep tentang hukum Pascal yang dikemukakan oleh kelompok presentasi.    | ✓              |       |            |
|     | <b>C. Penutup</b>   |                |       |            |
|     | <b>Generalization</b>   |                |       |            |
| 14  | Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari.  | ✓              |       |            |
| 15  | Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menayakan hal yang belum jelas.   | ✓              |       |            |
| 16  | Guru meminta peserta didik  | ✓              |       |            |

| No.    | Kegiatan   | Keterlaksanaan |       | Keterangan |
|--------|--|----------------|-------|------------|
|        |  | ya             | tidak |            |
|        | mengerjakan beberapa soal uraian sebagai tes formatif.   | ✓              |       |            |
| 17     | Guru memberikan tugas rumah untuk membaca materi selanjutnya dan mengerjakan soal di modul tentang hukum Pascal. | ✓              |       |            |
| 18     | Guru mempersilahkan siswa untuk berdoa dan salam penutup.  | ✓              |       |            |
| Jumlah |  | 18             |       |            |

**Komentar atau Saran Umum**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Klaten, 27-3-..... 2018

Observer

*Luluk*

..... LULUK FAUZIAH .....

**KETERLAKSANAAN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
PERTEMUAN KETIGA UJI LUAS**

**Petunjuk Pengisian**

1. Lembar observasi ini diisi oleh Bapak/Ibu/Saudara/i sebagai observer.
2. Lembar observasi ini disusun untuk memperoleh keterlaksanaan pembelajaran dari Bapak/Ibu/Saudara/i sebagai observer.
3. Bapak/Ibu/Saudara/i dimohon untuk memberikan tanda *check* (✓) pada kolom skala penilaian sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu/Saudara/i.
4. Bila perlu mohon ditambahkan saran maupun komentar Bapak/Ibu/Saudara/i pada kolom yang telah disediakan.
5. Atas ketersediaan Bapak/Ibu/Saudara/i untuk mengisi lembar observasi keterlaksanaan RPP ini, diucapkan terimakasih

| No.       | Kegiatan  | Keterlaksanaan |       | Keterangan |
|-----------|---|----------------|-------|------------|
|           |   | ya             | tidak |            |
| <b>A.</b> | <b>Kegiatan awal</b>  |                |       |            |
| 1         | Guru mengucapkan salam.   | ✓              |       |            |
| 2         | Guru mempersilahkan siswa untuk berdoa.   | ✓              |       |            |
| 3         | Guru memeriksa kehadiran siswa dan menanyakan kesiapannya untuk menerima materi.  |                | ✓     |            |
|           | <b>Stimulation</b>  |                |       |            |
| 4         | Guru memberikan apersepsi agar siswa mengingat kembali konsep berat benda, massa jenis, tekanan hidrostatik, dan pengaruh resultan gaya terhadap gerak benda. | ✓              |       |            |
| 5         | Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.  | ✓              |       |            |
| <b>B.</b> | <b>Kegiatan inti</b>  |                |       |            |
|           | <b>Problem Statment</b>   |                |       |            |
| 6         | Guru meminta peserta didik untuk memperhatikan gambar dan mengidentifikasi sebuah kasus di dalam modul (Kegiatan 3).  | ✓              |       |            |

| No. | Kegiatan   | Keterlaksanaan |       | Keterangan |
|-----|--|----------------|-------|------------|
|     |  | ya             | tidak |            |
|     | <b>Data Collection</b>   |                |       |            |
| 7   | Guru mengarahkan peserta didik untuk membentuk kelompok.   | ✓              |       |            |
| 8   | Guru meminta peserta didik melakukan percobaan hukum Archimedes secara berkelompok sesuai dengan panduan Kegiatan 3.   | ✓              |       |            |
|     | <b>Data Processing</b>   |                |       |            |
| 9   | Guru meminta peserta didik mengolah data dan informasi yang diperoleh.   | ✓              |       |            |
|     | <b>Verification</b>  |                |       |            |
| 10  | Guru meminta peserta didik melakukan pemeriksaan secara cermat untuk membuktikan benar atau tidaknya percobaan yang dilakukan dengan teori yang ada secara berkelompok.  | ✓              |       |            |
| 11  | Guru meminta masing-masing kelompok membuat laporan tertulis.  | ✓              |       |            |
| 12  | Guru meminta salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok.  | ✓              |       |            |
| 13  | Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memberi tanggapan dan bertanya mengenai konsep tentang hukum Archimedes yang dikemukakan oleh kelompok presentasi. | ✓              |       |            |
|     | <b>C. Penutup</b>  |                |       |            |
|     | <b>Generalization</b>  |                |       |            |
| 14  | Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari.   | ✓              |       |            |
| 15  | Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menayakan hal yang belum jelas.  | ✓              |       |            |
| 16  | Guru meminta peserta didik mengerjakan beberapa soal uraian  | ✓              |       |            |

| No.    | Kegiatan   | Keterlaksanaan |       | Keterangan |
|--------|--|----------------|-------|------------|
|        |  | ya             | tidak |            |
|        | sebagai tes formatif.  |                |       |            |
| 17     | Guru memberikan tugas rumah untuk membaca materi selanjutnya dan mengerjakan soal di modul tentang hukum Archimedes. | ✓              |       |            |
| 18     | Guru mempersilahkan siswa untuk berdoa dan salam penutup.  | ✓              |       |            |
| Jumlah |  | 17             | 1     |            |

**Komentar atau Saran Umum**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Klaten, 29 - 3 - 2018

Observer

*Aris*

Toni Indrawan



**KETERLAKSANAAN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
PERTEMUAN KETIGA UJI LUAS**

**Petunjuk Pengisian**

1. Lembar observasi ini diisi oleh Bapak/Ibu/Saudara/i sebagai observer.
2. Lembar observasi ini disusun untuk memperoleh keterlaksanaan pembelajaran dari Bapak/Ibu/Saudara/i sebagai observer.
3. Bapak/Ibu/Saudara/i dimohon untuk memberikan tanda *check* (✓) pada kolom skala penilaian sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu/Saudara/i.
4. Bila perlu mohon ditambahkan saran maupun komentar Bapak/Ibu/Saudara/i pada kolom yang telah disediakan.
5. Atas ketersediaan Bapak/Ibu/Saudara/i untuk mengisi lembar observasi keterlaksanaan RPP ini, diucapkan terimakasih

| No.       | Kegiatan  | Keterlaksanaan |       | Keterangan |
|-----------|---|----------------|-------|------------|
|           |   | ya             | tidak |            |
| <b>A.</b> | <b>Kegiatan awal</b>  |                |       |            |
| 1         | Guru mengucapkan salam.   | ✓              |       |            |
| 2         | Guru mempersilahkan siswa untuk berdoa.   | ✓              |       |            |
| 3         | Guru memeriksa kehadiran siswa dan menanyakan kesiapannya untuk menerima materi.  |                | ✓     |            |
|           | <b>Stimulation</b>  |                |       |            |
| 4         | Guru memberikan apersepsi agar siswa mengingat kembali konsep berat benda, massa jenis, tekanan hidrostatik, dan pengaruh resultan gaya terhadap gerak benda. | ✓              |       |            |
| 5         | Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.  | ✓              |       |            |
| <b>B.</b> | <b>Kegiatan inti</b>  |                |       |            |
|           | <b>Problem Statment</b>   |                |       |            |
| 6         | Guru meminta peserta didik untuk memperhatikan gambar dan mengidentifikasi sebuah kasus di dalam modul (Kegiatan 3).  | ✓              |       |            |

| No. | Kegiatan   | Keterlaksanaan |       | Keterangan |
|-----|--|----------------|-------|------------|
|     |  | ya             | tidak |            |
|     | <b>Data Collection</b>   |                |       |            |
| 7   | Guru mengarahkan peserta didik untuk membentuk kelompok.   | ✓              |       |            |
| 8   | Guru meminta peserta didik melakukan percobaan hukum Archimedes secara berkelompok sesuai dengan panduan Kegiatan 3.   | ✓              |       |            |
|     | <b>Data Processing</b>   |                |       |            |
| 9   | Guru meminta peserta didik mengolah data dan informasi yang diperoleh.   | ✓              |       |            |
|     | <b>Verification</b>  |                |       |            |
| 10  | Guru meminta peserta didik melakukan pemeriksaan secara cermat untuk membuktikan benar atau tidaknya percobaan yang dilakukan dengan teori yang ada secara berkelompok.  | ✓              |       |            |
| 11  | Guru meminta masing-masing kelompok membuat laporan tertulis.  | ✓              |       |            |
| 12  | Guru meminta salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok.  | ✓              |       |            |
| 13  | Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memberi tanggapan dan bertanya mengenai konsep tentang hukum Archimedes yang dikemukakan oleh kelompok presentasi. | ✓              |       |            |
|     | <b>C. Penutup</b>  |                |       |            |
|     | <b>Generalization</b>  |                |       |            |
| 14  | Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari.   | ✓              |       |            |
| 15  | Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menayakan hal yang belum jelas.  | ✓              |       |            |
| 16  | Guru meminta peserta didik mengerjakan beberapa soal uraian  | ✓              |       |            |

| No.    | Kegiatan  | Keterlaksanaan |       | Keterangan |
|--------|---|----------------|-------|------------|
|        |   | ya             | tidak |            |
|        | sebagai tes formatif.   |                |       |            |
| 17     | Guru memberikan tugas rumah untuk membaca materi selanjutnya dan mengerjakan soal di di modul tentang hukum Archimedes. | ✓              |       |            |
| 18     | Guru mempersilahkan siswa untuk berdoa dan salam penutup.   | ✓              |       |            |
| Jumlah |   | 17             | 1     |            |

**Komentar atau Saran Umum**

.....

.....

.....

.....

.....

Klaten, ..... 29 - 3 - ..... 2018

Observer

*Luluk*

..... LULUK FAUZIAH .....



**KETERLAKSANAAN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
PERTEMUAN KEEMPAT UJI LUAS**

**Petunjuk Pengisian**

1. Lembar observasi ini diisi oleh Bapak/Ibu/Saudara/i sebagai observer.
2. Lembar observasi ini disusun untuk memperoleh keterlaksanaan pembelajaran dari Bapak/Ibu/Saudara/i sebagai observer.
3. Bapak/Ibu/Saudara/i dimohon untuk memberikan tanda *check* (✓) pada kolom skala penilaian sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu/Saudara/i.
4. Bila perlu mohon ditambahkan saran maupun komentar Bapak/Ibu/Saudara/i pada kolom yang telah disediakan
5. Atas ketersediaan Bapak/Ibu/Saudara/i untuk mengisi lembar observasi keterlaksanaan RPP ini, diucapkan terimakasih

| No.       | Kegiatan  | Keterlaksanaan |       | Keterangan |
|-----------|---|----------------|-------|------------|
|           |   | ya             | tidak |            |
| <b>A.</b> | <b>Kegiatan awal</b>  |                |       |            |
| 1         | Guru mengucapkan salam.   | ✓              |       |            |
| 2         | Guru mempersilahkan siswa untuk berdoa.   | ✓              |       |            |
| 3         | Guru memeriksa kehadiran siswa dan menanyakan kesiapannya untuk menerima materi.                                      | ✓              |       |            |
|           | <b>Stimulation</b>  |                |       |            |
| 4         | Guru memberikan apersepsi agar siswa mengingat kembali konsep massa jenis, gaya kohesi, gaya adhesi, dan kapilaritas. | ✓              |       |            |
| 5         | Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.  | ✓              |       |            |
| <b>B.</b> | <b>Kegiatan inti</b>  |                |       |            |
|           | <b>Problem Statment</b>   |                |       |            |
| 6         | Guru meminta peserta didik untuk memperhatikan gambar dan mengidentifikasi sebuah kasus di dalam modul (Kegiatan 4).  | ✓              |       |            |

| No. | Kegiatan   | Keterlaksanaan |       | Keterangan |
|-----|--|----------------|-------|------------|
|     |  | ya             | tidak |            |
|     | <b>Data Collection</b>   |                |       |            |
| 7   | Guru mengarahkan peserta didik untuk membentuk kelompok.   | ✓              |       |            |
| 8   | Guru meminta peserta didik melakukan percobaan tegangan permukaan secara berkelompok sesuai dengan panduan Kegiatan 4.   | ✓              |       |            |
|     | <b>Data Processing</b>   |                |       |            |
| 9   | Guru meminta peserta didik mengolah data dan informasi yang diperoleh.   | ✓              |       |            |
|     | <b>Verification</b>  |                |       |            |
| 10  | Guru meminta peserta didik melakukan pemeriksaan secara cermat untuk membuktikan benar atau tidaknya percobaan yang dilakukan dengan teori yang ada secara berkelompok.    | ✓              |       |            |
| 11  | Guru meminta masing-masing kelompok membuat laporan tertulis.  | ✓              |       |            |
| 12  | Guru meminta salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok.  | ✓              |       |            |
| 13  | Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memberi tanggapan dan bertanya mengenai konsep tentang tegangan permukaan yang dikemukakan oleh kelompok presentasi. | ✓              |       |            |
|     | <b>C. Penutup</b>  |                |       |            |
|     | <b>Generalization</b>  |                |       |            |
| 14  | Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari.   | ✓              |       |            |
| 15  | Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menayakan hal yang belum jelas.  | ✓              |       |            |

| No.           | Kegiatan  | Keterlaksanaan |       | Keterangan |
|---------------|---|----------------|-------|------------|
|               |   | ya             | tidak |            |
| 16            | Guru meminta peserta didik mengerjakan beberapa soal uraian sebagai tes formatif.                 | ✓              |       |            |
| 17            | Guru memberikan tugas rumah untuk mempelajari seluruh materi dan mengerjakan soal di dalam modul. | ✓              |       |            |
| 18            | Guru mempersilahkan siswa untuk berdoa dan salam penutup.   | ✓              |       |            |
| <b>Jumlah</b> |   | 18             | -     |            |

**Komentar atau Saran Umum**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Klaten, ..... 3 - 4 - ..... 2018

Observer

*Luluk*

..... LULUK FAUZIAH .....

**KETERLAKSANAAN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
PERTEMUAN KEEMPAT UJI LUAS**

**Petunjuk Pengisian**

1. Lembar observasi ini diisi oleh Bapak/Ibu/Saudara/i sebagai observer.
2. Lembar observasi ini disusun untuk memperoleh keterlaksanaan pembelajaran dari Bapak/Ibu/Saudara/i sebagai observer.
3. Bapak/Ibu/Saudara/i dimohon untuk memberikan tanda *check* (✓) pada kolom skala penilaian sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu/Saudara/i.
4. Bila perlu mohon ditambahkan saran maupun komentar Bapak/Ibu/Saudara/i pada kolom yang telah disediakan
5. Atas ketersediaan Bapak/Ibu/Saudara/i untuk mengisi lembar observasi keterlaksanaan RPP ini, diucapkan terimakasih

| No.       | Kegiatan  | Keterlaksanaan |       | Keterangan |
|-----------|---|----------------|-------|------------|
|           |   | ya             | tidak |            |
| <b>A.</b> | <b>Kegiatan awal</b>  |                |       |            |
| 1         | Guru mengucapkan salam.   | ✓              |       |            |
| 2         | Guru mempersilahkan siswa untuk berdoa.   | ✓              |       |            |
| 3         | Guru memeriksa kehadiran siswa dan menanyakan kesiapannya untuk menerima materi.                                      | ✓              |       |            |
|           | <b>Stimulation</b>  |                |       |            |
| 4         | Guru memberikan apersepsi agar siswa mengingat kembali konsep massa jenis, gaya kohesi, gaya adhesi, dan kapilaritas. | ✓              |       |            |
| 5         | Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.  | ✓              |       |            |
| <b>B.</b> | <b>Kegiatan inti</b>  |                |       |            |
|           | <b>Problem Statment</b>   |                |       |            |
| 6         | Guru meminta peserta didik untuk memperhatikan gambar dan mengidentifikasi sebuah kasus di dalam modul (Kegiatan 4).  | ✓              |       |            |

| No. | Kegiatan   | Keterlaksanaan |       | Keterangan |
|-----|--|----------------|-------|------------|
|     |  | ya             | tidak |            |
|     | <b>Data Collection</b>   |                |       |            |
| 7   | Guru mengarahkan peserta didik untuk membentuk kelompok.   | ✓              |       |            |
| 8   | Guru meminta peserta didik melakukan percobaan tegangan permukaan secara berkelompok sesuai dengan panduan Kegiatan 4.   | ✓              |       |            |
|     | <b>Data Processing</b>   |                |       |            |
| 9   | Guru meminta peserta didik mengolah data dan informasi yang diperoleh.   | ✓              |       |            |
|     | <b>Verification</b>  |                |       |            |
| 10  | Guru meminta peserta didik melakukan pemeriksaan secara cermat untuk membuktikan benar atau tidaknya percobaan yang dilakukan dengan teori yang ada secara berkelompok.    | ✓              |       |            |
| 11  | Guru meminta masing-masing kelompok membuat laporan tertulis.  | ✓              |       |            |
| 12  | Guru meminta salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok.  | ✓              |       |            |
| 13  | Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memberi tanggapan dan bertanya mengenai konsep tentang tegangan permukaan yang dikemukakan oleh kelompok presentasi. | ✓              |       |            |
|     | <b>C. Penutup</b>  |                |       |            |
|     | <b>Generalization</b>  |                |       |            |
| 14  | Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari.   | ✓              |       |            |
| 15  | Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menayakan hal yang belum jelas.  | ✓              |       |            |

| No.    | Kegiatan  | Keterlaksanaan |       | Keterangan |
|--------|---|----------------|-------|------------|
|        |   | ya             | tidak |            |
| 16     | Guru meminta peserta didik mengerjakan beberapa soal uraian sebagai tes formatif.                 | ✓              |       |            |
| 17     | Guru memberikan tugas rumah untuk mempelajari seluruh materi dan mengerjakan soal di dalam modul. | ✓              |       |            |
| 18     | Guru mempersilahkan siswa untuk berdoa dan salam penutup.   | ✓              |       |            |
| Jumlah |   | 18             | -     |            |

**Komentar atau Saran Umum**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Klaten, ..... 3 - 4 - ..... 2018

Observer

*Azil*

Toni Hidayat



**ANGKET RESPON SISWA TERHADAP MODUL BERBASIS  
DISCOVERY LEARNING**

---

**A. Identitas**

Nama : .....

Kelas/No. Absen : .....

Hari/Tanggal : .....

---

**B. Pengantar**

1. Angket ini digunakan untuk mendapatkan informasi mengenai respon siswa selama mengikuti pembelajaran fisika setelah menggunakan Modul Fisika Berbasis *Discovery Learning*.
2. Data yang diperoleh tidak berpengaruh pada nilai mata pelajaran fisika.
3. Atas bantuan dan partisipasi Anda dalam mengisi angket ini, diucapkan terima kasih.

**C. Petunjuk Penilaian:**

1. Tuliskan identitas Anda.
2. Berikan jawaban pernyataan dengan jujur dan sesuai dengan keadaan Anda.
3. Berikan penilaian pada setiap kriteria dengan tanda *check* (✓) pada kolom yang telah disediakan sesuai keterangan pilihan jawaban.

**Pilihan Keterangan Jawaban:**

- 4 : Sangat Setuju (SS)
- 3 : Setuju (S)
- 2 : Tidak Setuju (TS)
- 1 : Sangat Tidak Setuju (STS)
- 

**D. Daftar Pernyataan**

| No        | Pernyataan  | Pilihan Jawaban |   |   |   |
|-----------|---|-----------------|---|---|---|
|           |   | 4               | 3 | 2 | 1 |
| <b>1.</b> | <b>Aspek Bahasa dan Tampilan</b>                              |                 |   |   |   |
|           | a. Bahasa yang digunakan mudah dipahami.                      |                 |   |   |   |
|           | b. Tampilan media disusun secara menarik.                     |                 |   |   |   |
|           | c. Penyajian materi sesuai dengan kemampuan saya.             |                 |   |   |   |
|           | d. Penyajian materi bisa mengajak saya untuk berpikir kritis. |                 |   |   |   |
|           | e. Bahasa dan gaya penulisan tidak kaku.                      |                 |   |   |   |
| <b>2.</b> | <b>Aspek Kelayakan Penyajian</b>                              |                 |   |   |   |
|           | a. Penyajian materi dapat memotivasi saya untuk belajar.      |                 |   |   |   |
|           | b. Penyajian materi dapat menggugah untuk                     |                 |   |   |   |

|           |   |  |  |  |  |
|-----------|---|--|--|--|--|
|           | berpikir kritis.  |  |  |  |  |
|           | c. Materi disajikan secara variatif.  |  |  |  |  |
| <b>3.</b> | <b>Aspek Kualitas, Isi dan Tujuan</b>   |  |  |  |  |
|           | a. Informasi yang disajikan lengkap.  |  |  |  |  |
|           | b. Tampilan gambar dan tulisan tidak terlalu besar dan kecil.                   |  |  |  |  |
|           | c. Penyajian materi dapat menarik minat belajar.                                |  |  |  |  |
|           | d. Media ini dapat saya gunakan untuk belajar secara mandiri.                   |  |  |  |  |
|           | e. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan bahasa saya sebagai siswa tingkat SMA. |  |  |  |  |
| <b>4.</b> | <b>Aspek Instruksional</b>  |  |  |  |  |
|           | a. Penyajian materi mengajak saya untuk belajar.                                |  |  |  |  |
|           | b. Ilustrasi membantu saya untuk memahami materi.                               |  |  |  |  |
|           | c. Media dapat memotivasi saya untuk belajar.                                   |  |  |  |  |
|           | d. Mempunyai pilihan yang sesuai dengan situasi dan kondisi.                    |  |  |  |  |
|           | e. Media dapat menambah pengetahuan saya secara lebih dalam.                    |  |  |  |  |
|           | f. Soal yang ditampilkan memberi gambaran pencapaian pemahaman saya.            |  |  |  |  |
| <b>5.</b> | <b>Aspek Teknis</b>   |  |  |  |  |
|           | a. Media mudah digunakan.   |  |  |  |  |
|           | b. Tampilan visual media menarik.   |  |  |  |  |
|           | c. Ide pengembangan media kreatif.  |  |  |  |  |
|           | d. Ilustrasi gambar sesuai dengan materi yang disampaikan.                      |  |  |  |  |

**Komentar dan Saran**

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

Klaten ,..... 2018  
 Siswa,

.....



**KISI-KISI *PRETEST-POSTTEST* KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS****KELAS/ SEMESTER : XI (SEBELAS) / 2 (DUA)****MATERI : Fluida Statis****STANDAR KOMPETENSI (SK) : Menerapkan konsep dan prinsip mekanika klasik sistem kontinu dalam menyelesaikan masalah**

| No | Aspek keterampilan berpikir kritis       | Sebaran Bitir Soal |                |                |                | Bentuk Soal             |
|----|--|--------------------|----------------|----------------|----------------|-------------------------|
|    |  | C <sub>3</sub>     | C <sub>4</sub> | C <sub>5</sub> | C <sub>6</sub> |                         |
| 1. | Keterampilan berpikir kritis analitis    | 2, 4, 7, 19, 20    | 15             |                |                | Pilihan Ganda Beralasan |
| 2. | Keterampilan berpikir sintesis           |                    | 8, 11, 17      | 6              |                | Pilihan Ganda Beralasan |
| 3. | Keterampilan berpikir memecahkan masalah |                    | 1              |                |                | Pilihan Ganda Beralasan |
| 4. | Keterampilan menyimpulkan                | 16                 | 3, 5           | 12, 14         | 10             | Pilihan Ganda Beralasan |
| 5. | Keterampilan mengevaluasi atau menilai   |                    | 13             | 9, 18          |                | Pilihan Ganda Beralasan |

**KISI-KISI PRETEST DAN POSTTEST KETRAMPILAN BERPIKIR  
KREATIF**

**KELAS/ SEMESTER : XI (SEBELAS) / 2 (DUA)**

**MATERI : Fluida Statis**

**STANDAR KOMPETENSI (SK) : Menerapkan konsep dan prinsip mekanika klasik sistem kontinu dalam menyelesaikan masalah**

| No. | Aspek keterampilan berpikir kreatif | Nomor Soal | Bentuk Soal |
|-----|-------------------------------------|------------|-------------|
| 1.  | Berpikir lancar                     | 1, 2       | Essay       |
| 2.  | Berpikir luwes (fleksibel)          | 4          | Essay       |
| 3.  | Berpikir Orisinil                   | 3          | Essay       |
| 4.  | Elaborasi                           | 5, 6       | Essay       |

**SOAL PRETEST-POSTTEST**

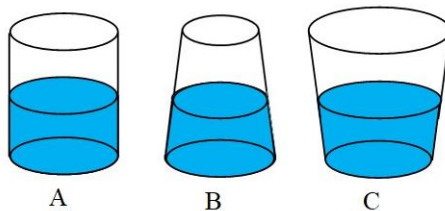
**Materi : Fluida Statis**  
**Alokasi Waktu : 90 menit**

Petunjuk Pengerjaan

1. Berdoalah sebelum mengerjakan soal!
2. Tulislah nama, kelas, dan nomor presensi pada lembar jawab yang sudah tersedia!
3. Selama test berlangsung tidak diperkenankan menggunakan buku, catatan dan alat bantu hitung, serta tidak diperkenankan untuk bekerjasama!
4. Bacalah soal dengan teliti serta dahulukan menjawab soal yang dianggap mudah!
5. Periksa kembali jawaban sebelum dikumpulkan kepada pengawas!

**A. Soal Pilihan Ganda Beralasan**

1. Tiga buah wadah yang memiliki luas alas yang sama diisi air sampai ketinggian yang sama sesuai gambar berikut!



Pernyataan dari gambar diatas menjelaskan bahwa,

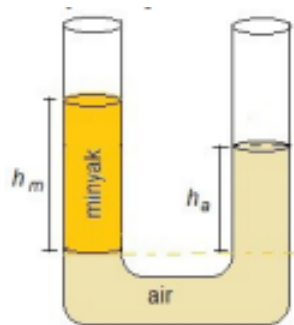
1. Tekanan total pada alas wadah,
2. Gaya total pada alas wadah,
3. Tekanan hidrostatik,
4. Gaya berat air.

Besaran fisis yang nilainya *tidak sama* untuk ketiga wadah tersebut adalah ....

- a. 1, 2 dan 3
- b. 1 dan 3
- c. 2 dan 4
- d. 4 saja
- e. 1,2 dan 4

Alasan :

2. Perhatikan gambar dibawah ini! Jika massa jenis  $\rho_{\text{air}} = 1 \text{ gram/cm}^3$ , dan  $h_m = 5 \text{ cm}$  dan  $h_a = 3 \text{ cm}$ , maka massa jenis minyak tersebut ....



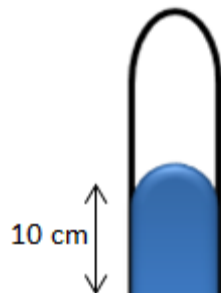
- a.  $250 \text{ kg/m}^3$
- b.  $300 \text{ kg/m}^3$
- c.  $330 \text{ kg/m}^3$
- d.  $400 \text{ kg/m}^3$
- e.  $600 \text{ kg/m}^3$

Alasan :

3. Andi dan Doni berenang disebuah kolam renang. Doni memiliki berat 700 N, sedangkan Andi memiliki berat 500 N. Ketika keduanya berada di dalam kolam, pernyataan dibawah ini yang *tidak tepat* adalah ....
  - a. Andi dapat mengangkat tubuh Doni ketika di dalam air, karena saat di dalam air massa badan Doni berkurang.
  - b. Andi dapat mengangkat tubuh Doni ketika di dalam air, karena saat di dalam air baik Doni maupun Andi mendapat gaya keatas sehingga tubuh Doni terasa ringan untuk diangkat oleh Andi.
  - c. Jika di dalam air berat badan Andi dan Doni berkurang.
  - d. Jika di dalam air massa badan Andi dan Doni tetap.
  - e. Jika di dalam air massa badan Andi dan Doni berkurang.

Alasan :

4. Gambar di bawah ini menunjukkan sebatang pipa kaca yang berisi udara. Ujung atas pipa tertutup oleh raksa yang tingginya 10 cm. Jika tekanan udara luar 76 cmHg maka tekanan udara di dalam pipa kaca adalah...



Gambar manometer tertutup

- a. 0 cmHg
- b. 10 cmHg
- c. 66 cmHg
- d. 76 cmHg
- e. 86 cmHg

Alasan :

5. “Tekanan yang diberikan pada zat cair dalam ruang tertutup diteruskan sama besar ke segala arah”. Tekanan yang diteruskan bergantung pada:

- (1) gaya
- (2) tinggi permukaan
- (3) massa jenis zat
- (4) luas penampang pipa

Penyataan yang *benar* adalah...

- a. 1 dan 2
- b. 1 dan 4
- c. 1 dan 3
- d. 2 dan 3
- e. 2 dan 4

Alasan:

6. Sebuah bejana berhubungan berisi fluida yang terdiri dari piston A dan piston B. Piston A diberi gaya  $F_1$  dengan luas penampang  $A_1$  dan piston B memiliki gaya  $F_2$  dengan luas penampang  $A_2$ . Jika luas penampang  $A_1 < A_2$ , maka besar tekanan dan gaya piston A dan B masing-masing adalah ....

- a. Tekanan pada piston A sama dengan tekanan pada piston B, dan gaya pada piston A sama dengan gaya pada piston B.
- b. Tekanan pada piston A sama dengan tekanan pada piston B, dan gaya pada piston A lebih kecil dari gaya pada piston B.
- c. Tekanan pada piston A tidak sama dengan tekanan pada piston B, dan gaya pada piston A lebih kecil dari gaya pada piston B.
- d. Tekanan pada piston A sama dengan tekanan pada piston B, dan gaya pada piston A lebih besar dari gaya pada piston B.
- e. Tekanan pada piston A tidak sama sama dengan tekanan pada piston B, dan gaya pada piston A lebih besar dari gaya pada piston B.

Alasan :

7. Sebuah dongkrak hidrolik mempunyai luas penampang masing-masing  $A_1 = 10 \text{ cm}^2$  dan  $A_2 = 50 \text{ cm}^2$ . Jika penampang  $A_1$  diberi gaya  $F_1 = 10 \text{ N}$ , maka berat beban maksimum yang dapat diangkat oleh penampang  $A_2$  adalah ....

- a. 2 N
- b. 20 N
- c. 35 N
- d. 42 N
- e. 50 N

Alasan :

8. Berat batu ketika ditimbang di udara adalah 5,4 N. Ketika dimasukan ke dalam bejana yang penuh berisi air beratnya menjadi 3,42 N. Jika percepatan gravitasinya  $9,8 \text{ m/s}^2$  dan  $\rho_{\text{air}} = 1.000 \text{ kg/m}^3$ , maka massa jenis batu adalah ....

- a.  $2727 \text{ kg/m}^3$
- b.  $2227 \text{ kg/m}^3$
- c.  $2527 \text{ kg/m}^3$
- d.  $2222 \text{ kg/m}^3$
- e.  $2127 \text{ kg/m}^3$

Alasan :

9. Wadah A dan B identik. Wadah A berisi air dan sepotong kayu yang mengapung, wadah B hanya berisi air yang tingginya sama dengan air pada wadah A. Pernyataan berikut ini:

- 1. Volume air di wadah A dan wadah B sama banyaknya.
- 2. Jika ditimbang, wadah A dan wadah B sama beratnya.
- 3. Massa jenis kayu wadah A = massa jenis air wadah B
- 4. Gaya apung kayu di wadah A = gaya berat kayu di wadah A

Pernyataan yang *benar* adalah...

- a. 1, 2 dan 3
- b. 2, 3 dan 4
- c. 3 saja
- d. 4 saja
- e. Semua benar

Alasan :

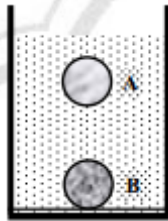
10. Sepotong kayu bila dicelupkan dalam air dengan massa jenis air  $1 \text{ gram/cm}^3$  maka kayu akan tercelup  $\frac{3}{4}$  bagiannya. Jika kayu tersebut dimasukkan ke dalam zat cair A yang mempunyai massa jenis  $0,68 \text{ gram/cm}^3$  apakah kayu tersebut tenggelam, melayang atau mengapung? Jika kayu tersebut dimasukkan kedalam zat cair B yang massa jenisnya  $13,6 \text{ g/cm}^3$ , maka keadaan kayu tersebut ....

- a. Ketika dicelupkan pada zat cair A kayu tenggelam dan ketika pada zat cair B kayu mengapung.

- b. Ketika dicelupkan pada zat cair A kayu mengapung dan ketika dicelupkan pada zat cair B kayu melayang.
- c. Ketika dicelupkan pada zat cair A kayu melayang dan ketika dicelupkan pada zat cair B kayu mengapung.
- d. Ketika dicelupkan pada zat cair A kayu mengapung dan ketika dicelupkan pada zat cair B kayu melayang.
- e. Ketika dicelupkan pada zat cair A kayu mengapung dan ketika dicelupkan pada zat cair B kayu tenggelam.

Alasan :

11. Benda A dan B mempunyai volume yang sama. Kedua benda dimasukkan dalam bejana yang berisi fluida. Hubungan yang *benar* dari gambar tersebut adalah ....



- a. gaya apung benda A = gaya apung benda B
- b. gaya apung benda A < gaya apung benda B
- c. gaya apung benda A > gaya apung benda B
- d. massa jenis benda A = massa jenis benda B
- e. massa jenis benda A > massa jenis benda B

Alasan :

12. Sebuah perahu dapat terapung di laut karena ....
- a. volumenya kecil
  - b. volumenya besar
  - c. mempunyai motor untuk bergerak maju
  - d. bentuk perahu tidak memungkinkan untuk tenggelam
  - e. bagian dalam kapal dibuat berongga

Alasan :

13. Faktor-faktor yang mempengaruhi gaya apung (gaya Archimedes) adalah ....
- (1) berat benda
  - (2) volum benda yang tercelup dalam fluida
  - (3) volum benda
  - (4) massa jenis fluida

Pernyataan yang *benar* adalah....

- a. (1), (2), dan (3)
- b. (2), (3), dan (4)
- c. (1) dan (3)
- d. (2) dan (4)
- e. (3) dan (4)

Alasan :

14. Percobaan untuk memperkecil tegangan permukaan air.

- (1) mencampur air dengan detergen
- (2) mencampur air dengan gula
- (3) air dipanaskan

Pernyataan yang benar adalah ....

- a. hanya (1)
- b. hanya (2)
- c. hanya (3)
- d. (1) dan (2)
- e. (1) dan (3)

Alasan :

15. Suatu tabung berdiameter 0,4 cm jika dimasukkan ke dalam air secara vertikal sudut kontakunya  $60^\circ$ . Tegangan permukaan air adalah 0,5 N/m, dan  $g = 9,8$  m/s,  $\rho_{\text{air}} = 1$  gram/cm<sup>3</sup>, maka kenaikan air dalam tabung adalah ....

- a. 2,5 cm
- b. 25 cm
- c. 25,5 cm
- d. 40,8 cm
- e. 51 cm

Alasan :

16. Besar penurunan atau kenaikan zat cair dalam pipa kapiler adalah ....

- a. sebanding dengan gaya tegangan permukaan
- b. sebanding dengan kuadrat gaya tegangan permukaan
- c. berbanding terbalik dengan gaya tegangan permukaan
- d. berbanding terbalik dengan akar gaya tegangan permukaan
- e. sebanding dengan jari-jari pipa kapiler

Alasan :

17. Sebuah tabung pipa kapiler A berjari-jari  $r$  dimasukkan ke dalam suatu bejana yang berisi air. Hasil pengamatan menunjukkan air dalam pipa kapiler naik setinggi 10 cm di atas permukaan air dalam bejana. Jika pipa kapiler B yang



berjari-jari  $2r$  dimasukkan ke dalam bejana tersebut yang berisi air, maka air dalam pipa kapiler B akan ....

- naik setinggi 20 cm dari permukaan air dalam bejana
- naik setinggi 10 cm dari permukaan air dalam bejana
- naik setinggi 5 cm dari permukaan air
- turun 20 cm dari permukaan air dalam bejana
- turun 5 cm dari permukaan air dalam bejana

Alasan :

18. Terjadinya peristiwa kapilaritas disebabkan oleh faktor-faktor berikut:

- gaya kohesi
- gaya Archimedes
- gaya adhesi
- gaya gravitasi bumi

Pernyataan yang *benar* adalah ....

- (1), (2), dan (3)
- (1) dan (3)
- (2) dan (4)
- hanya (4)
- (1), (2), (3), dan (4)

Alasan :

19. Sebuah kelereng dengan jari-jari 0,5 cm di lepaskan dalam bak berisi oli. Jika koefisien viskositas oli sebesar  $110 \times 10^{-3} \text{ N s/m}^2$ , maka gaya gesekan yang dialami kelereng ketika bergerak dengan kelajuan 5 m/s adalah ....

- $3,30 \pi \times 10^4 \text{ N}$
- $1,65 \pi \times 10^{-2} \text{ N}$
- $1,65 \pi \times 10^2 \text{ N}$
- $3,30 \pi \times 10^{-3} \text{ N}$
- $1,80 \pi \times 10^{-2} \text{ N}$

Alasan :

20. Sebuah bola dengan jari-jari 1 mm dan massa jenis  $2.000 \text{ kg/m}^3$  jatuh ke dalam air. Jika koefisien viskositas air  $1 \times 10^{-3} \text{ N s/m}^2$  dan  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , maka kecepatan terminal bola adalah...

- 0,250 m/s
- 2,222 m/s
- 3,333 m/s
- 22,22 m/s
- 2200 m/s

Alasan :

**B. Soal Essay**

1. Buatlah pertanyaan yang berkaitan dengan hukum hidrostatik yang dialami ketika berenang di dalam kolam!
2. Buatlah dugaan sementara sebagai jawaban yang sesuai dengan pertanyaan-pertanyaan yang kalian buat pada soal nomor 1!
3. Ketika kamu mengangkat beban yang berat menggunakan dongkrak hidrolik, mengapa tenaga yang dibutuhkan lebih kecil dibandingkan mengangkat beban tersebut dengan tangan secara langsung?
4. Perhatikan gambar berikut!



Mengapa telur mentah bisa tenggelam di dalam air?

5. Jelaskan syarat suatu benda dapat melayang, tenggelam, dan terapung di dalam fluida!
6. Berikan penjelasan mengenai peristiwa yang terlihat pada gambar di bawah ini berdasarkan konsep tegangan permukaan!



**LEMBAR VALIDASI  
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

**Petunjuk Pengisian:**

1. Lembar validasi ini diisi oleh Bapak/Ibu sebagai ahli materi.
2. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu sebagai ahli materi fisika khususnya materi Fluida Statis.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanggapan dengan menggunakan kriteria penilaian :  
4 : sangat baik      3 : baik      2 : cukup      1: kurang baik
4. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda check (✓) pada kolom skala penilaian yang sesuai pendapat Bapak/Ibu.
5. Mohon Bapak/Ibu memberikan komentar/saran pada tempat yang telah disediakan.

## A. Lembar Validasi RPP

| No        | Komponen Rencana Pembelajaran  | Skor |   |   |   | Catatan |
|-----------|--|------|---|---|---|---------|
|           |  | 1    | 2 | 3 | 4 |         |
| <b>A.</b> | <b>Identitas Mata Pelajaran</b>  |      |   |   |   |         |
|           | 1. Terdapat satuan pendidikan, kelas, semester, materi pokok, jumlah pertemuan |      |   |   |   |         |
| <b>B.</b> | <b>Perumusan Indikator</b>   |      |   |   |   |         |
|           | 1. Indikator sesuai KI dan KD  |      |   |   |   |         |
|           | 2. Kata kerja operasional yang digunakan sesuai dengan kompetensi yang diukur  |      |   |   |   |         |
| <b>C.</b> | <b>Perumusan Tujuan Pembelajaran</b>   |      |   |   |   |         |
|           | 1. Sesuai dengan tujuan pembelajaran   |      |   |   |   |         |
|           | 2. Mengacu pada indikator  |      |   |   |   |         |
| <b>D.</b> | <b>Pemilihan Bahan Ajar</b>  |      |   |   |   |         |
|           | 1. Sesuai dengan tujuan pembelajaran   |      |   |   |   |         |
| <b>E.</b> | <b>Pemilihan Media Belajar</b>   |      |   |   |   |         |
|           | 1. Kesesuaian dengan materi pembelajaran dan pendekatan ilmiah                 |      |   |   |   |         |
|           | 2. Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik                               |      |   |   |   |         |
| <b>F.</b> | <b>Model Pembelajaran</b>  |      |   |   |   |         |
|           | 1. Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik                               |      |   |   |   |         |
|           | 2. Kesesuaian dengan pendekatan ilmiah   |      |   |   |   |         |
| <b>G.</b> | <b>Skenario Pembelajaran</b>   |      |   |   |   |         |
|           | 1. Menampilkan kegiatan pendahuluan, inti, dan penutup                         |      |   |   |   |         |
|           | 2. Alokasi waktu sesuai dengan kegiatan yang dilakukan                         |      |   |   |   |         |
|           | 3. Materi disajikan dengan urutan sesuai dengan silabus                        |      |   |   |   |         |
| <b>H.</b> | <b>Penggunaan Bahasa</b>   |      |   |   |   |         |
|           | 1. Menggunakan kata-kata baku  |      |   |   |   |         |
|           | 2. Terdapat subjek dan predikat pada setiap kalimat                            |      |   |   |   |         |

**B. Komentar dan Saran Umum**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**C. Kesimpulan**

Perangkat pembelajaran ini dinyatakan :

1. Layak untuk diuji cobakan tanpa revisi
2. Layak untuk diuji cobakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak

(Mohon dilingkari pada poin yang sesuai dengan kesimpulan anda)

....., .....

Validator

(\_\_\_\_\_)

NIP.

**RUBIK PENILAIAN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
(RPP)**

| No.       |    | Indikator Penilaian   | Rubrik   |
|-----------|----|---|--|
| <b>A.</b> |    | <b>Identitas Mata Pelajaran</b>   |  |
|           | 1. | Kelengkapan identitas RPP (Nama Sekolah, Mata Pelajaran, Kelas, Alokasi Waktu, Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar) | (1) Jika hanya ada dua indikator identitas RPP yang ditampilkan.<br>(2) Jika hanya ada tiga indikator identitas RPP yang ditampilkan.<br>(3) Jika hanya ada empat indikator identitas RPP yang ditampilkan.<br>(4) Jika semua indikator identitas RPP lengkap.   |
| <b>B.</b> |    | <b>Perumusan Indikator</b>  |  |
|           | 1. | Kejelasan rumusan indikator kompetensi  | (1) Jika perumusan indikator kompetensi tidak jelas.<br>(2) Jika perumusan indikator kompetensi kurang jelas.<br>(3) Jika perumusan indikator kompetensi jelas.<br>(4) Jika perumusan indikator kompetensi sangat jelas.   |
|           | 2. | Kesesuaian rumusan indikator kompetensidengan Kompetensi Dasar  | (1) Jika 0-25% rumusan indikator kompetensi sangat sesuai dengan Kompetensi Dasar.<br>(2) Jika 26-50% rumusan indikator kompetensi sangat sesuai dengan Kompetensi Dasar.<br>(3) Jika 51-75% rumusan indikator kompetensi sangat sesuai dengan Kompetensi Dasar.<br>(4) Jika 76-100% rumusan indikator kompetensi sangat sesuai dengan Kompetensi Dasar. |
| <b>C.</b> |    | <b>Perumusan Tujuan Pembelajaran</b>  |  |
|           | 1. | Kejelasan rumusan tujuan pembelajaran   | (1) Jika perumusan tujuan pembelajaran tidak jelas.<br>(2) Jika perumusan tujuan pembelajaran kurang jelas.<br>(3) Jika perumusan tujuan pembelajaran jelas.   |

|           |    |  |  |
|-----------|----|--|--|
|           |    |  | (4) Jika perumusan tujuan pembelajaran sangat jelas.   |
|           | 2. | Kesesuaian rumusan tujuan pembelajaran dengan Kompetensi Dasar     | (1) Jika 0-25% rumusan tujuan pembelajaran sangat sesuai dengan Kompetensi Dasar.<br>(2) Jika 26-50% rumusan tujuan pembelajaran sangat sesuai dengan Kompetensi Dasar.<br>(3) Jika 51-75% rumusan tujuan pembelajaran sangat sesuai dengan Kompetensi Dasar.<br>(4) Jika 76-100% rumusan tujuan pembelajaran sangat sesuai dengan Kompetensi Dasar. |
| <b>D.</b> |    | <b>Pemilihan Bahan Ajar</b>  |  |
|           | 1. | Kesesuaian materi ajar dengan tujuan pembelajaran                  | (1) Jika 0-25% materi ajar sangat sesuai dengan tujuan pembelajaran.<br>(2) Jika 26-50% materi ajar sangat sesuai dengan tujuan pembelajaran.<br>(3) Jika 51-75% materi ajar sangat sesuai dengan tujuan pembelajaran.<br>(4) Jika 76-100% materi ajar sangat sesuai dengan tujuan pembelajaran.   |
| <b>E.</b> |    | <b>Pemilihan Media Belajar</b>                                     |  |
|           | 1. | Kesesuaian media dengan materi pembelajaran dan pendekatan ilmiah. | (1) Jika media/alat yang digunakan tidak sesuai dengan tujuan pembelajaran.<br>(2) Jika media/alat yang digunakan kurang sesuai dengan tujuan pembelajaran.<br>(3) Jika media/alat yang digunakan sesuai dengan tujuan pembelajaran.<br>(4) Jika media/alat yang digunakan sangat sesuai dengan tujuan pembelajaran.                                 |
|           | 2. | Kesesuaian media/alat dengan karakteristik peserta didik.          | (1) Jika media/alat yang digunakan tidak sesuai dengan karakteristik peserta didik.<br>(2) Jika media/alat yang digunakan kurang sesuai dengan karakteristik peserta didik.<br>(3) Jika media/alat yang digunakan sesuai dengan karakteristik peserta didik.<br>(4) Jika media/alat yang digunakan sangat sesuai dengan karakteristik peserta didik. |

| F. |    | Model Pembelajaran   |  |
|----|----|--|--|
|    | 1. | Kesesuaian model pembelajaran dengan karakteristik peserta didik.        | (1) Jika model pembelajaran yang digunakan tidak sesuai dengan karakteristik peserta didik.<br>(2) Jika model pembelajaran yang digunakan kurang sesuai dengan karakteristik peserta didik.<br>(3) Jika model pembelajaran yang digunakan sesuai dengan karakteristik peserta didik.<br>(4) Jika model pembelajaran yang digunakan sangat sesuai dengan karakteristik peserta didik. |
|    | 2. | Kesesuaian dengan pendekatan ilmiah.                                     | (1) Jika model pembelajaran yang digunakan tidak sesuai dengan pendekatan ilmiah.<br>(2) Jika model pembelajaran yang digunakan kurang sesuai dengan pendekatan ilmiah.<br>(3) Jika model pembelajaran yang digunakan sesuai dengan pendekatan ilmiah.<br>(4) Jika model pembelajaran yang digunakan sangat sesuai dengan pendekatan ilmiah.   |
| G. |    | Skenario Pembelajaran  |  |
|    | 1. | Kesesuaian pendekatan dan metode pembelajaran dengan tujuan pembelajaran | (1) Jika skenario pembelajaran yang digunakan tidak sesuai dengan tujuan pembelajaran.<br>(2) Jika skenario pembelajaran yang digunakan kurang sesuai dengan tujuan pembelajaran.<br>(3) Jika skenario pembelajaran yang digunakan sesuai dengan tujuan pembelajaran.<br>(4) Jika skenario pembelajaran yang digunakan sangat sesuai dengan tujuan pembelajaran.                     |
|    | 2. | Kesesuaian alokasi waktu dengan kegiatan yang dilakukan.                 | (1) Jika skenario pembelajaran yang digunakan tidak sesuai dengan alokasi waktu dalam pembelajaran.<br>(2) Jika skenario pembelajaran yang digunakan kurang sesuai dengan alokasi waktu dalam pembelajaran.<br>(3) Jika skenario pembelajaran yang digunakan sesuai dengan alokasi waktu   |



|           |    |   |   |
|-----------|----|---|---|
|           |    |   | <p>dalam pembelajaran.</p> <p>(4) Jika skenario pembelajaran yang digunakan sangat sesuai alokasi waktu dalam pembelajaran.</p>   |
|           | 3. | Materi yang diajarkan urut sesuai dengan silabus. | <p>(1) Jika materi yang digunakan tidak sesuai dengan silabus.</p> <p>(2) Jika materi yang digunakan kurang sesuai dengan silabus.</p> <p>(3) Jika materi yang digunakan sesuai dengan silabus.</p> <p>(4) Jika materi yang digunakan sangat sesuai dengan silabus.</p>   |
| <b>H.</b> |    | <b>Penggunaan Bahasa</b>                          |   |
|           | 1. | Menggunakan kata-kata baku                        | <p>(1) Jika penggunaan bahasa yang digunakan tidak baku.</p> <p>(2) Jika penggunaan bahasa yang digunakan kurang baku.</p> <p>(3) Jika penggunaan bahasa yang digunakan baku.</p> <p>(4) Jika penggunaan bahasa yang digunakan sangat baku.</p>   |
|           | 2. | Terdapat subjek dan predikat pada setiap kalimat. | <p>(1) Jika penggunaan bahasa tidak terdapat subjek dan predikat pada setiap kalimat.</p> <p>(2) Jika penggunaan bahasa kurang sesuai dengan subjek dan predikat pada setiap kalimat.</p> <p>(3) Jika penggunaan bahasa yang digunakan sesuai dengan subjek dan predikat pada setiap kalimat.</p> <p>(4) Jika penggunaan bahasa yang digunakan sangat sesuai dengan dengan subjek dan predikat pada setiap kalimat.</p> |

**LEMBAR VALIDASI**  
**MODUL FISIKA BERBASIS *DISCOVERY LEARNING***

Petunjuk :

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk menilai Modul Fisika Berbasis *Discovery Learning* yang dikembangkan terlampir meliputi aspek dan kriteria yang tercantum dalam instrumen ini.
2. Bapak/Ibu mohon untuk memberikan tanda *check* (✓) pada kolom yang tersedia sebagai skor penilaian dengan menggunakan kriteria:
  - 4: Sangat Baik
  - 3: Baik
  - 2: Kurang Baik
  - 1: Tidak Baik
3. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memeriksa dan memberikan saran atas Modul Fisika Berbasis *Discovery Learning*.
4. Saran dan revisi dapat dituliskan langsung pada naskah modul atau pada tempat yang telah disediakan pada lembar validasi ini.
5. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi Modul Fisika Berbasis *Discovery Learning* ini, diucapkan terimakasih.

| No        | Aspek   | Nilai |   |   |   |
|-----------|---|-------|---|---|---|
|           |   | 4     | 3 | 2 | 1 |
| <b>A.</b> | <b>Isi</b>  |       |   |   |   |
| 1.        | Kesuaian materi yang disajikan dengan Kompetensi Dasar (KD).  |       |   |   |   |
| 2.        | Kesesuaian muatan dengan indikator dalam modul fisika.        |       |   |   |   |
| 3.        | Kesesuaian muatan dengan strategi <i>Discovery Learning</i> . |       |   |   |   |
| 4.        | Kesesuaian contoh dengan materi.                              |       |   |   |   |
| 5.        | Ketepatan ilustrasi untuk menjelaskan materi.                 |       |   |   |   |
| 6.        | Keakuratan fakta.   |       |   |   |   |
| 7.        | Keruntutan alur pikir.  |       |   |   |   |
| 8.        | Kontekstualitas materi yang disajikan.                        |       |   |   |   |
| 9.        | Materi mudah dipahami.  |       |   |   |   |

|           |     |  |  |  |  |  |
|-----------|-----|--|--|--|--|--|
|           | 10. | Kedalaman materi.  |  |  |  |  |
|           | 11. | Kesesuaian evaluasi (uji kompetensi) dengan materi.                                      |  |  |  |  |
|           | 12. | Ilustrasi menarik dan memotivasi siswa untuk belajar fisika.                             |  |  |  |  |
|           | 13. | Media menjadikan penyampaian materi lebih efisien.                                       |  |  |  |  |
|           | 14. | Media menunjukkan keterkaitan materi fisika di kehidupan sehari-hari.                    |  |  |  |  |
| <b>B.</b> |     | <b>Kebahasaan</b>  |  |  |  |  |
|           | 1.  | Penggunaan ejaan secara benar.   |  |  |  |  |
|           | 2.  | Kebenaran penggunaan istilah-istilah.  |  |  |  |  |
|           | 3.  | Penggunaan kalimat benar.  |  |  |  |  |
|           | 4.  | Konsistensi penggunaan istilah, simbol, nama ilmiah/ nama asing.                         |  |  |  |  |
|           | 5.  | Kesesuaian penggunaan teks dengan gambar yang digunakan.                                 |  |  |  |  |
|           | 6.  | Kesesuaian penggunaan bahasa dengan perkembangan kognisi.                                |  |  |  |  |
| <b>C.</b> |     | <b>Penyajian</b>   |  |  |  |  |
|           | 1.  | Penyajian materi secara logis.   |  |  |  |  |
|           | 2.  | Penyajian materi secara sistematis.  |  |  |  |  |
|           | 3.  | Penyajian materi familiar dengan siswa.  |  |  |  |  |
|           | 4.  | Penyajian materi menimbulkan suasana menyenangkan.                                       |  |  |  |  |
|           | 5.  | Penyajian gambar pada modul secara jelas.  |  |  |  |  |
|           | 6.  | Penyajian dapat menuntun siswa untuk menggali informasi.                                 |  |  |  |  |
|           | 7.  | Penyajian materi inovatif dan memberi kesan pelajaran fisika bukan pelajaran yang sulit. |  |  |  |  |
|           | 8.  | Penyajian memotivasi siswa untuk tertarik pada pelajaran fisika.                         |  |  |  |  |
|           | 9.  | Penyajian sajian isi modul secara jelas.   |  |  |  |  |
|           | 10. | Penyajian gambar.  |  |  |  |  |
|           | 11. | Penyajian rangkuman materi secara jelas.   |  |  |  |  |

|  |           |  |  |  |  |  |
|--|-----------|--|--|--|--|--|
|  | 12.       | Penyajian glosarium.   |  |  |  |  |
|  | 13.       | Penyajian daftar pustaka.  |  |  |  |  |
|  | 14.       | Penyajian uji kompetensi dapat mengukur kemampuan belajar siswa. |  |  |  |  |
|  | <b>D.</b> | <b>Kegrafisan</b>  |  |  |  |  |
|  | 1.        | Kesesuaian proporsi gambar dengan bahasa paparan.                |  |  |  |  |
|  | 2.        | Keterbacaan teks atau tulisan.                                   |  |  |  |  |
|  | 3.        | Kesesuaian ukuran gambar.  |  |  |  |  |
|  | 4.        | Kesesuaian warna gambar.   |  |  |  |  |
|  | 5.        | Kesesuaian bebentuk gambar.                                      |  |  |  |  |
|  | 6.        | Bentuk gambar rapi/ <i>smooth</i>                                |  |  |  |  |
|  | 7.        | Sampul atau cover sampul   |  |  |  |  |

#### KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

.....

.....

.....

.....

.....

.....

#### KESIMPULAN

Modul Fisika Berbasis *Discovery Learning* ini dinyatakan \*):

1. Layak digunakan dengan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

\*) Lingkari salah satu nomor

.....  
Validator,

.....  
NIP. ....

**LEMBAR VALIDASI**  
**ANGKET RESPON SISWA TERHADAP MODUL BERBASIS**  
***DISCOVERY LEARNING***

Petunjuk Penilaian :

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu sebagai validator untuk menilai angket respon siswa pada pembelajaran menggunakan Modul Fisika Berbasis *Discovery Learning*.
2. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor pada kolom nilai yang telah disediakan dengan tanda *check* (✓) dengan menggunakan kriteria:
  - 4: Sangat Baik
  - 3: Baik
  - 2: Kurang Baik
  - 1: Tidak Baik
3. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memeriksa dan memberikan saran atas angket respon siswa ini.
4. Saran dan revisi dapat dituliskan langsung pada naskah angket respon siswa atau pada tempat yang telah disediakan pada lembar validasi ini.
5. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi angket respon ini, diucapkan terimakasih.

| No        | Aspek yang Dinilai  | Nilai |   |   |   | Catatan |
|-----------|---|-------|---|---|---|---------|
|           |   | 4     | 3 | 2 | 1 |         |
| <b>A.</b> | <b>Kesesuaian pernyataan dengan aspek yang diukur</b>         |       |   |   |   |         |
|           | 1. Kesesuaian pernyataan dengan aspek bahasa dan tampilan     |       |   |   |   |         |
|           | 2. Kesesuaian pernyataan dengan aspek kelayakan penyajian     |       |   |   |   |         |
|           | 3. Kesesuaian pernyataan dengan aspek kualitas isi dan tujuan |       |   |   |   |         |
|           | 4. Kesesuaian pernyataan dengan aspek intruksional            |       |   |   |   |         |
|           | 5. Kesesuaian pernyataan dengan aspek teknis                  |       |   |   |   |         |
| <b>B.</b> | <b>Konstruksi</b>   |       |   |   |   |         |
|           | 6. Kejelasan dan kelugasan perumusan pokok pernyataan         |       |   |   |   |         |
|           | 7. Kejelasan petunjuk pengerjaan pernyataan                   |       |   |   |   |         |

|           |   |  |  |  |  |  |
|-----------|---|--|--|--|--|--|
|           | 8. Kejelasan pernyataan sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda |  |  |  |  |  |
| <b>C.</b> | <b>Kebahasaan</b>   |  |  |  |  |  |
|           | 9. Kebakuan penggunaan tata bahasa dalam pernyataan.                |  |  |  |  |  |
|           | 10. Penggunaan kata/istilah yang berlaku umum.                      |  |  |  |  |  |
|           | 11. Kekomukatifan rumusan kalimat pernyataan.                       |  |  |  |  |  |

### KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### KESIMPULAN

Angket respon siswa pada pembelajaran menggunakan Modul Fisika Berbasis *Discovery Learning*. ini dinyatakan \*):

1. Layak digunakan dengan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

\*) Lingkari salah satu nomor

....., ..... 2018  
Validator,

.....  
NIP. ....

**KISI-KISI ANGKET RESPON SISWA TERHADAP MODUL BERBASIS  
DISCOVERY LEARNING**

| <b>Aspek yang diukur</b>                 | <b>Indikator</b>  | <b>Jumlah Butir</b> |
|--|---|---------------------|
| <b>1. Aspek Bahasa dan Tampilan</b>      | a. Bahasa yang digunakan mudah dipahami.<br>b. Tampilan media disusun secara menarik.<br>c. Penyajian materi dapat menyesuaikan dengan kemampuan siswa.<br>d. Penyajian materi bisa mengajak siswa untuk berpikir kritis.<br>e. Bahasa dan gaya penulisan tidak kaku.   | 5                   |
| <b>2. Aspek Kelayakan Penyajian</b>      | a. Penyajian materi dapat memotivasi siswa untuk belajar.<br>b. Penyajian materi dapat menggugah siswa untuk berpikir kritis.<br>c. Materi disajikan secara variatif.   | 3                   |
| <b>3. Aspek Kualitas, Isi dan Tujuan</b> | a. Informasi yang disajikan lengkap.<br>b. Tampilan gambar dan tulisan tidak terlalu besar dan kecil.<br>c. Penyajian materi dapat menarik minat belajar.<br>d. Media ini dapat digunakan siswa untuk belajar secara mandiri.<br>e. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan bahasasiswa tingkat SMA.  | 5                   |
| <b>4. Aspek Instruksional</b>            | a. Penyajian materi mengajak siswa untuk belajar.<br>b. Ilustrasi membantu siswa untuk memahami materi.<br>c. Media dapat memotivasi siswa untuk belajar.<br>d. Mempunyai pilihan yang sesuai dengan situasi dan kondisi.<br>e. Media dapat menambah pengetahuan siswa secara lebih dalam.<br>f. Soal yang ditampilkan memberi gambaran pencapaian pemahaman siswa. | 6                   |
| <b>5. Aspek Teknis</b>                   | a. Media mudah digunakan.<br>b. Tampilan visual media menarik.<br>c. Ide pengembangan media kreatif.<br>d. Ilustrasi gambar sesuai dengan materi yang disampaikan.  | 4                   |

**LEMBAR VALIDASI**  
**KISI-KISI SOAL *PRETEST-POSTTEST***

**Petunjuk Pengisian:**

- 1) Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk mengukur kelayakan soal *pretest/posttest* dari aspek materi, kebahasaan, kegrafisan yang tercantum dalam instrument ini.
- 2) Bapak/Ibu mohon memberikan tanda checklist (✓) pada kolom yang tersedia sebagai skor penilaian dengan menggunakan kriteria :
  - 4 : sangat baik
  - 3 : baik
  - 2 : cukup
  - 1 : kurang baik
- 3) Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memeriksa dan memberikan saran atas soal *pretest-posttest* ini.
- 4) Saran dan revisi dapat dituliskan langsung pada naskah soal *pretest-posttest* atau pada tempat yang telah disediakan pada lembar validasi ini.
- 5) Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi soal *pretest-posttest* ini, diucapkan terimakasih.



**A. Lembar Validasi Soal *Pretest-Posttest***

| No        | Aspek yang Diamati  | Skor |   |   |   | Catatan |
|-----------|---|------|---|---|---|---------|
|           |   | 1    | 2 | 3 | 4 |         |
| <b>A.</b> | <b>Isi</b>  |      |   |   |   |         |
|           | 1 Kesesuaian soal dengan tingkat perkembangan kognitif siswa                      |      |   |   |   |         |
|           | 2 Kesesuaian soal dengan indikator pencapaian kompetensi                          |      |   |   |   |         |
|           | 3 Kesesuaian soal dengan tujuan penelitian  |      |   |   |   |         |
|           | 4 Kesesuaian setiap pertanyaan yang berisi satu gagasan yang lengkap              |      |   |   |   |         |
|           | 5 Pertanyaan dirumuskan dengan benar  |      |   |   |   |         |
|           | 6 Kesesuaian butir soal dengan konsep materi                                      |      |   |   |   |         |
| <b>B.</b> | <b>Bahasa</b>   |      |   |   |   |         |
|           | 1 Menggunakan bahasa yang baku dan benar sesuai dengan EYD                        |      |   |   |   |         |
|           | 2 Kalimat yang digunakan dalam soal jelas dan mudah dimengerti                    |      |   |   |   |         |
|           | 3 Keefektifan dan efisiensi penggunaan bahasa                                     |      |   |   |   |         |
|           | 4 Rumusan kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda                              |      |   |   |   |         |
| <b>C.</b> | <b>Kegrafisan</b>   |      |   |   |   |         |
|           | 1 Keterbacaan jenis huruf dan ukuran huruf yang digunakan                         |      |   |   |   |         |
|           | 2 Ilustrasi, grafis, gambar dan foto yang ditampilkan berfungsi                   |      |   |   |   |         |
| <b>D.</b> | <b>Konstruksi</b>   |      |   |   |   |         |
|           | 1 Terdapat petunjuk mengerjakan soal  |      |   |   |   |         |
|           | 2 Butir soal tidak mengandung pertanyaan negatif                                  |      |   |   |   |         |
|           | 3 Butir soal tidak memberi petunjuk mengarahkan kepada pilihan jawaban yang benar |      |   |   |   |         |
|           | 4 Pilihan jawaban relatif sama  |      |   |   |   |         |

**B. Komentar dan Saran Umum**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**C. Kesimpulan**

Soal *pretest-posttest* ini dinyatakan \*)

1. Layak untuk diuji cobakan tanpa revisi
2. Layak untuk diuji cobakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak

\*) Lingkari salah satu nomor

....., ..... 2018  
Validator

( ..... )  
NIP.

**RUBRIK PENILAIAN KISI-KISI SOAL *PRETEST* DAN *POSTEST***

| No.      |   | Indikator Penilaian   | Rubrik   |
|----------|---|---|--|
| <b>A</b> |   | <b>Isi</b>  |  |
|          | 1 | Kesesuaian soal dengan tingkat perkembangan kognitif siswa            | (1) Jika 0-25% soal sangat sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif siswa.<br>(2) Jika 26-50% soal sangat sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif siswa.<br>(3) Jika 51-75% soal sangat sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif siswa.<br>(4) Jika 76-100% soal sangat sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif siswa. |
|          | 2 | Kesesuaian soal dengan indikator pencapaian kompetensi                | Jika kesesuaian soal yang digunakan dengan indikator soal sebanyak:<br>(1) 0-25%<br>(2) 26-50%<br>(3) 51-75%<br>(4) 76-100%  |
|          | 3 | Kesesuaian soal dengan tujuan penelitian.                             | Jika kesesuaian soal yang digunakan dengan tujuan penelitian sebanyak:<br>(1) 0-25%<br>(2) 26-50%<br>(3) 51-75%<br>(4) 76-100%   |
|          | 4 | Kesesuaian setiap pertanyaan yang berisi satu gagasan secara lengkap. | Jika setiap pertanyaan berisi satu gagasan secara lengkap:<br>(1) Tidak sesuai<br>(2) Kurang sesuai<br>(3) Sesuai<br>(4) Sangat sesuai   |
|          | 5 | Pertanyaan dirumuskan dengan benar                                    | Jika setiap pertanyaan dirumuskan dengan benar:<br>(1) Tidak sesuai<br>(2) Kurang sesuai<br>(3) Sesuai<br>(4) Sangat sesuai  |
|          | 6 | Kesesuaian butir soal dengan konsep materi                            | Jika setiap pertanyaan sesuai butir soal:<br>(1) Tidak sesuai<br>(2) Kurang sesuai<br>(3) Sesuai<br>(4) Sangat sesuai  |
| <b>B</b> |   | <b>Bahasa</b>   |  |
|          | 1 | Menggunakan bahasa yang baku dan benar sesuai                         | (1) Jika bahasa yang digunakan tidak baku dan benar sesuai EYD.<br>(2) Jika bahasa yang digunakan kurang   |

|          |   |  |  |
|----------|---|--|--|
|          |   | EYD  | baku dan benar sesuai EYD.<br>(3) Jika bahasa yang digunakan baku dan benar sesuai EYD<br>(4) Jika bahasa yang digunakan sangat baku dan benar sesuai EYD  |
|          | 2 | Kalimat yang digunakan dalam soal jelas dan mudah dimengerti | (1) Jika kalimat yang digunakan dalam soal tidak jelas.<br>(2) Jika kalimat yang digunakan dalam soal kurang jelas.<br>(3) Jika kalimat yang digunakan dalam soal jelas.<br>(4) Jika kalimat yang digunakan dalam soal sangat jelas. |
|          | 3 | Keefektifan dan efisiensi penggunaan bahasa                  | Jika keefektifan dan efisiensi penggunaan bahasa yang digunakan sebanyak:<br>(1) 0-25%<br>(2) 26-50%<br>(3) 51-75%<br>(4) 76-100%  |
|          | 4 | Rumusan kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda           | (1) Jika kalimat yang digunakan dalam soal tidak jelas.<br>(2) Jika kalimat yang digunakan dalam soal kurang jelas.<br>(3) Jika kalimat yang digunakan dalam soal jelas.<br>(4) Jika kalimat yang digunakan dalam soal sangat jelas. |
| <b>C</b> |   | <b>Kegrafisan</b>  |  |
|          | 1 | Keterbacaan teks atau tulisan yang digunakan                 | Jika jenis huruf, ukuran huruf dan spasi yang digunakan:<br>(1) Tidak sesuai<br>(2) Kurang sesuai<br>(3) Sesuai<br>(4) Sangat sesuai   |
|          | 2 | Ilustrasi, grafis, gambar dan foto yang ditampilkan          | Jika ilustrasi, grafis, gambar dan foto yang ditampilkan:<br>(1) Tidak sesuai<br>(2) Kurang sesuai<br>(3) Sesuai<br>(4) Sangat sesuai  |
| <b>D</b> |   | <b>Konstruksi</b>  |  |
|          | 1 | Terdapat petunjuk mengerjakan soal                           | (1) Jika petunjuk yang digunakan dalam soal tidak jelas.<br>(2) Jika petunjuk yang digunakan dalam soal kurang jelas.<br>(3) Jika petunjuk yang digunakan dalam  |

|  |   |   |  |
|--|---|---|--|
|  |   |   | soal jelas.<br>(4) Jika petunjuk yang digunakan dalam soal sangat jelas.   |
|  | 2 | Butir soal tidak mengandung pertanyaan negatif                                  | Jika butir soal yang digunakan mengandung pertanyaan negatif sebanyak:<br>(1) 0-25%<br>(2) 26-50%<br>(3) 51-75%<br>(4) 76-100%   |
|  | 3 | Butir soal tidak memberi petunjuk mengarahkan kepada pilihan jawaban yang benar | (1) Jika butir soal yang digunakan dalam soal tidak mengarahkan kepada pilihan jawaban yang benar.<br>(2) Jika butir soal yang digunakan dalam soal kurang mengarahkan kepada pilihan jawaban yang benar.<br>(3) Jika butir soal yang digunakan dalam soal sudah mengarahkan kepada pilihan jawaban yang benar.<br>(4) Jika butir soal yang digunakan dalam soal sangat mengarahkan kepada pilihan jawaban yang benar. |
|  | 4 | Pilihan jawaban relatif sama  | Jika pilihan jawaban yang digunakan relatif sama sebanyak:<br>(1) 0-25%<br>(2) 26-50%<br>(3) 51-75%<br>(4) 76-100%   |

## LAMPIRAN 3

### **HASIL VALIDASI INSTRUMEN PENELITIAN**

1. Hasil Validasi RPP
2. Hasil Validasi Modul Fisika Berbasis *Discovery Learning*
3. Hasil Validasi Angket Respon Siswa
4. Hasil Validasi Soal *Pretest* dan *Posttest*

---

**LEMBAR VALIDASI**  
**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

**Petunjuk Pengisian:**

1. Lembar validasi ini diisi oleh Bapak/Ibu sebagai ahli materi.
2. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu sebagai ahli materi fisika khususnya materi Fluida Statis.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanggapan dengan menggunakan kriteria penilaian :  
4 : sangat baik      3 : baik      2 : cukup      1 : kurang baik
4. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda check (✓) pada kolom skala penilaian yang sesuai pendapat Bapak/Ibu.
5. Mohon Bapak/Ibu memberikan komentar/saran pada tempat yang telah disediakan.

**A. Lembar Validasi RPP**

| No        | Komponen Rencana Pembelajaran  | Skor |   |   |   | Catatan |
|-----------|--|------|---|---|---|---------|
|           |  | 1    | 2 | 3 | 4 |         |
| <b>A.</b> | <b>Identitas Mata Pelajaran</b>  |      |   |   |   |         |
|           | 1. Terdapat satuan pendidikan, kelas, semester, materi pokok, jumlah pertemuan |      |   |   | ✓ |         |
| <b>B.</b> | <b>Perumusan Indikator</b>   |      |   |   |   |         |
|           | 1. Indikator sesuai KI dan KD  |      |   |   | ✓ |         |
|           | 2. Kata kerja operasional yang digunakan sesuai dengan kompetensi yang diukur  |      |   |   | ✓ |         |
| <b>C.</b> | <b>Perumusan Tujuan Pembelajaran</b>   |      |   |   |   |         |
|           | 1. Sesuai dengan tujuan pembelajaran   |      |   |   | ✓ |         |
|           | 2. Mengacu pada indikator  |      |   |   | ✓ |         |
| <b>D.</b> | <b>Pemilihan Bahan Ajar</b>  |      |   |   |   |         |
|           | 1. Sesuai dengan tujuan pembelajaran   |      |   | ✓ |   |         |
| <b>E.</b> | <b>Pemilihan Media Belajar</b>   |      |   |   |   |         |
|           | 1. Kesesuaian dengan materi pembelajaran dan pendekatan ilmiah                 |      |   |   | ✓ |         |
|           | 2. Kesesuaian dengan karakteristik   |      |   | ✓ |   |         |



|           |   |  |  |   |  |  |
|-----------|---|--|--|---|--|--|
|           | peserta didik   |  |  |   |  |  |
| <b>F.</b> | <b>Model Pembelajaran</b>                               |  |  |   |  |  |
|           | 1. Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik        |  |  | ✓ |  |  |
|           | 2. Kesesuaian dengan pendekatan ilmiah                  |  |  | ✓ |  |  |
| <b>G.</b> | <b>Skenario Pembelajaran</b>                            |  |  |   |  |  |
|           | 1. Menampilkan kegiatan pendahuluan, inti, dan penutup  |  |  | ✓ |  |  |
|           | 2. Alokasi waktu sesuai dengan kegiatan yang dilakukan  |  |  | ✓ |  |  |
|           | 3. Materi disajikan dengan urutan sesuai dengan silabus |  |  | ✓ |  |  |
| <b>H.</b> | <b>Penggunaan Bahasa</b>                                |  |  |   |  |  |
|           | 1. Menggunakan kata-kata baku                           |  |  | ✓ |  |  |
|           | 2. Terdapat subjek dan predikat pada setiap kalimat     |  |  | ✓ |  |  |

**B. Komentar dan Saran Umum**

- 1) Tujuan pembelajaran harus mencakup komponen A, B, C, D.
- 2) Catatan halaman yg efektif dan menuliskan langkah pembelajaran.
- 3) Skema yang dibuat italic.

**C. Kesimpulan**

Perangkat pembelajaran ini dinyatakan :

1. Layak untuk diuji cobakan tanpa revisi
- 2) Layak untuk diuji cobakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak

(Mohon dilingkari pada poin yang sesuai dengan kesimpulan anda)

Yogyakarta, 22 Januari 2018

Validator

  
(Yulman Wiyatno, M.Pd.)

NIP.

**LEMBAR VALIDASI  
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

**Petunjuk Pengisian:**

1. Lembar validasi ini diisi oleh Bapak/Ibu sebagai ahli materi.
2. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu sebagai ahli materi fisika khususnya materi Fluida Statis.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanggapan dengan menggunakan kriteria penilaian :  
4 : sangat baik      3 : baik      2 : cukup      1: kurang baik
4. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda check (✓) pada kolom skala penilaian yang sesuai pendapat Bapak/Ibu.
5. Mohon Bapak/Ibu memberikan komentar/saran pada tempat yang telah disediakan.

A. Lembar Validasi RPP

| No        | Komponen Rencana Pembelajaran  | Skor |   |   |   | Catatan |
|-----------|--|------|---|---|---|---------|
|           |  | 1    | 2 | 3 | 4 |         |
| <b>A.</b> | <b>Identitas Mata Pelajaran</b>  |      |   |   |   |         |
|           | 1. Terdapat satuan pendidikan, kelas, semester, materi pokok, jumlah pertemuan |      |   |   | ✓ |         |
| <b>B.</b> | <b>Perumusan Indikator</b>   |      |   |   |   |         |
|           | 1. Indikator sesuai KI dan KD  |      |   |   | ✓ |         |
|           | 2. Kata kerja operasional yang digunakan sesuai dengan kompetensi yang diukur  |      |   |   | ✓ |         |
| <b>C.</b> | <b>Perumusan Tujuan Pembelajaran</b>   |      |   |   |   |         |
|           | 1. Sesuai dengan tujuan pembelajaran   |      |   |   | ✓ |         |
|           | 2. Mengacu pada indikator  |      |   |   | ✓ |         |
| <b>D.</b> | <b>Pemilihan Bahan Ajar</b>  |      |   |   |   |         |
|           | 1. Sesuai dengan tujuan pembelajaran   |      |   |   | ✓ |         |
| <b>E.</b> | <b>Pemilihan Media Belajar</b>   |      |   |   |   |         |
|           | 1. Kesesuaian dengan materi pembelajaran dan pendekatan ilmiah                 |      |   |   | ✓ |         |
|           | 2. Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik                               |      |   |   | ✓ |         |
| <b>F.</b> | <b>Model Pembelajaran</b>  |      |   |   |   |         |
|           | 1. Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik                               |      |   |   | ✓ |         |
|           | 2. Kesesuaian dengan pendekatan ilmiah   |      |   |   | ✓ |         |
| <b>G.</b> | <b>Skenario Pembelajaran</b>   |      |   |   |   |         |
|           | 1. Menampilkan kegiatan pendahuluan, inti, dan penutup                         |      |   |   | ✓ |         |
|           | 2. Alokasi waktu sesuai dengan kegiatan yang dilakukan                         |      |   |   | ✓ |         |
|           | 3. Materi disajikan dengan urutan sesuai dengan silabus                        |      |   |   | ✓ |         |
| <b>H.</b> | <b>Penggunaan Bahasa</b>   |      |   |   |   |         |
|           | 1. Menggunakan kata-kata baku  |      |   | ✓ |   |         |
|           | 2. Terdapat subjek dan predikat pada setiap kalimat                            |      |   |   | ✓ |         |

**B. Komentar dan Saran Umum**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**C. Kesimpulan**

Perangkat pembelajaran ini dinyatakan :

- ☒ 1. Layak untuk diuji cobakan tanpa revisi
- 2. Layak untuk diuji cobakan dengan revisi sesuai saran
- 3. Tidak layak

(Mohon dilingkari pada poin yang sesuai dengan kesimpulan anda)

*Klaten 24 - 2 - 2018*

Validator

*[Signature]*  
INDER RAKHMANO

NIP.

**LEMBAR VALIDASI**  
**MODUL FISIKA BERBASIS *DISCOVERY LEARNING***

Petunjuk Penilaian:

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk menilai Modul Fisika Berbasis *Discovery Learning* yang dikembangkan terlampir meliputi aspek dan kriteria yang tercantum dalam instrumen ini.
2. Bapak/Ibu mohon untuk memberikan tanda *check* (✓) pada kolom yang tersedia sebagai skor penilaian dengan menggunakan kriteria:
  - 4: Sangat Baik
  - 3: Baik
  - 2: Kurang Baik
  - 1: Tidak Baik
3. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memeriksa dan memberikan saran atas Modul Fisika Berbasis *Discovery Learning* yang dikembangkan.
4. Saran dan revisi dapat dituliskan langsung pada naskah modul atau pada tempat yang telah disediakan pada lembar validasi ini.
5. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi Modul Fisika Berbasis *Discovery Learning* ini, diucapkan terimakasih.

| No        | Aspek  | Nilai |   |   |   |
|-----------|--|-------|---|---|---|
|           |  | 4     | 3 | 2 | 1 |
| <b>A.</b> | <b>Isi</b>   |       |   |   |   |
| 1.        | Kesuaian materi yang disajikan dengan Kompetensi Dasar (KD). | ✓     |   |   |   |
| 2.        | Kesesuaian muatan dengan indikator dalam modul fisika.       | ✓     |   |   |   |
| 3.        | Kesesuaian muatan dengan strategi <i>Discovery Learning</i>  | ✓     |   |   |   |
| 4.        | Kesesuaian contoh dengan materi.                             | ✓     |   |   |   |
| 5.        | Ketepatan ilustrasi untuk menjelaskan materi.                | ✓     |   |   |   |
| 6.        | Keakuratan fakta.  | ✓     |   |   |   |
| 7.        | Keruntutan alur pikir.                                       | ✓     |   |   |   |
| 8.        | Kontekstualitas materi yang disajikan.                       | ✓     |   |   |   |
| 9.        | Materi mudah dipahami.                                       | ✓     |   |   |   |
| 10.       | Kedalaman materi.  | ✓     |   |   |   |

|                      |  |   |  |  |  |
|----------------------|--|---|--|--|--|
| 11.                  | Kesesuaian evaluasi (uji kompetensi) dengan materi.                                      | ✓ |  |  |  |
| 12.                  | Ilustrasi menarik dan memotivasi siswa untuk belajar fisika.                             | ✓ |  |  |  |
| 13.                  | Media menjadikan penyampaian materi lebih efisien.                                       | ✓ |  |  |  |
| 14.                  | Media menunjukkan keterkaitan materi fisika di kehidupan sehari-hari.                    | ✓ |  |  |  |
| <b>B. Kebahasaan</b> |  |   |  |  |  |
| 1.                   | Penggunaan ejaan secara benar.   | ✓ |  |  |  |
| 2.                   | Kebenaran penggunaan istilah-istilah.  | ✓ |  |  |  |
| 3.                   | Penggunaan kalimat benar.  | ✓ |  |  |  |
| 4.                   | Konsistensi penggunaan istilah, simbol, nama ilmiah/ nama asing.                         | ✓ |  |  |  |
| 5.                   | Kesesuaian penggunaan teks dengan gambar yang digunakan.                                 | ✓ |  |  |  |
| 6.                   | Kesesuaian penggunaan bahasa dengan perkembangan kognisi.                                | ✓ |  |  |  |
| <b>C. Penyajian</b>  |  |   |  |  |  |
| 1.                   | Penyajian materi secara logis.   | ✓ |  |  |  |
| 2.                   | Penyajian materi secara sistematis.  | ✓ |  |  |  |
| 3.                   | Penyajian materi familiar dengan siswa.  | ✓ |  |  |  |
| 4.                   | Penyajian materi menimbulkan suasana menyenangkan.                                       | ✓ |  |  |  |
| 5.                   | Penyajian gambar pada modul secara jelas.  | ✓ |  |  |  |
| 6.                   | Penyajian dapat menuntun siswa untuk menggali informasi.                                 | ✓ |  |  |  |
| 7.                   | Penyajian materi inovatif dan memberi kesan pelajaran fisika bukan pelajaran yang sulit. | ✓ |  |  |  |
| 8.                   | Penyajian memotivasi siswa untuk tertarik pada pelajaran fisika.                         | ✓ |  |  |  |
| 9.                   | Penyajian sajian isi modul secara jelas.   | ✓ |  |  |  |
| 10.                  | Penyajian gambar.  | ✓ |  |  |  |
| 11.                  | Penyajian rangkuman materi secara jelas.   | ✓ |  |  |  |
| 12.                  | Penyajian glosarium.   | ✓ |  |  |  |

|           |     |  |   |  |  |  |  |
|-----------|-----|--|---|--|--|--|--|
|           | 13. | Penyajian daftar pustaka.  | ✓ |  |  |  |  |
|           | 14. | Penyajian uji kompetensi dapat mengukur kemampuan belajar siswa. | ✓ |  |  |  |  |
| <b>D.</b> |     | <b>Kegrafisan</b>  |   |  |  |  |  |
|           | 1.  | Kesesuaian proporsi gambar dengan bahasa paparan.                | ✓ |  |  |  |  |
|           | 2.  | Keterbacaan teks atau tulisan.                                   | ✓ |  |  |  |  |
|           | 3.  | Kesesuaian ukuran gambar.  | ✓ |  |  |  |  |
|           | 4.  | Kesesuaian warna gambar.   | ✓ |  |  |  |  |
|           | 5.  | Kesesuaian berbentuk gambar.                                     | ✓ |  |  |  |  |
|           | 6.  | Bentuk gambar rapi/ <i>smooth</i> .                              | ✓ |  |  |  |  |
|           | 7.  | Sampul atau cover sampul.  | ✓ |  |  |  |  |

**KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN**

1. Gunakan kalimat yang efektif.

2. Istilah-istilah asing dicetak italic

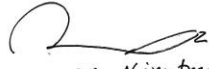
**KESIMPULAN**

Modul Fisika Berbasis *Discovery Learning* ini dinyatakan \*):

1. Layak digunakan dengan tanpa revisi
- ② Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

\*) Lingkari salah satu nomor

Yogyakarta, 23-2-2018  
Validator,

  
Yusman Wijatno, M.Pd.

NIP. ....



**LEMBAR VALIDASI**  
**MODUL FISIKA BERBASIS *DISCOVERY LEARNING***

Petunjuk :

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk menilai Modul Fisika Berbasis *Discovery Learning* yang dikembangkan terlampir meliputi aspek dan kriteria yang tercantum dalam instrumen ini.
2. Bapak/Ibu mohon untuk memberikan tanda *check* (✓) pada kolom yang tersedia sebagai skor penilaian dengan menggunakan kriteria:  
 4: Sangat Baik  
 3: Baik  
 2: Kurang Baik  
 1: Tidak Baik
3. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memeriksa dan memberikan saran atas Modul Fisika Berbasis *Discovery Learning*.
4. Saran dan revisi dapat dituliskan langsung pada naskah modul atau pada tempat yang telah disediakan pada lembar validasi ini.
5. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi Modul Fisika Berbasis *Discovery Learning* ini, diucapkan terimakasih.

| No        | Aspek   | Nilai |   |   |   |
|-----------|---|-------|---|---|---|
|           |   | 4     | 3 | 2 | 1 |
| <b>A.</b> | <b>Isi</b>  |       |   |   |   |
| 1.        | Kesuaian materi yang disajikan dengan Kompetensi Dasar (KD).  | ✓     |   |   |   |
| 2.        | Kesesuaian muatan dengan indikator dalam modul fisika.        | ✓     |   |   |   |
| 3.        | Kesesuaian muatan dengan strategi <i>Discovery Learning</i> . | ✓     |   |   |   |
| 4.        | Kesesuaian contoh dengan materi.                              | ✓     |   |   |   |
| 5.        | Ketepatan ilustrasi untuk menjelaskan materi.                 | ✓     |   |   |   |
| 6.        | Keakuratan fakta.   | ✓     |   |   |   |
| 7.        | Keruntutan alur pikir.  | ✓     |   |   |   |
| 8.        | Kontekstualitas materi yang disajikan.                        | ✓     |   |   |   |
| 9.        | Materi mudah dipahami.  | ✓     |   |   |   |

|           |     |  |   |   |  |  |
|-----------|-----|--|---|---|--|--|
|           | 10. | Kedalaman materi.  | ✓ |   |  |  |
|           | 11. | Kesesuaian evaluasi (uji kompetensi) dengan materi.                                      | ✓ |   |  |  |
|           | 12. | Ilustrasi menarik dan memotivasi siswa untuk belajar fisika.                             | ✓ |   |  |  |
|           | 13. | Media menjadikan penyampaian materi lebih efisien.                                       | ✓ |   |  |  |
|           | 14. | Media menunjukkan keterkaitan materi fisika di kehidupan sehari-hari.                    | ✓ |   |  |  |
| <b>B.</b> |     | <b>Kebahasaan</b>  |   |   |  |  |
|           | 1.  | Penggunaan ejaan secara benar.   | ✓ |   |  |  |
|           | 2.  | Kebenaran penggunaan istilah-istilah.  | ✓ |   |  |  |
|           | 3.  | Penggunaan kalimat benar.  | ✓ |   |  |  |
|           | 4.  | Konsistensi penggunaan istilah, simbol, nama ilmiah/ nama asing.                         | ✓ |   |  |  |
|           | 5.  | Kesesuaian penggunaan teks dengan gambar yang digunakan.                                 | ✓ |   |  |  |
|           | 6.  | Kesesuaian penggunaan bahasa dengan perkembangan kognisi.                                | ✓ |   |  |  |
| <b>C.</b> |     | <b>Penyajian</b>   |   |   |  |  |
|           | 1.  | Penyajian materi secara logis.   | ✓ |   |  |  |
|           | 2.  | Penyajian materi secara sistematis.  | ✓ |   |  |  |
|           | 3.  | Penyajian materi familiar dengan siswa.  | ✓ |   |  |  |
|           | 4.  | Penyajian materi menimbulkan suasana menyenangkan.                                       | ✓ |   |  |  |
|           | 5.  | Penyajian gambar pada modul secara jelas.  | ✓ |   |  |  |
|           | 6.  | Penyajian dapat menuntun siswa untuk menggali informasi.                                 | ✓ |   |  |  |
|           | 7.  | Penyajian materi inovatif dan memberi kesan pelajaran fisika bukan pelajaran yang sulit. | ✓ |   |  |  |
|           | 8.  | Penyajian memotivasi siswa untuk tertarik pada pelajaran fisika.                         | ✓ |   |  |  |
|           | 9.  | Penyajian sajian isi modul secara jelas.   | ✓ |   |  |  |
|           | 10. | Penyajian gambar.  |   | ✓ |  |  |
|           | 11. | Penyajian rangkuman materi secara jelas.   | ✓ |   |  |  |

|                      |  |   |  |  |  |
|----------------------|--|---|--|--|--|
| 12.                  | Penyajian glosarium.   | ✓ |  |  |  |
| 13.                  | Penyajian daftar pustaka.  | ✓ |  |  |  |
| 14.                  | Penyajian uji kompetensi dapat mengukur kemampuan belajar siswa. | ✓ |  |  |  |
| <b>D. Kefrafisan</b> |  |   |  |  |  |
| 1.                   | Kesesuaian proporsi gambar dengan bahasa paparan.                | ✓ |  |  |  |
| 2.                   | Keterbacaan teks atau tulisan.                                   | ✓ |  |  |  |
| 3.                   | Kesesuaian ukuran gambar.  | ✓ |  |  |  |
| 4.                   | Kesesuaian warna gambar.   | ✓ |  |  |  |
| 5.                   | Kesesuaian bentuk gambar.  | ✓ |  |  |  |
| 6.                   | Bentuk gambar rapi/ <i>smooth</i>                                | ✓ |  |  |  |
| 7.                   | Sampul atau cover sampul   | ✓ |  |  |  |

**KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN**

.....

.....

.....

.....

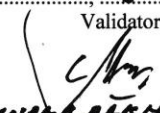
.....

**KESIMPULAN**

Modul Fisika Berbasis *Discovery Learning* ini dinyatakan \*):

- ① Layak digunakan dengan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

\*) Lingkari salah satu nomor

.....  
*24 - 2 - 2018*  
 Validator,  
  
*INDRA RACHMAN*  
 NIP. ....

**LEMBAR VALIDASI**  
**ANGKET RESPON SISWA TERHADAP MODUL BERBASIS**  
**DISCOVERY LEARNING**

Petunjuk Penilaian :

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu sebagai validator untuk menilai angket respon siswa pada pembelajaran menggunakan Modul Fisika Berbasis *Discovery Learning*.
2. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor pada kolom nilai yang telah disediakan dengan tanda *check (√)* dengan menggunakan kriteria:  
4: Sangat Baik  
3: Baik  
2: Kurang Baik  
1: Tidak Baik
3. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memeriksa dan memberikan saran atas angket respon siswa ini.
4. Saran dan revisi dapat dituliskan langsung pada naskah angket respon siswa atau pada tempat yang telah disediakan pada lembar validasi ini.
5. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi angket respon ini, diucapkan terimakasih.

| No        | Aspek yang Dinilai  | Nilai |   |   |   | Catatan |
|-----------|---|-------|---|---|---|---------|
|           |   | 4     | 3 | 2 | 1 |         |
| <b>A.</b> | <b>Kesesuaian pernyataan dengan aspek yang diukur</b>         |       |   |   |   |         |
|           | 1. Kesesuaian pernyataan dengan aspek bahasa dan tampilan     | ✓     |   |   |   |         |
|           | 2. Kesesuaian pernyataan dengan aspek kelayakan penyajian     | ✓     |   |   |   |         |
|           | 3. Kesesuaian pernyataan dengan aspek kualitas isi dan tujuan | ✓     |   |   |   |         |
|           | 4. Kesesuaian pernyataan dengan aspek intruksional            | ✓     |   |   |   |         |
|           | 5. Kesesuaian pernyataan dengan aspek teknis                  | ✓     |   |   |   |         |
| <b>B.</b> | <b>Konstruksi</b>   |       |   |   |   |         |
|           | 6. Kejelasan dan kelugasan perumusan pokok pernyataan         | ✓     |   |   |   |         |

|           |   |   |  |  |  |  |
|-----------|---|---|--|--|--|--|
|           | 7. Kejelasan petunjuk pengerjaan pernyataan                         | ✓ |  |  |  |  |
|           | 8. Kejelasan pernyataan sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda | ✓ |  |  |  |  |
| <b>C.</b> | <b>Kebahasaan</b>   |   |  |  |  |  |
|           | 9. Kebakuan penggunaan tata bahasa dalam pernyataan.                | ✓ |  |  |  |  |
|           | 10. Penggunaan kata/istilah yang berlaku umum.                      | ✓ |  |  |  |  |
|           | 11. Kekomukatifan rumusan kalimat pernyataan.                       | ✓ |  |  |  |  |

#### KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

Angket dapat diujicobakan.


#### KESIMPULAN

Angket respon siswa pada pembelajaran menggunakan Modul Fisika Berbasis *Discovery Learning* ini dinyatakan \*):

1. Layak digunakan dengan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

\*) Lingkari salah satu nomor

Yogyakarta, 23 - 2 - 2018  
Validator,

  
Yuman Wipatna, M. Ed.  
NIP. ....

**LEMBAR VALIDASI**  
**ANGKET RESPON SISWA TERHADAP MODUL BERBASIS**  
**DISCOVERY LEARNING**

Petunjuk Penilaian :

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu sebagai validator untuk menilai angket respon siswa pada pembelajaran menggunakan Modul Fisika Berbasis *Discovery Learning*.
2. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor pada kolom nilai yang telah disediakan dengan tanda *check* (✓) dengan menggunakan kriteria:
  - 4: Sangat Baik
  - 3: Baik
  - 2: Kurang Baik
  - 1: Tidak Baik
3. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memeriksa dan memberikan saran atas angket respon siswa ini.
4. Saran dan revisi dapat dituliskan langsung pada naskah angket respon siswa atau pada tempat yang telah disediakan pada lembar validasi ini.
5. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi angket respon ini, diucapkan terimakasih.

| No        | Aspek yang Dinilai  | Nilai |   |   |   | Catatan |
|-----------|---|-------|---|---|---|---------|
|           |   | 4     | 3 | 2 | 1 |         |
| <b>A.</b> | <b>Kesesuaian pernyataan dengan aspek yang diukur</b>         |       |   |   |   |         |
|           | 1. Kesesuaian pernyataan dengan aspek bahasa dan tampilan     | ✓     |   |   |   |         |
|           | 2. Kesesuaian pernyataan dengan aspek kelayakan penyajian     | ✓     |   |   |   |         |
|           | 3. Kesesuaian pernyataan dengan aspek kualitas isi dan tujuan | ✓     |   |   |   |         |
|           | 4. Kesesuaian pernyataan dengan aspek intruksional            | ✓     |   |   |   |         |
|           | 5. Kesesuaian pernyataan dengan aspek teknis                  | ✓     |   |   |   |         |
| <b>B.</b> | <b>Konstruksi</b>   |       |   |   |   |         |
|           | 6. Kejelasan dan kelugasan perumusan pokok                    | ✓     |   |   |   |         |



|           |   |   |  |  |  |  |
|-----------|---|---|--|--|--|--|
|           | pernyataan  |   |  |  |  |  |
|           | 7. Kejelasan petunjuk pengerjaan pernyataan                         | ✓ |  |  |  |  |
|           | 8. Kejelasan pernyataan sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda | ✓ |  |  |  |  |
| <b>C.</b> | <b>Kebahasaan</b>   |   |  |  |  |  |
|           | 9. Kebakuan penggunaan tata bahasa dalam pernyataan.                | ✓ |  |  |  |  |
|           | 10. Penggunaan kata/istilah yang berlaku umum.                      | ✓ |  |  |  |  |
|           | 11. Kekomuktifan rumusan kalimat pernyataan.                        | ✓ |  |  |  |  |

#### KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

.....

.....

.....

.....

.....


#### KESIMPULAN

Angket respon siswa pada pembelajaran menggunakan Modul Fisika Berbasis *Discovery Learning* ini dinyatakan \*):

- ① Layak digunakan dengan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

\*) Lingkari salah satu nomor

..... 26 - 2 - ..... 2018  
Validator,

  
NIP. ....

**LEMBAR VALIDASI**  
**KISI-KISI SOAL *PRETEST-POSTEST***

**Petunjuk Pengisian:**

- 1) Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk mengukur kelayakan soal *pretest/posttest* dari aspek materi, kebahasaan, kegrafisan yang tercantum dalam instrument ini.
- 2) Bapak/Ibu mohon memberikan tanda checklist (✓) pada kolom yang tersedia sebagai skor penilaian dengan menggunakan kriteria :
  - 4 : sangat baik
  - 3 : baik
  - 2 : cukup
  - 1 : kurang baik
- 3) Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memeriksa dan memberikan saran atas soal *pretest-posttest* ini.
- 4) Saran dan revisi dapat dituliskan langsung pada naskah soal *pretest-posttest* atau pada tempat yang telah disediakan pada lembar validasi ini.
- 5) Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi soal *pretest-posttest* ini, diucapkan terimakasih.



A. Lembar Validasi Soal *Pretest-Posttest*

| No | Aspek yang Diamati  | Skor |   |   |   | Catatan |
|----|---|------|---|---|---|---------|
|    |   | 1    | 2 | 3 | 4 |         |
| A. | Isi   |      |   |   |   |         |
|    | 1 Kesesuaian soal dengan tingkat perkembangan kognitif siswa                      |      |   |   | ✓ |         |
|    | 2 Kesesuaian soal dengan indikator pencapaian kompetensi                          |      |   |   | ✓ |         |
|    | 3 Kesesuaian soal dengan tujuan penelitian  |      |   |   | ✓ |         |
|    | 4 Kesesuaian setiap pertanyaan yang berisi satu gagasan yang lengkap              |      |   |   | ✓ |         |
|    | 5 Pertanyaan dirumuskan dengan benar  |      |   |   | ✓ |         |
|    | 6 Kesesuaian butir soal dengan konsep materi                                      |      |   |   | ✓ |         |
| B. | Bahasa  |      |   |   |   |         |
|    | 1 Menggunakan bahasa yang baku dan benar sesuai dengan EYD                        |      |   |   | ✓ |         |
|    | 2 Kalimat yang digunakan dalam soal jelas dan mudah dimengerti                    |      |   | ✓ |   |         |
|    | 3 Keefektifan dan efisiensi penggunaan bahasa                                     |      |   | ✓ |   |         |
|    | 4 Rumusan kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda                              |      |   |   | ✓ |         |
| C. | Kegrifisan  |      |   |   |   |         |
|    | 1 Keterbacaan jenis huruf dan ukuran huruf yang digunakan                         |      |   |   | ✓ |         |
|    | 2 Ilustrasi, grafis, gambar dan foto yang ditampilkan berfungsi                   |      |   |   | ✓ |         |
| D. | Konstruksi  |      |   |   |   |         |
|    | 1 Terdapat petunjuk mengerjakan soal  |      |   |   | ✓ |         |
|    | 2 Butir soal tidak mengandung pertanyaan negatif                                  |      |   |   | ✓ |         |
|    | 3 Butir soal tidak memberi petunjuk mengarahkan kepada pilihan jawaban yang benar |      |   |   | ✓ |         |
|    | 4 Pilihan jawaban relatif sama  |      |   | ✓ |   |         |

## B. Komentar dan Saran Umum

1. Penggoch harus setara.
- 2) Alternatif pilihan yg berupa angka sebaiknya berisi kemungkinan  $\geq$  operasi jumlah, bagi, potensian & pangkat.
- 3) Susunan kalimat yg efektif.

**C. Kesimpulan**

Soal *pretest-posttest* ini dinyatakan \*)

1. Layak untuk diuji cobakan tanpa revisi
2. Layak untuk diuji cobakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak

\*) Lingkari salah satu nomor

Yogyakarta, 1-2-2018  
Validator

  
(Yusriz Wiyatmo, M. Ed.)  
NIP. 196807121993031004

**LEMBAR VALIDASI**  
**KISI-KISI SOAL *PRETEST-POSTEST***

**Petunjuk Pengisian:**

- 1) Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk mengukur kelayakan soal *pretest/posttest* dari aspek materi, kebahasaan, kegrafisan yang tercantum dalam instrument ini.
- 2) Bapak/Ibu mohon memberikan tanda checklist (✓) pada kolom yang tersedia sebagai skor penilaian dengan menggunakan kriteria :
  - 4 : sangat baik
  - 3 : baik
  - 2 : cukup
  - 1 : kurang baik
- 3) Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memeriksa dan memberikan saran atas soal *pretest-posttest* ini.
- 4) Saran dan revisi dapat dituliskan langsung pada naskah soal *pretest-posttest* atau pada tempat yang telah disediakan pada lembar validasi ini.
- 5) Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi soal *pretest-posttest* ini, diucapkan terimakasih.

**A. Lembar Validasi Soal Pretest-Posttest**

| No                   | Aspek yang Diamati  | Skor |   |   |   | Catatan |
|----------------------|---|------|---|---|---|---------|
|                      |   | 1    | 2 | 3 | 4 |         |
| <b>A. Isi</b>        |   |      |   |   |   |         |
| 1                    | Kesesuaian soal dengan tingkat perkembangan kognitif siswa                      |      |   |   | ✓ |         |
| 2                    | Kesesuaian soal dengan indikator pencapaian kompetensi                          |      |   |   | ✓ |         |
| 3                    | Kesesuaian soal dengan tujuan penelitian  |      |   |   | ✓ |         |
| 4                    | Kesesuaian setiap pertanyaan yang berisi satu gagasan yang lengkap              |      |   |   | ✓ |         |
| 5                    | Pertanyaan dirumuskan dengan benar  |      |   |   | ✓ |         |
| 6                    | Kesesuaian butir soal dengan konsep materi                                      |      |   |   | ✓ |         |
| <b>B. Bahasa</b>     |   |      |   |   |   |         |
| 1                    | Menggunakan bahasa yang baku dan benar sesuai dengan EYD                        |      |   |   | ✓ |         |
| 2                    | Kalimat yang digunakan dalam soal jelas dan mudah dimengerti                    |      |   |   | ✓ |         |
| 3                    | Keefektifan dan efisiensi penggunaan bahasa                                     |      |   | ✓ |   |         |
| 4                    | Rumusan kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda                              |      |   |   | ✓ |         |
| <b>C. Kegrifisan</b> |   |      |   |   |   |         |
| 1                    | Keterbacaan jenis huruf dan ukuran huruf yang digunakan                         |      |   |   | ✓ |         |
| 2                    | Ilustrasi, grafis, gambar dan foto yang ditampilkan berfungsi                   |      |   |   | ✓ |         |
| <b>D. Konstruksi</b> |   |      |   |   |   |         |
| 1                    | Terdapat petunjuk mengerjakan soal  |      |   |   | ✓ |         |
| 2                    | Butir soal tidak mengandung pertanyaan negatif                                  |      |   |   | ✓ |         |
| 3                    | Butir soal tidak memberi petunjuk mengarahkan kepada pilihan jawaban yang benar |      |   |   | ✓ |         |
| 4                    | Pilihan jawaban relatif sama  |      |   |   | ✓ |         |

**C. Kesimpulan**

Soal *pretest-posttest* ini dinyatakan \*)

- ① Layak untuk diuji cobakan tanpa revisi
- 2. Layak untuk diuji cobakan dengan revisi sesuai saran
- 3. Tidak layak

\*) Lingkari salah satu nomor

*Flora* 21 - 2 2018

Validator

(*INDRA RAKHMANO*)

NIP.

## LAMPIRAN 4

### **HASIL ANALISIS DATA**

1. Analisis Kelayakan RPP
2. Analisis Keterlaksanaan RPP
3. Analisis Kelayakan Media Modul Fisika Berbasis *Discovery Learning*
4. Analisis Validitas Angket Respon Siswa Terhadap Media Modul Fisika Berbasis *Discovery Learning*
5. Analisis Validitas Soal *Pretest* dan *Posttest*
6. Analisis Hasil Respon Siswa Terhadap Media Modul Fisika Berbasis *Discovery Learning*
7. Analisis Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Terhadap Media Modul Fisika Berbasis *Discovery Learning*
8. Analisis Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Terhadap Media Modul Fisika Berbasis *Discovery Learning*
9. Analisis Validitas Butir dan Reliabilitas Soal dengan Program SPSS

## 1. Analisis Kelayakan RPP

| No              | Kegiatan  | Observer                      |      | $\bar{X}$ | $\bar{X}_i$ | $SB_i$ | PA (%) | Kategori    |
|-----------------|---|-------------------------------|------|-----------|-------------|--------|--------|-------------|
|                 |   | 1                             | 2    |           |             |        |        |             |
| A.              |   | Identitas Mata Pelajaran      |      |           |             |        |        |             |
| 1.              | Terdapat satuan pendidikan, kelas, semester, materi pokok, jumlah pertemuan | 4,00                          | 4,00 | 4,00      | 2,50        | 0,50   | 100,00 | Sangat Baik |
| Nilai Rata-rata |   | 4,00                          | 4,00 | 4,00      | 2,50        | 0,50   | 100,00 | Sangat Baik |
| B.              |   | Perumusan Indikator           |      |           |             |        |        |             |
| 1.              | Indikator sesuai KI dan KD  | 4,00                          | 4,00 | 4,00      | 2,50        | 0,50   | 100,00 | Sangat Baik |
| 2.              | Kata kerja operasional yang digunakan sesuai dengan kompetensi yang diukur  | 4,00                          | 4,00 | 4,00      | 2,50        | 0,50   | 100,00 | Sangat Baik |
| Nilai Rata-rata |   | 4,00                          | 4,00 | 4,00      | 2,50        | 0,50   | 100,00 | Sangat Baik |
| C.              |   | Perumusan Tujuan Pembelajaran |      |           |             |        |        |             |
| 1               | Sesuai dengan tujuan pembelajaran   | 4,00                          | 4,00 | 4,00      | 2,50        | 0,50   | 100,00 | Sangat Baik |
| 2.              | Mengacu pada indikator  | 4,00                          | 4,00 | 4,00      | 2,50        | 0,50   | 100,00 | Sangat Baik |
| Nilai Rata-rata |   | 4,00                          | 4,00 | 4,00      | 2,50        | 0,50   | 100,00 | Sangat Baik |
| D.              |   | Pemilihan Bahan Ajar          |      |           |             |        |        |             |
| 1.              | Sesuai dengan tujuan pembelajaran   | 3,00                          | 4,00 | 3,50      | 2,50        | 0,50   | 85,71  | Sangat Baik |
| Nilai Rata-rata |   | 3,00                          | 4,00 | 3,50      | 2,50        | 0,50   | 85,71  | Sangat Baik |
| E.              |   | Pemilihan Media Belajar       |      |           |             |        |        |             |
| 1.              | Kesesuain dengan materi pembelajaran dan pendekatan ilmiah                  | 4,00                          | 4,00 | 4,00      | 2,50        | 0,50   | 100,00 | Sangat Baik |
| 2.              | Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik                               | 3,00                          | 4,00 | 3,50      | 2,50        | 0,50   | 85,71  | Sangat Baik |
| Nilai Rata-rata |   | 3,50                          | 4,00 | 3,75      | 2,50        | 0,50   | 92,86  | Sangat Baik |
| F.              |   | Model Pembelajaran            |      |           |             |        |        |             |
| 1.              | Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik                               | 3,00                          | 4,00 | 3,50      | 2,50        | 0,50   | 85,71  | Sangat Baik |
| 2.              | Kesesuaian dengan pendekatan ilmiah   | 4,00                          | 4,00 | 4,00      | 2,50        | 0,50   | 100,00 | Sangat Baik |
| Nilai Rata-rata |   | 3,50                          | 4,00 | 3,75      | 2,50        | 0,50   | 92,86  | Sangat Baik |

| No                       | Kegiatan   | Observer |       | $\bar{X}$ | $\bar{X}_i$ | $SB_i$ | PA (%)  | Kategori    |
|--------------------------|--|----------|-------|-----------|-------------|--------|---------|-------------|
|                          |  | 1        | 2     |           |             |        |         |             |
| G. Skenario Pembelajaran |  |          |       |           |             |        |         |             |
|                          | 1. Menampilkan kegiatan pendahuluan, inti, dan penutup | 4,00     | 4,00  | 4,00      | 2,50        | 0,50   | 100,00  | Sangat Baik |
|                          | 2. Alokasi waktu sesuai dengan kegiatan yang dilakukan | 4,00     | 4,00  | 4,00      | 2,50        | 0,50   | 100,00  | Sangat Baik |
|                          | 3. Materi disajikan dengan urut sesuai dengan silabus  | 4,00     | 4,00  | 4,00      | 2,50        | 0,50   | 100,00  | Sangat Baik |
| Nilai Rata-rata          |  | 4,00     | 4,00  | 4,00      | 2,50        | 0,50   | 100,00  | Sangat Baik |
| H. Penggunaan Bahasa     |  |          |       |           |             |        |         |             |
|                          | 1. Menggunakan kata-kata baku                          | 3,00     | 3,00  | 3,00      | 2,50        | 0,50   | 100,00  | Baik        |
|                          | 2. Terdapat subjek dan predikat pada setiap kalimat    | 4,00     | 4,00  | 4,00      | 2,50        | 0,50   | 100,00  | Sangat Baik |
| Nilai Rata-rata          |  | 3,50     | 3,50  | 3,50      | 2,50        | 0,50   | 100,00  | Sangat Baik |
| TOTAL SKOR               |  | 56,00    | 59,00 | 57,50     | 37,50       | 7,50   | 1457,14 | Sangat Baik |
| RATA-RATA TOTAL          |  | 3,69     | 3,94  | 3,81      | 2,50        | 0,50   | 96,43   | Baik        |



## 2. Analisis Keterlaksanaan RPP

### Uji Terbatas Pertemuan 1

| No.       | Kegiatan  | Observer |      |
|-----------|---|----------|------|
|           |   | 1        | 2    |
| <b>A.</b> | <b>Kegiatan awal</b>  |          |      |
| 1         | Guru mengucapkan salam.   | 1,00     | 1,00 |
| 2         | Guru mempersilahkan siswa untuk berdoa.   | 1,00     | 1,00 |
| 3         | Guru memeriksa kehadiran siswa dan menanyakan kesiapannya untuk menerima materi.  | 1,00     | 1,00 |
|           | <b><i>Stimulation</i></b>   |          |      |
| 4         | Guru memberikan apersepsi untuk memotivasi siswa dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan yang berhubungan dengan pembuatan dinding bendungan. | 1,00     | 1,00 |
| 5         | Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.  | 1,00     | 1,00 |
| <b>B.</b> | <b>Kegiatan inti</b>  |          |      |
|           | <b><i>Problem Statment</i></b>  |          |      |
| 6         | Guru meminta peserta didik untuk memperhatikan gambar dan mengidentifikasi sebuah kasus di dalam modul (Kegiatan 1).                          | 1,00     | 1,00 |
|           | <b><i>Data Collection</i></b>   |          |      |
| 7         | Guru mengarahkan peserta didik untuk membentuk kelompok.  | 1,00     | 1,00 |
| 8         | Guru meminta peserta didik melakukan percobaan tekanan hidrostatik secara berkelompok sesuai dengan panduan Kegiatan 1.                       | 1,00     | 1,00 |
|           | <b><i>Data Processing</i></b>   |          |      |
| 9         | Guru meminta peserta didik mengolah data dan informasi yang diperoleh.  | 1,00     | 1,00 |
|           | <b><i>Verification</i></b>  |          |      |
| 10        | Guru meminta peserta didik melakukan pemeriksaan secara cermat untuk membuktikan benar atau   | 1,00     | 1,00 |

| No.                            | Kegiatan  | Observer |       |
|--------------------------------|---|----------|-------|
|                                |   | 1        | 2     |
|                                | tidaknya percobaan yang di lakukan dengan teori yang ada secara berkelompok.  |          |       |
| 11                             | Guru meminta masing-masing kelompok membuat laporan tertulis.   | 1,00     | 1,00  |
| 12                             | Guru meminta salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok.   | 1,00     | 1,00  |
| 13                             | Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memberi tanggapan dan bertanya mengenai konsep tentang tekanan hidrostatik yang dikemukakan oleh kelompok presentasi. | 1,00     | 1,00  |
| <b>C. Penutup</b>              |   |          |       |
| <i>Generalization</i>          |   |          |       |
| 14                             | Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari.  | 1,00     | 1,00  |
| 15                             | Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menayakan hal yang belum jelas.   | 0,00     | 0,00  |
| 16                             | Guru meminta peserta didik mengerjakan beberapa soal uraian sebagai tes formatif.   | 1,00     | 1,00  |
| 17                             | Guru memberikan tugas rumah untuk membaca materi selanjutnya dan mengerjakan soal di modul tentang tekanan hidrostatik.   | 1,00     | 1,00  |
| 18                             | Guru mempersilahkan siswa untuk berdoa dan salam penutup.   | 1,00     | 1,00  |
| <b>Jumlah</b>                  |   | 17,00    | 17,00 |
| <b>Nilai IJA (%)</b>           |   | 94,44    | 94,44 |
| <b>Rata-Rata Nilai IJA (%)</b> |   | 94,44    |       |

## Uji Terbatas Pertemuan 2

| No.       | Kegiatan   | Observer |      |
|-----------|--|----------|------|
|           |  | 1        | 2    |
| <b>A.</b> | <b>Kegiatan awal</b>   |          |      |
| 1         | Guru mengucapkan salam.  | 1,00     | 1,00 |
| 2         | Guru mempersilahkan siswa untuk berdoa.  | 1,00     | 1,00 |
| 3         | Guru memeriksa kehadiran siswa dan menanyakan kesiapannya untuk menerima materi.   | 1,00     | 1,00 |
|           | <b><i>Stimulation</i></b>  |          |      |
| 4         | Guru memberikan apersepsi untuk memotivasi siswa dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari (tentang alat bantu untuk mencuci mobil). | 1,00     | 1,00 |
| 5         | Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.   | 1,00     | 1,00 |
| <b>B.</b> | <b>Kegiatan inti</b>   |          |      |
|           | <b><i>Problem Statment</i></b>   |          |      |
| 6         | Guru meminta peserta didik untuk memperhatikan gambar dan mengidentifikasi sebuah kasus di dalam modul (Kegiatan 2).   | 1,00     | 1,00 |
|           | <b><i>Data Collection</i></b>  |          |      |
| 7         | Guru mengarahkan peserta didik untuk membentuk kelompok.   | 1,00     | 1,00 |
| 8         | Guru meminta peserta didik melakukan percobaan hukum Pascal secara berkelompok sesuai dengan panduan Kegiatan 2.   | 1,00     | 1,00 |
|           | <b><i>Data Processing</i></b>  |          |      |
| 9         | Guru meminta peserta didik mengolah data dan informasi yang diperoleh.   | 1,00     | 1,00 |
|           | <b><i>Verification</i></b>   |          |      |
| 10        | Guru meminta peserta didik melakukan pemeriksaan secara cermat untuk membuktikan benar atau tidaknya percobaan yang di lakukan dengan teori yang ada secara berkelompok.         | 1,00     | 1,00 |

| No.                            | Kegiatan   | Observer |        |
|--------------------------------|--|----------|--------|
|                                |  | 1        | 2      |
| 11                             | Guru meminta masing-masing kelompok membuat laporan tertulis.  | 1,00     | 1,00   |
| 12                             | Guru meminta salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok.  | 1,00     | 1,00   |
| 13                             | Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memberi tanggapan dan bertanya mengenai konsep tentang hukum Pascal yang dikemukakan oleh kelompok presentasi. | 1,00     | 1,00   |
| <b>C.</b>                      | <b>Penutup</b>   |          |        |
|                                | <i>Generalization</i>  |          |        |
| 14                             | Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari.   | 1,00     | 1,00   |
| 15                             | Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menayakan hal yang belum jelas.  | 1,00     | 1,00   |
| 16                             | Guru meminta peserta didik mengerjakan beberapa soal uraian sebagai tes formatif.  | 1,00     | 1,00   |
| 17                             | Guru memberikan tugas rumah untuk membaca materi selanjutnya dan mengerjakan soal di modul tentang hukum Pascal.   | 1,00     | 1,00   |
| 18                             | Guru mempersilahkan siswa untuk berdoa dan salam penutup.  | 1,00     | 1,00   |
| <b>Jumlah</b>                  |  | 18,00    | 18,00  |
| <b>Nilai IJA (%)</b>           |  | 100,00   | 100,00 |
| <b>Rata-Rata Nilai IJA (%)</b> |  | 100,00   |        |

## Uji Terbatas Pertemuan 3

| No. | Kegiatan   | Observer |      |
|-----|--|----------|------|
|     |  | 1        | 2    |
| A.  | Kegiatan awal  |          |      |
| 1   | Guru mengucapkan salam.  | 1,00     | 1,00 |
| 2   | Guru mempersilahkan siswa untuk berdoa.  | 1,00     | 1,00 |
| 3   | Guru memeriksa kehadiran siswa dan menanyakan kesiapannya untuk menerima materi.   | 0,00     | 0,00 |
|     | Stimulation  |          |      |
| 4   | Guru memberikan apersepsi agar siswa mengingat kembali konsep berat benda, massa jenis, tekanan hidrostatik, dan pengaruh resultan gaya terhadap gerak benda.                    | 1,00     | 1,00 |
| 5   | Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.   | 1,00     | 1,00 |
| B.  | Kegiatan inti  |          |      |
|     | Problem Statment   |          |      |
| 6   | Guru meminta peserta didik untuk memperhatikan gambar dan mengidentifikasi sebuah kasus di dalam modul Kegiatan 3 dan dilanjutkan mengidentifikasi kasus pada Kegiatan 4.        | 1,00     | 1,00 |
|     | Data Collection  |          |      |
| 7   | Guru mengarahkan peserta didik untuk membentuk kelompok.   | 1,00     | 1,00 |
| 8   | Guru meminta peserta didik melakukan percobaan hukum Archimedes (Kegiatan 3) dan dilanjutkan percobaan tegangan permukaan (Kegiatan 4) secara berkelompok sesuai dengan panduan. | 1,00     | 1,00 |
|     | Data Processing  |          |      |
| 9   | Guru meminta peserta didik mengolah data dan informasi yang diperoleh.   | 1,00     | 1,00 |
|     | Verification   |          |      |
| 10  | Guru meminta peserta didik melakukan pemeriksaan secara cermat untuk membuktikan benar atau tidaknya percobaan yang di lakukan   | 1,00     | 1,00 |

| No.                            | Kegiatan   | Observer |       |
|--------------------------------|--|----------|-------|
|                                |  | 1        | 2     |
|                                | dengan teori yang ada secara berkelompok.  |          |       |
| 11                             | Guru meminta masing-masing kelompok membuat laporan tertulis.  | 1,00     | 1,00  |
| 12                             | Guru meminta salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok.  | 1,00     | 1,00  |
| 13                             | Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memberi tanggapan dan bertanya mengenai tentang hukum Archimedes dan tegangan permukaan yang dikemukakan oleh kelompok presentasi. | 1,00     | 1,00  |
| <b>C</b>                       | <b>Penutup</b>   |          |       |
|                                | <i>Generalization</i>  |          |       |
| 14                             | Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari.   | 1,00     | 1,00  |
| 15                             | Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menayakan hal yang belum jelas.  | 1,00     | 1,00  |
| 16                             | Guru meminta peserta didik mengerjakan beberapa soal uraian sebagai tes formatif.  | 0,00     | 0,00  |
| 17                             | Guru memberikan tugas rumah untuk membaca seluruh materi selanjutnya dan mengerjakan soal-soal dalam modul.  | 1,00     | 1,00  |
| 18                             | Guru mempersilahkan siswa untuk berdoa dan salam penutup.  | 1,00     | 1,00  |
| <b>Jumlah</b>                  |  | 16,00    | 16,00 |
| <b>Nilai IJA (%)</b>           |  | 94,44    | 94,44 |
| <b>Rata-Rata Nilai IJA (%)</b> |  | 94,44    |       |

## Uji Luas Pertemuan 1

| No.       | Kegiatan  | Observer |      |
|-----------|---|----------|------|
|           |   | 1        | 2    |
| <b>A.</b> | <b>Kegiatan awal</b>  |          |      |
| 1         | Guru mengucapkan salam.   | 1,00     | 1,00 |
| 2         | Guru mempersilahkan siswa untuk berdoa.   | 1,00     | 1,00 |
| 3         | Guru memeriksa kehadiran siswa dan menanyakan kesiapannya untuk menerima materi.  | 1,00     | 1,00 |
|           | <b>Stimulation</b>  |          |      |
| 4         | Guru memberikan apersepsi untuk memotivasi siswa dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan yang berhubungan dengan pembuatan dinding bendungan.                           | 1,00     | 1,00 |
| 5         | Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.  | 1,00     | 1,00 |
| <b>B.</b> | <b>Kegiatan inti</b>  |          |      |
|           | <b>Problem Statment</b>   |          |      |
| 6         | Guru meminta peserta didik untuk memperhatikan gambar dan mengidentifikasi sebuah kasus di dalam modul (Kegiatan 1).  | 1,00     | 1,00 |
|           | <b>Data Collection</b>  |          |      |
| 7         | Guru mengarahkan peserta didik untuk membentuk kelompok.  | 1,00     | 1,00 |
| 8         | Guru meminta peserta didik melakukan percobaan tekanan hidrostatik secara berkelompok sesuai dengan panduan Kegiatan 1.   | 1,00     | 1,00 |
|           | <b>Data Processing</b>  |          |      |
| 9         | Guru meminta peserta didik mengolah data dan informasi yang diperoleh.  | 1,00     | 1,00 |
|           | <b>Verification</b>   |          |      |
| 10        | Guru meminta peserta didik melakukan pemeriksaan secara cermat untuk membuktikan benar atau tidaknya percobaan yang dilakukan dengan teori yang ada secara berkelompok. | 1,00     | 1,00 |

| No.                            | Kegiatan  | Observer |        |
|--------------------------------|---|----------|--------|
|                                |   | 1        | 2      |
| 11                             | Guru meminta masing-masing kelompok membuat laporan tertulis.   | 1,00     | 1,00   |
| 12                             | Guru meminta salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok.   | 1,00     | 1,00   |
| 13                             | Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memberi tanggapan dan bertanya mengenai konsep tentang tekanan hidrostatik yang dikemukakan oleh kelompok presentasi. | 1,00     | 1,00   |
| <b>C.</b>                      | <b>Penutup</b>  |          |        |
|                                | <i>Generalization</i>   |          |        |
| 14                             | Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari.  | 1,00     | 1,00   |
| 15                             | Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menayakan hal yang belum jelas.   | 1,00     | 1,00   |
| 16                             | Guru meminta peserta didik mengerjakan beberapa soal uraian sebagai tes formatif.   | 1,00     | 1,00   |
| 17                             | Guru memberikan tugas rumah untuk membaca materi selanjutnya dan mengerjakan soal di modul tentang tekanan hidrostatik.   | 1,00     | 1,00   |
| 18                             | Guru mempersilahkan siswa untuk berdoa dan salam penutup.   | 1,00     | 1,00   |
| <b>Jumlah</b>                  |   | 18,00    | 18,00  |
| <b>Nilai IJA (%)</b>           |   | 100,00   | 100,00 |
| <b>Rata-Rata Nilai IJA (%)</b> |   | 100,00   |        |



## Uji Luas Pertemuan 2

| No.       | Kegiatan   | Observer |      |
|-----------|--|----------|------|
|           |  | 1        | 2    |
| <b>A.</b> | <b>Kegiatan awal</b>   |          |      |
| 1         | Guru mengucapkan salam.  | 1,00     | 1,00 |
| 2         | Guru mempersilahkan siswa untuk berdoa.  | 1,00     | 1,00 |
| 3         | Guru memeriksa kehadiran siswa dan menanyakan kesiapannya untuk menerima materi.   | 1,00     | 1,00 |
|           | <b>Stimulation</b>   |          |      |
| 4         | Guru memberikan apersepsi untuk memotivasi siswa dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari (tentang alat bantu untuk mencuci mobil). | 1,00     | 1,00 |
| 5         | Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.   | 1,00     | 1,00 |
| <b>B.</b> | <b>Kegiatan inti</b>   |          |      |
|           | <b>Problem Statment</b>  |          |      |
| 6         | Guru meminta peserta didik untuk memperhatikan gambar dan mengidentifikasi sebuah kasus di dalam modul (Kegiatan 2).   | 1,00     | 1,00 |
|           | <b>Data Collection</b>   |          |      |
| 7         | Guru mengarahkan peserta didik untuk membentuk kelompok.   | 1,00     | 1,00 |
| 8         | Guru meminta peserta didik melakukan percobaan hukum Pascal secara berkelompok sesuai dengan panduan Kegiatan 2.   | 1,00     | 1,00 |
|           | <b>Data Processing</b>   |          |      |
| 9         | Guru meminta peserta didik mengolah data dan informasi yang diperoleh.   | 1,00     | 1,00 |
|           | <b>Verification</b>  |          |      |
| 10        | Guru meminta peserta didik melakukan pemeriksaan secara cermat untuk membuktikan benar atau tidaknya percobaan yang di lakukan dengan teori yang ada secara berkelompok.         | 1,00     | 1,00 |
| 11        | Guru meminta masing-masing   | 1,00     | 1,00 |

| No.                            | Kegiatan   | Observer |        |
|--------------------------------|--|----------|--------|
|                                |  | 1        | 2      |
|                                | kelompok membuat laporan tertulis.   |          |        |
| 12                             | Guru meminta salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok.  | 1,00     | 1,00   |
| 13                             | Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memberi tanggapan dan bertanya mengenai konsep tentang hukum Pascal yang dikemukakan oleh kelompok presentasi. | 1,00     | 1,00   |
| <b>C.</b>                      | <b>Penutup</b>   |          |        |
|                                | <i>Generalization</i>  |          |        |
| 14                             | Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari.   | 1,00     | 1,00   |
| 15                             | Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menayakan hal yang belum jelas.  | 1,00     | 1,00   |
| 16                             | Guru meminta peserta didik mengerjakan beberapa soal uraian sebagai tes formatif.  | 1,00     | 1,00   |
| 17                             | Guru memberikan tugas rumah untuk membaca materi selanjutnya dan mengerjakan soal di modul tentang hukum Pascal.   | 1,00     | 1,00   |
| 18                             | Guru mempersilahkan siswa untuk berdoa dan salam penutup.  | 1,00     | 1,00   |
| <b>Jumlah</b>                  |  | 18,00    | 18,00  |
| <b>Nilai IJA (%)</b>           |  | 100,00   | 100,00 |
| <b>Rata-Rata Nilai IJA (%)</b> |  | 100,00   |        |

## Uji Luas Pertemuan 3

| No. | Kegiatan   | Observer |      |
|-----|--|----------|------|
|     |  | 1        | 2    |
| A.  | Kegiatan awal  |          |      |
| 1   | Guru mengucapkan salam.  | 1,00     | 1,00 |
| 2   | Guru mempersilahkan siswa untuk berdoa.  | 1,00     | 1,00 |
| 3   | Guru memeriksa kehadiran siswa dan menanyakan kesiapannya untuk menerima materi.   | 0,00     | 0,00 |
|     | Stimulation  |          |      |
| 4   | Guru memberikan apersepsi agar siswa mengingat kembali konsep berat benda, massa jenis, tekanan hidrostatik, dan pengaruh resultan gaya terhadap gerak benda.            | 1,00     | 1,00 |
| 5   | Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.   | 1,00     | 1,00 |
| B.  | Kegiatan inti  |          |      |
|     | Problem Statment   |          |      |
| 6   | Guru meminta peserta didik untuk memperhatikan gambar dan mengidentifikasi sebuah kasus di dalam modul (Kegiatan 3).   | 1,00     | 1,00 |
|     | Data Collection  |          |      |
| 7   | Guru mengarahkan peserta didik untuk membentuk kelompok.   | 1,00     | 1,00 |
| 8   | Guru meminta peserta didik melakukan percobaan hukum Archimedes secara berkelompok sesuai dengan panduan Kegiatan 3.   | 1,00     | 1,00 |
|     | Data Processing  |          |      |
| 9   | Guru meminta peserta didik mengolah data dan informasi yang diperoleh.   | 1,00     | 1,00 |
|     | Verification   |          |      |
| 10  | Guru meminta peserta didik melakukan pemeriksaan secara cermat untuk membuktikan benar atau tidaknya percobaan yang di lakukan dengan teori yang ada secara berkelompok. | 1,00     | 1,00 |
| 11  | Guru meminta masing-masing   | 1,00     | 1,00 |

| No.                            | Kegiatan   | Observer |       |
|--------------------------------|--|----------|-------|
|                                |  | 1        | 2     |
|                                | kelompok membuat laporan tertulis.   |          |       |
| 12                             | Guru meminta salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok.  | 1,00     | 1,00  |
| 13                             | Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memberi tanggapan dan bertanya mengenai konsep tentang hukum Archimedes yang dikemukakan oleh kelompok presentasi. | 1,00     | 1,00  |
| <b>C.</b>                      | <b>Penutup</b>   |          |       |
|                                | <i>Generalization</i>  |          |       |
| 14                             | Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari.   | 1,00     | 1,00  |
| 15                             | Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menayakan hal yang belum jelas.  | 1,00     | 1,00  |
| 16                             | Guru meminta peserta didik mengerjakan beberapa soal uraian sebagai tes formatif.  | 1,00     | 1,00  |
| 17                             | Guru memberikan tugas rumah untuk membaca materi selanjutnya dan mengerjakan soal di modul tentang hukum Archimedes.   | 1,00     | 1,00  |
| 18                             | Guru mempersilahkan siswa untuk berdoa dan salam penutup.  | 1,00     | 1,00  |
| <b>Jumlah</b>                  |  | 17,00    | 17,00 |
| <b>Nilai IJA (%)</b>           |  | 94,44    | 94,44 |
| <b>Rata-Rata Nilai IJA (%)</b> |  | 94,44    |       |

## Uji Luas Pertemuan 4

| No.       | Kegiatan   | Observer |      |
|-----------|--|----------|------|
|           |  | 1        | 2    |
| <b>A.</b> | <b>Kegiatan awal</b>   |          |      |
| 1         | Guru mengucapkan salam.  | 1,00     | 1,00 |
| 2         | Guru mempersilahkan siswa untuk berdoa.  | 1,00     | 1,00 |
| 3         | Guru memeriksa kehadiran siswa dan menanyakan kesiapannya untuk menerima materi.   | 1,00     | 1,00 |
|           | <i>Stimulation</i>   |          |      |
| 4         | Guru memberikan apersepsi agar siswa mengingat kembali konsep massa jenis, gaya kohesi, gaya adhesi, dan kapilaritas.  | 1,00     | 1,00 |
| 5         | Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.   | 1,00     | 1,00 |
| <b>B</b>  | <b>Kegiatan inti</b>   |          |      |
|           | <i>Problem Statment</i>  |          |      |
| 6         | Guru meminta peserta didik untuk memperhatikan gambar dan mengidentifikasi sebuah kasus di dalam modul (Kegiatan 4).   | 1,00     | 1,00 |
|           | <i>Data Collection</i>   |          |      |
| 7         | Guru mengarahkan peserta didik untuk membentuk kelompok.   | 1,00     | 1,00 |
| 8         | Guru meminta peserta didik melakukan percobaan tegangan permukaan secara berkelompok sesuai dengan panduan Kegiatan 4.   | 1,00     | 1,00 |
|           | <i>Data Processing</i>   |          |      |
| 9         | Guru meminta peserta didik mengolah data dan informasi yang diperoleh.   | 1,00     | 1,00 |
|           | <i>Verification</i>  |          |      |
| 10        | Guru meminta peserta didik melakukan pemeriksaan secara cermat untuk membuktikan benar atau tidaknya percobaan yang di lakukan dengan teori yang ada secara berkelompok. | 1,00     | 1,00 |
| 11        | Guru meminta masing-masing kelompok membuat laporan tertulis.  | 1,00     | 1,00 |

| No.                            | Kegiatan   | Observer |        |
|--------------------------------|--|----------|--------|
|                                |  | 1        | 2      |
| 12                             | Guru meminta salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok.  | 1,00     | 1,00   |
| 13                             | Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memberi tanggapan dan bertanya mengenai konsep tentang tegangan permukaan yang dikemukakan oleh kelompok presentasi. | 1,00     | 1,00   |
| <b>C.</b>                      | <b>Penutup</b>   |          |        |
|                                | <i>Generalization</i>  |          |        |
| 14                             | Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari.   | 1,00     | 1,00   |
| 15                             | Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menayakan hal yang belum jelas.  | 1,00     | 1,00   |
| 16                             | Guru meminta peserta didik mengerjakan beberapa soal uraian sebagai tes formatif.  | 1,00     | 1,00   |
| 17                             | Guru memberikan tugas rumah untuk membaca seluruh materi selanjutnya dan mengerjakan soal-soal dalam modul.  | 1,00     | 1,00   |
| 18                             | Guru mempersilahkan siswa untuk berdoa dan salam penutup.  | 1,00     | 1,00   |
| <b>Jumlah</b>                  |  | 18,00    | 18,00  |
| <b>Nilai IJA (%)</b>           |  | 100,00   | 100,00 |
| <b>Rata-Rata Nilai IJA (%)</b> |  | 100,00   |        |

### 3. Analisis Kelayakan Modul Fisika Berbasis *Discovery Learning*

| No.                    | Kegiatan  | Observer    |             | $\bar{X}$   | $\bar{X}_i$ | $SB_i$      | PA (%)       | Kategori           |
|------------------------|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------------|
|                        |   | 1           | 2           |             |             |             |              |                    |
| <b>A.</b>              | <b>Isi</b>  |             |             |             |             |             |              |                    |
| 1.                     | Kesuaian materi yang disajikan dengan Kompetensi Dasar (KD).          | 4,00        | 4,00        | 4,00        | 2,50        | 0,50        | 100,00       | Sangat Baik        |
| 2.                     | Kesesuaian muatan dengan indikator dalam modul fisika.                | 4,00        | 4,00        | 4,00        | 2,50        | 0,50        | 100,00       | Sangat Baik        |
| 3.                     | Kesesuaian muatan dengan strategi <i>Discovery Learning</i> .         | 4,00        | 4,00        | 4,00        | 2,50        | 0,50        | 100,00       | Sangat Baik        |
| 4.                     | Kesesuaian contoh dengan materi.                                      | 4,00        | 4,00        | 4,00        | 2,50        | 0,50        | 100,00       | Sangat Baik        |
| 5.                     | Ketepatan ilustrasi untuk menjelaskan materi.                         | 4,00        | 4,00        | 4,00        | 2,50        | 0,50        | 100,00       | Sangat Baik        |
| 6.                     | Keakuratan fakta.   | 4,00        | 4,00        | 4,00        | 2,50        | 0,50        | 100,00       | Sangat Baik        |
| 7.                     | Keruntutan alur pikir.  | 4,00        | 4,00        | 4,00        | 2,50        | 0,50        | 100,00       | Sangat Baik        |
| 8.                     | Kontekstualitas materi yang disajikan.                                | 4,00        | 4,00        | 4,00        | 2,50        | 0,50        | 100,00       | Sangat Baik        |
| 9.                     | Materi mudah dipahami.  | 4,00        | 4,00        | 4,00        | 2,50        | 0,50        | 100,00       | Sangat Baik        |
| 10.                    | Kedalaman materi.   | 4,00        | 4,00        | 4,00        | 2,50        | 0,50        | 100,00       | Sangat Baik        |
| 11.                    | Kesesuaian evaluasi (uji kompetensi) dengan materi.                   | 3,00        | 4,00        | 3,50        | 2,50        | 0,50        | 85,71        | Sangat Baik        |
| 12.                    | Ilustrasi menarik dan memotivasi siswa untuk belajar fisika.          | 3,00        | 4,00        | 3,50        | 2,50        | 0,50        | 85,71        | Sangat Baik        |
| 13.                    | Media menjadikan penyampaian materi lebih efisien.                    | 3,00        | 4,00        | 3,50        | 2,50        | 0,50        | 85,71        | Sangat Baik        |
| 14.                    | Media menunjukkan keterkaitan materi fisika di kehidupan sehari-hari. | 4,00        | 4,00        | 4,00        | 2,50        | 0,50        | 100,00       | Sangat Baik        |
| <b>Nilai Rata-rata</b> |   | <b>3,79</b> | <b>4,00</b> | <b>3,89</b> | <b>2,50</b> | <b>0,50</b> | <b>96,94</b> | <b>Sangat Baik</b> |
| <b>B.</b>              | <b>Kebahasaan</b>   |             |             |             |             |             |              |                    |
| 1.                     | Penggunaan ejaan secara benar.  | 4,00        | 4,00        | 4,00        | 2,50        | 0,50        | 100,00       | Sangat Baik        |
| 2.                     | Kebenaran penggunaan istilah-istilah.                                 | 4,00        | 4,00        | 4,00        | 2,50        | 0,50        | 100,00       | Sangat Baik        |
| 3.                     | Penggunaan kalimat benar.   | 4,00        | 4,00        | 4,00        | 2,50        | 0,50        | 100,00       | Sangat Baik        |
| 4.                     | Konsistensi penggunaan istilah, simbol, nama ilmiah/ nama asing.      | 4,00        | 4,00        | 4,00        | 2,50        | 0,50        | 100,00       | Sangat Baik        |

| No.             | Kegiatan   | Observer |      | $\bar{X}$ | $\bar{X}_i$ | $SB_i$ | PA (%) | Kategori    |
|-----------------|--|----------|------|-----------|-------------|--------|--------|-------------|
|                 |  | 1        | 2    |           |             |        |        |             |
| 5.              | Kesesuaian penggunaan teks dengan gambar yang digunakan.                                 | 4,00     | 4,00 | 4,00      | 2,50        | 0,50   | 100,00 | Sangat Baik |
| 6.              | Kesesuaian penggunaan bahasa dengan perkembangan kognisi.                                | 4,00     | 4,00 | 4,00      | 2,50        | 0,50   | 100,00 | Sangat Baik |
| Nilai Rata-rata |  | 4,00     | 4,00 | 4,00      | 2,50        | 0,50   | 100,00 | Sangat Baik |
| <b>C.</b>       | <b>Penyajian</b>   |          |      |           |             |        |        |             |
| 1.              | Penyajian materi secara logis.   | 3,00     | 4,00 | 3,50      | 2,50        | 0,50   | 85,71  | Sangat Baik |
| 2.              | Penyajian materi secara sistematis.  | 4,00     | 4,00 | 4,00      | 2,50        | 0,50   | 100,00 | Sangat Baik |
| 3.              | Penyajian materi familiar dengan siswa.  | 3,00     | 4,00 | 3,50      | 2,50        | 0,50   | 85,71  | Sangat Baik |
| 4.              | Penyajian materi menimbulkan suasana menyenangkan.                                       | 4,00     | 4,00 | 4,00      | 2,50        | 0,50   | 100,00 | Sangat Baik |
| 5.              | Penyajian gambar pada modul secara jelas.  | 4,00     | 4,00 | 4,00      | 2,50        | 0,50   | 100,00 | Sangat Baik |
| 6.              | Penyajian dapat menuntun siswa untuk menggali informasi.                                 | 4,00     | 4,00 | 4,00      | 2,50        | 0,50   | 100,00 | Sangat Baik |
| 7.              | Penyajian materi inovatif dan memberi kesan pelajaran fisika bukan pelajaran yang sulit. | 4,00     | 4,00 | 4,00      | 2,50        | 0,50   | 100,00 | Sangat Baik |
| 8.              | Penyajian memotivasi siswa untuk tertarik pada pelajaran fisika.                         | 4,00     | 4,00 | 4,00      | 2,50        | 0,50   | 100,00 | Sangat Baik |
| 9.              | Penyajian sajian isi modul secara jelas.   | 4,00     | 4,00 | 4,00      | 2,50        | 0,50   | 100,00 | Sangat Baik |
| 10.             | Penyajian gambar.  | 3,00     | 3,00 | 3,00      | 2,50        | 0,50   | 100,00 | Baik        |
| 11.             | Penyajian rangkuman materi secara jelas.   | 4,00     | 4,00 | 4,00      | 2,50        | 0,50   | 100,00 | Sangat Baik |
| 12.             | Penyajian glosarium.   | 4,00     | 4,00 | 4,00      | 2,50        | 0,50   | 100,00 | Sangat Baik |
| 13.             | Penyajian daftar pustaka.  | 4,00     | 4,00 | 4,00      | 2,50        | 0,50   | 100,00 | Sangat Baik |
| 14.             | Penyajian uji kompetensi dapat mengukur kemampuan belajar siswa.                         | 4,00     | 4,00 | 4,00      | 2,50        | 0,50   | 100,00 | Sangat Baik |
| Nilai Rata-rata |  | 3,79     | 3,93 | 3,86      | 2,50        | 0,50   | 97,96  | Sangat Baik |
| <b>D.</b>       | <b>Kegrafisan</b>  |          |      |           |             |        |        |             |
| 1.              | Kesesuaian proporsi gambar dengan bahasa paparan.  | 4,00     | 4,00 | 4,00      | 2,50        | 0,50   | 100,00 | Sangat Baik |



| No.             | Kegiatan                          | Observer |        | $\bar{X}$ | $\bar{X}_i$ | $SB_i$ | PA (%)  | Kategori    |
|-----------------|-----------------------------------|----------|--------|-----------|-------------|--------|---------|-------------|
|                 |                                   | 1        | 2      |           |             |        |         |             |
| 2.              | Keterbacaan teks atau tulisan.    | 4,00     | 4,00   | 4,00      | 2,50        | 0,50   | 100,00  | Sangat Baik |
| 3.              | Kesesuaian ukuran gambar.         | 4,00     | 4,00   | 4,00      | 2,50        | 0,50   | 100,00  | Sangat Baik |
| 4.              | Kesesuaian warna gambar.          | 4,00     | 4,00   | 4,00      | 2,50        | 0,50   | 100,00  | Sangat Baik |
| 5.              | Kesesuaian bebentuk gambar.       | 4,00     | 4,00   | 4,00      | 2,50        | 0,50   | 100,00  | Sangat Baik |
| 6.              | Bentuk gambar rapi/ <i>smooth</i> | 4,00     | 4,00   | 4,00      | 2,50        | 0,50   | 100,00  | Sangat Baik |
| 7.              | Sampul atau cover sampul          | 4,00     | 4,00   | 4,00      | 2,50        | 0,50   | 100,00  | Sangat Baik |
| Nilai Rata-rata |                                   | 4,00     | 4,00   | 4,00      | 2,50        | 0,50   | 100,00  | Sangat Baik |
| TOTAL SKOR      |                                   | 158,00   | 163,00 | 160,50    | 2,50        | 0,50   | 4028,57 | Sangat Baik |
| RATA-RATA       |                                   | 3,89     | 3,98   | 3,94      | 2,50        | 0,50   | 98,72   |             |

**4. Analisis Validitas Angket Respon Siswa Terhadap Modul Fisika Berbasis  
Discovery Learning**

| No.           | Aspek yang Dinilai  | Skor Validator |       | CVR   | Kategori           |
|---------------|---|----------------|-------|-------|--------------------|
|               |   | 1              | 2     |       |                    |
| <b>A.</b>     | <b>Kesesuaian pernyataan dengan aspek yang diukur</b>               |                |       |       |                    |
|               | 1. Kesesuaian pernyataan dengan aspek bahasa dan tampilan           | 4,00           | 4,00  | 1,00  | Sangat Baik        |
|               | 2. Kesesuaian pernyataan dengan aspek kelayakan penyajian           | 4,00           | 4,00  | 1,00  | Sangat Baik        |
|               | 3. Kesesuaian pernyataan dengan aspek kualitas isi dan tujuan       | 4,00           | 4,00  | 1,00  | Sangat Baik        |
|               | 4. Kesesuaian pernyataan dengan aspek intruksional                  | 4,00           | 4,00  | 1,00  | Sangat Baik        |
|               | 5. Kesesuaian pernyataan dengan aspek teknis                        | 4,00           | 4,00  | 1,00  | Sangat Baik        |
| <b>B.</b>     | <b>Konstruksi</b>   |                |       |       |                    |
|               | 6. Kejelasan dan kelugasan perumusan pokok pernyataan               | 4,00           | 4,00  | 1,00  | Sangat Baik        |
|               | 7. Kejelasan petunjuk pengerjaan pernyataan                         | 4,00           | 4,00  | 1,00  | Sangat Baik        |
|               | 8. Kejelasan pernyataan sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda | 4,00           | 4,00  | 1,00  | Sangat Baik        |
| <b>C.</b>     | <b>Kebahasaan</b>   |                |       |       |                    |
|               | 9. Kebakuan penggunaan tata bahasa dalam pernyataan.                | 4,00           | 4,00  | 1,00  | Sangat Baik        |
|               | 10. Penggunaan kata/istilah yang berlaku umum.                      | 4,00           | 4,00  | 1,00  | Sangat Baik        |
|               | 11. Kekomukatifan rumusan kalimat pernyataan.                       | 4,00           | 4,00  | 1,00  | Sangat Baik        |
| <b>JUMLAH</b> |   | 44,00          | 44,00 | 11,00 |                    |
| <b>CVI</b>    |   |                |       | 1,00  | <b>Sangat Baik</b> |

5. Analisis Validitas Soal *Pretest* dan *Posttest*

| No.       | Aspek yang Dinilai  | Skor Validator |      | CVR  | Kategori    |
|-----------|---|----------------|------|------|-------------|
|           |   | 1              | 2    |      |             |
| <b>A.</b> | <b>Isi</b>  |                |      |      |             |
| 1         | Kesesuaian soal dengan tingkat perkembangan kognitif siswa                      | 4,00           | 4,00 | 1,00 | Sangat Baik |
| 2         | Kesesuaian soal dengan indikator pencapaian kompetensi                          | 4,00           | 4,00 | 1,00 | Sangat Baik |
| 3         | Kesesuaian soal dengan tujuan penelitian  | 4,00           | 4,00 | 1,00 | Sangat Baik |
| 4         | Kesesuaian setiap pertanyaan yang berisi satu gagasan yang lengkap              | 4,00           | 4,00 | 1,00 | Sangat Baik |
| 5         | Pertanyaan dirumuskan dengan benar  | 4,00           | 4,00 | 1,00 | Sangat Baik |
| 6         | Kesesuaian butir soal dengan konsep materi                                      | 4,00           | 4,00 | 1,00 | Sangat Baik |
| <b>B.</b> | <b>Bahasa</b>   |                |      |      |             |
| 1         | Menggunakan bahasa yang baku dan benar sesuai dengan EYD                        | 4,00           | 4,00 | 1,00 | Sangat Baik |
| 2         | Kalimat yang digunakan dalam soal jelas dan mudah dimengerti                    | 3,00           | 4,00 | 1,00 | Sangat Baik |
| 3         | Keefektifan dan efisiensi penggunaan bahasa                                     | 3,00           | 3,00 | 1,00 | Sangat Baik |
| 4         | Rumusan kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda                              | 4,00           | 4,00 | 1,00 | Sangat Baik |
| <b>C.</b> | <b>Kegrafisan</b>   |                |      |      |             |
| 1         | Keterbacaan jenis huruf dan ukuran huruf yang digunakan                         | 4,00           | 4,00 | 1,00 | Sangat Baik |
| 2         | Ilustrasi, grafis, gambar dan foto yang ditampilkan berfungsi                   | 4,00           | 4,00 | 1,00 | Sangat Baik |
| <b>D.</b> | <b>Konstruksi</b>   |                |      |      |             |
| 1         | Terdapat petunjuk mengerjakan soal  | 4,00           | 4,00 | 1,00 | Sangat Baik |
| 2         | Butir soal tidak mengandung pertanyaan negatif                                  | 4,00           | 4,00 | 1,00 | Sangat Baik |
| 3         | Butir soal tidak memberi petunjuk mengarahkan kepada pilihan jawaban yang benar | 4,00           | 4,00 | 1,00 | Sangat Baik |

| No.           | Aspek yang Dinilai           | Skor Validator |       | CVR   | Kategori           |
|---------------|------------------------------|----------------|-------|-------|--------------------|
|               |                              | 1              | 2     |       |                    |
| 4             | Pilihan jawaban relatif sama | 3,00           | 4,00  | 1,00  | Sangat Baik        |
| <b>JUMLAH</b> |                              | 61,00          | 63,00 | 16,00 |                    |
| <b>CVI</b>    |                              |                |       | 1,00  | <b>Sangat Baik</b> |

## 6. Analisis Hasil Respon Siswa Terhadap Media Modul Fisika Berbasis *Discovery Learning*

### a. Hasil Respon Siswa Pada Uji Coba Terbatas

| Subjek | Aspek               |   |   |   |   |           |           |   |   |           |                         |   |   |   |   |           |               |   |   |   |   |   |           |        |   | Rata-rata Total |   |           |      |
|--------|---------------------|---|---|---|---|-----------|-----------|---|---|-----------|-------------------------|---|---|---|---|-----------|---------------|---|---|---|---|---|-----------|--------|---|-----------------|---|-----------|------|
|        | Bahasa dan Tampilan |   |   |   |   | Rata-rata | Kelayakan |   |   | Rata-rata | Kualitas Isi dan Tujuan |   |   |   |   | Rata-rata | Instruksional |   |   |   |   |   | Rata-rata | Teknis |   |                 |   | Rata-rata |      |
|        | a                   | b | c | d | e |           | a         | b | c |           | a                       | b | c | d | e |           | a             | b | c | d | e | F |           | a      | b |                 | c |           | d    |
| 1      | 3                   | 3 | 3 | 2 | 3 | 2,80      | 3         | 3 | 3 | 3,00      | 2                       | 3 | 2 | 3 | 4 | 2,80      | 3             | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3,33      | 3      | 3 | 3               | 4 | 3,25      | 3,04 |
| 2      | 3                   | 3 | 3 | 3 | 4 | 3,20      | 2         | 3 | 4 | 3,00      | 3                       | 3 | 3 | 3 | 4 | 3,20      | 3             | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3,83      | 4      | 3 | 3               | 4 | 3,50      | 3,35 |
| 3      | 3                   | 3 | 4 | 3 | 4 | 3,40      | 4         | 3 | 4 | 3,67      | 3                       | 4 | 4 | 4 | 3 | 3,60      | 4             | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3,83      | 3      | 3 | 4               | 3 | 3,25      | 3,55 |
| 4      | 4                   | 4 | 4 | 4 | 4 | 4,00      | 4         | 4 | 3 | 3,67      | 4                       | 3 | 3 | 4 | 4 | 3,60      | 4             | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4,00      | 4      | 4 | 4               | 4 | 4,00      | 3,85 |
| 5      | 3                   | 4 | 3 | 3 | 4 | 3,40      | 3         | 4 | 4 | 3,67      | 3                       | 3 | 3 | 4 | 4 | 3,40      | 4             | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3,67      | 4      | 3 | 3               | 4 | 3,50      | 3,53 |
| 6      | 4                   | 4 | 3 | 3 | 3 | 3,40      | 3         | 3 | 3 | 3,00      | 4                       | 2 | 3 | 3 | 3 | 3,00      | 3             | 3 | 2 | 4 | 2 | 3 | 2,83      | 4      | 3 | 4               | 4 | 3,75      | 3,20 |
| 7      | 4                   | 4 | 3 | 4 | 3 | 3,60      | 3         | 3 | 3 | 3,00      | 3                       | 3 | 4 | 3 | 3 | 3,20      | 3             | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3,33      | 3      | 3 | 4               | 4 | 3,50      | 3,33 |
| 8      | 3                   | 3 | 4 | 3 | 3 | 3,20      | 3         | 4 | 3 | 3,33      | 4                       | 4 | 4 | 3 | 4 | 3,80      | 4             | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3,67      | 4      | 4 | 4               | 4 | 4,00      | 3,60 |
| 9      | 4                   | 3 | 3 | 3 | 4 | 3,40      | 3         | 3 | 3 | 3,00      | 3                       | 3 | 4 | 3 | 4 | 3,40      | 3             | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3,67      | 4      | 3 | 4               | 4 | 3,75      | 3,44 |
| 10     | 3                   | 4 | 4 | 4 | 3 | 3,60      | 3         | 4 | 4 | 3,67      | 4                       | 4 | 4 | 4 | 3 | 3,80      | 4             | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3,67      | 4      | 4 | 4               | 4 | 4,00      | 3,75 |
| 11     | 3                   | 4 | 3 | 3 | 3 | 3,20      | 2         | 3 | 3 | 2,67      | 4                       | 4 | 4 | 3 | 3 | 3,60      | 3             | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3,67      | 4      | 4 | 3               | 4 | 3,75      | 3,38 |
| 12     | 3                   | 3 | 3 | 4 | 3 | 3,20      | 3         | 3 | 3 | 3,00      | 4                       | 3 | 4 | 3 | 4 | 3,60      | 4             | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3,67      | 3      | 3 | 4               | 3 | 3,25      | 3,34 |
| 13     | 4                   | 4 | 4 | 3 | 4 | 3,80      | 4         | 4 | 4 | 4,00      | 4                       | 4 | 3 | 4 | 3 | 3,60      | 4             | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3,83      | 3      | 4 | 4               | 4 | 3,75      | 3,80 |
| 14     | 4                   | 3 | 4 | 4 | 4 | 3,80      | 4         | 4 | 4 | 4,00      | 4                       | 4 | 3 | 4 | 3 | 3,60      | 4             | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4,00      | 4      | 4 | 4               | 4 | 4,00      | 3,88 |
| 15     | 4                   | 4 | 4 | 3 | 4 | 3,80      | 4         | 4 | 4 | 4,00      | 3                       | 4 | 4 | 4 | 4 | 3,80      | 4             | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3,83      | 4      | 4 | 3               | 4 | 3,75      | 3,84 |
| 16     | 4                   | 4 | 4 | 4 | 4 | 4,00      | 4         | 4 | 4 | 4,00      | 3                       | 4 | 4 | 4 | 4 | 3,80      | 4             | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4,00      | 4      | 4 | 4               | 4 | 4,00      | 3,96 |
| 17     | 3                   | 4 | 3 | 3 | 3 | 3,20      | 4         | 3 | 3 | 3,33      | 3                       | 3 | 4 | 3 | 3 | 3,20      | 3             | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3,33      | 4      | 4 | 3               | 3 | 3,50      | 3,31 |
| 18     | 3                   | 4 | 3 | 3 | 3 | 3,20      | 4         | 3 | 3 | 3,33      | 3                       | 3 | 4 | 4 | 3 | 3,40      | 4             | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3,50      | 4      | 4 | 4               | 3 | 3,75      | 3,44 |
| 19     | 3                   | 4 | 4 | 3 | 4 | 3,60      | 4         | 3 | 3 | 3,33      | 2                       | 3 | 3 | 4 | 3 | 3,00      | 3             | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3,50      | 4      | 3 | 3               | 4 | 3,50      | 3,39 |
| 20     | 4                   | 3 | 4 | 4 | 4 | 3,80      | 4         | 3 | 4 | 3,67      | 4                       | 4 | 4 | 4 | 4 | 4,00      | 3             | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3,67      | 4      | 4 | 4               | 4 | 4,00      | 3,83 |
| 21     | 3                   | 4 | 4 | 3 | 3 | 3,40      | 4         | 4 | 3 | 3,67      | 4                       | 4 | 4 | 4 | 4 | 4,00      | 3             | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3,50      | 3      | 4 | 4               | 4 | 3,75      | 3,66 |
| 22     | 4                   | 4 | 4 | 4 | 3 | 3,80      | 4         | 3 | 4 | 3,67      | 3                       | 3 | 3 | 4 | 3 | 3,20      | 4             | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3,83      | 4      | 3 | 2               | 4 | 3,25      | 3,55 |
| 23     | 4                   | 4 | 3 | 3 | 3 | 3,40      | 3         | 3 | 4 | 3,33      | 4                       | 4 | 4 | 3 | 4 | 3,80      | 4             | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3,33      | 3      | 4 | 3               | 3 | 3,25      | 3,42 |

# Lampiran 4

|           |      |      |      |      |   |      |      |   |   |      |      |   |   |   |   |      |      |   |   |   |   |      |             |   |   |   |   |      |      |
|-----------|------|------|------|------|---|------|------|---|---|------|------|---|---|---|---|------|------|---|---|---|---|------|-------------|---|---|---|---|------|------|
| 24        | 4    | 4    | 3    | 3    | 4 | 3,60 | 4    | 4 | 3 | 3,67 | 4    | 4 | 4 | 4 | 4 | 4,00 | 3    | 4 | 4 | 4 | 3 | 3    | 3,50        | 3 | 4 | 4 | 4 | 3,75 | 3,70 |
| 25        | 4    | 4    | 4    | 4    | 3 | 3,80 | 4    | 3 | 3 | 3,33 | 4    | 3 | 3 | 4 | 4 | 3,60 | 4    | 4 | 4 | 4 | 4 | 4    | 4,00        | 3 | 4 | 3 | 4 | 3,50 | 3,65 |
| 26        | 4    | 4    | 4    | 3    | 4 | 3,80 | 4    | 4 | 4 | 4,00 | 4    | 4 | 4 | 3 | 4 | 3,80 | 4    | 4 | 3 | 4 | 3 | 3    | 3,50        | 3 | 4 | 4 | 3 | 3,50 | 3,72 |
| 27        | 3    | 3    | 4    | 4    | 3 | 3,40 | 4    | 4 | 3 | 3,67 | 4    | 3 | 4 | 4 | 4 | 3,80 | 3    | 4 | 4 | 4 | 4 | 3    | 3,67        | 4 | 4 | 3 | 4 | 3,75 | 3,66 |
| 28        | 4    | 4    | 3    | 4    | 4 | 3,80 | 3    | 4 | 4 | 3,67 | 4    | 4 | 4 | 3 | 3 | 3,60 | 3    | 4 | 3 | 4 | 3 | 4    | 3,50        | 4 | 3 | 4 | 4 | 3,75 | 3,66 |
| 29        | 3    | 3    | 4    | 4    | 4 | 3,60 | 4    | 4 | 4 | 4,00 | 4    | 4 | 4 | 4 | 4 | 4,00 | 4    | 3 | 4 | 4 | 4 | 4    | 3,83        | 4 | 4 | 4 | 4 | 4,00 | 3,89 |
| 30        | 4    | 4    | 4    | 4    | 4 | 4,00 | 4    | 3 | 3 | 3,33 | 4    | 3 | 4 | 2 | 4 | 3,40 | 4    | 4 | 4 | 4 | 3 | 4    | 3,83        | 4 | 3 | 3 | 4 | 3,50 | 3,61 |
| Rata-rata |      |      |      |      |   |      |      |   |   |      |      |   |   |   |   |      |      |   |   |   |   |      |             |   |   |   |   |      |      |
|           | 3,53 |      |      |      |   | 3,54 | 3,53 |   |   | 3,49 | 3,53 |   |   |   |   | 3,55 | 3,57 |   |   |   |   | 3,64 | 3,67        |   |   |   |   |      |      |
|           |      | 3,67 |      |      |   |      | 3,47 |   |   |      | 3,47 |   |   |   |   |      | 3,63 |   |   |   |   | 3,67 |             |   |   |   |   |      |      |
|           |      |      | 3,57 |      |   |      |      |   |   |      |      |   |   |   |   |      |      |   |   |   |   | 3,43 |             |   |   |   |   |      |      |
|           |      |      |      | 3,40 |   |      |      |   |   |      |      |   |   |   |   |      |      |   |   |   |   |      |             |   |   |   |   |      |      |
|           |      |      |      |      |   |      |      |   |   |      |      |   |   |   |   |      |      |   |   |   |   |      |             |   |   |   |   |      |      |
| Kategori  |      |      |      |      |   |      |      |   |   |      |      |   |   |   |   |      |      |   |   |   |   |      | Sangat Baik |   |   |   |   |      |      |

## b. Hasil Respon Siswa Pada Uji Coba Lapangan

| Subjek | Aspek               |   |   |   |   |           |           |   |   |           |                         |   |   |   |   |           |               |   |   |   |   |   |           |        |   | Rata-rata Total |   |           |      |
|--------|---------------------|---|---|---|---|-----------|-----------|---|---|-----------|-------------------------|---|---|---|---|-----------|---------------|---|---|---|---|---|-----------|--------|---|-----------------|---|-----------|------|
|        | Bahasa dan Tampilan |   |   |   |   | Rata-rata | Kelayakan |   |   | Rata-rata | Kualitas Isi dan Tujuan |   |   |   |   | Rata-rata | Instruksional |   |   |   |   |   | Rata-rata | Teknis |   |                 |   | Rata-rata |      |
|        | a                   | b | c | d | e |           | a         | b | c |           | a                       | b | c | d | e |           | a             | b | c | d | e | f |           | a      | b |                 | c |           | d    |
| 1      | 3                   | 3 | 3 | 4 | 3 | 3,20      | 3         | 3 | 3 | 3,00      | 4                       | 3 | 4 | 3 | 4 | 3,60      | 3             | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3,33      | 3      | 3 | 3               | 4 | 3,25      | 3,28 |
| 2      | 3                   | 4 | 4 | 3 | 4 | 3,60      | 2         | 4 | 4 | 3,33      | 3                       | 3 | 4 | 3 | 4 | 3,40      | 3             | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3,83      | 4      | 3 | 3               | 4 | 3,50      | 3,53 |
| 3      | 4                   | 3 | 4 | 3 | 4 | 3,60      | 4         | 4 | 4 | 4,00      | 3                       | 4 | 4 | 4 | 4 | 3,80      | 4             | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3,83      | 4      | 4 | 4               | 3 | 3,75      | 3,80 |
| 4      | 4                   | 4 | 4 | 4 | 4 | 4,00      | 4         | 4 | 3 | 3,67      | 4                       | 3 | 4 | 4 | 4 | 3,80      | 4             | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4,00      | 4      | 4 | 4               | 4 | 4,00      | 3,89 |
| 5      | 3                   | 3 | 3 | 3 | 4 | 3,20      | 3         | 4 | 4 | 3,67      | 3                       | 4 | 3 | 4 | 4 | 3,60      | 3             | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3,67      | 4      | 4 | 3               | 4 | 3,75      | 3,58 |
| 6      | 4                   | 4 | 3 | 3 | 3 | 3,40      | 3         | 4 | 4 | 3,67      | 4                       | 3 | 4 | 3 | 4 | 3,60      | 4             | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3,50      | 3      | 4 | 4               | 4 | 3,75      | 3,58 |
| 7      | 4                   | 4 | 3 | 4 | 3 | 3,60      | 3         | 3 | 4 | 3,33      | 3                       | 3 | 3 | 3 | 4 | 3,20      | 3             | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3,67      | 4      | 3 | 4               | 4 | 3,75      | 3,51 |
| 8      | 3                   | 3 | 4 | 3 | 3 | 3,20      | 3         | 4 | 4 | 3,67      | 4                       | 4 | 4 | 3 | 4 | 3,80      | 4             | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3,50      | 4      | 3 | 4               | 4 | 3,75      | 3,58 |
| 9      | 4                   | 3 | 4 | 3 | 4 | 3,60      | 3         | 4 | 3 | 3,33      | 3                       | 4 | 4 | 3 | 3 | 3,40      | 3             | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3,50      | 4      | 3 | 4               | 4 | 3,75      | 3,52 |
| 10     | 3                   | 4 | 4 | 4 | 3 | 3,60      | 3         | 4 | 4 | 3,67      | 4                       | 4 | 4 | 4 | 3 | 3,80      | 4             | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3,83      | 4      | 4 | 4               | 4 | 4,00      | 3,78 |
| 11     | 3                   | 4 | 3 | 4 | 3 | 3,40      | 2         | 3 | 3 | 2,67      | 4                       | 4 | 4 | 3 | 4 | 3,80      | 3             | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3,50      | 4      | 4 | 3               | 3 | 3,50      | 3,37 |
| 12     | 3                   | 3 | 3 | 4 | 3 | 3,20      | 4         | 4 | 3 | 3,67      | 4                       | 4 | 4 | 3 | 4 | 3,80      | 4             | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3,50      | 3      | 4 | 4               | 3 | 3,50      | 3,53 |
| 13     | 4                   | 4 | 4 | 3 | 4 | 3,80      | 4         | 4 | 3 | 3,67      | 4                       | 4 | 3 | 4 | 4 | 3,80      | 3             | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3,67      | 3      | 4 | 4               | 4 | 3,75      | 3,74 |
| 14     | 4                   | 3 | 4 | 4 | 4 | 3,80      | 4         | 4 | 4 | 4,00      | 3                       | 4 | 3 | 4 | 3 | 3,40      | 4             | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3,83      | 4      | 4 | 3               | 4 | 3,75      | 3,76 |
| 15     | 4                   | 4 | 4 | 4 | 4 | 4,00      | 4         | 4 | 4 | 4,00      | 3                       | 4 | 4 | 4 | 4 | 3,80      | 4             | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3,83      | 4      | 4 | 4               | 3 | 3,75      | 3,88 |
| 16     | 4                   | 3 | 4 | 4 | 4 | 3,80      | 4         | 3 | 4 | 3,67      | 3                       | 4 | 4 | 4 | 4 | 3,80      | 4             | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4,00      | 4      | 3 | 4               | 4 | 3,75      | 3,80 |

Lampiran 4

|           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------------|------|------|------|------|------|------|
| 17        | 3    | 4    | 4    | 3    | 4    | 3,60 | 4    | 3    | 4    | 3,67 | 3    | 3    | 4    | 3    | 4    | 3,40 | 3    | 4    | 4    | 4    | 3    | 3    | 3,50        | 4    | 4    | 3    | 4    | 3,75 | 3,58 |
| 18        | 3    | 4    | 3    | 4    | 3    | 3,40 | 4    | 4    | 3    | 3,67 | 4    | 3    | 4    | 4    | 3    | 3,60 | 4    | 4    | 4    | 3    | 4    | 3    | 3,67        | 4    | 4    | 4    | 3    | 3,75 | 3,62 |
| 19        | 3    | 4    | 4    | 3    | 4    | 3,60 | 4    | 4    | 4    | 4,00 | 2    | 3    | 4    | 4    | 3    | 3,20 | 3    | 3    | 4    | 4    | 4    | 3    | 3,50        | 4    | 3    | 3    | 4    | 3,50 | 3,56 |
| 20        | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4,00 | 4    | 3    | 4    | 3,67 | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4,00 | 3    | 3    | 4    | 4    | 4    | 4    | 3,67        | 4    | 4    | 4    | 4    | 4,00 | 3,87 |
| 21        | 3    | 4    | 4    | 3    | 4    | 3,60 | 4    | 4    | 3    | 3,67 | 4    | 4    | 3    | 4    | 4    | 3,80 | 3    | 4    | 4    | 4    | 3    | 3    | 3,50        | 3    | 4    | 3    | 4    | 3,50 | 3,61 |
| 22        | 4    | 3    | 4    | 4    | 3    | 3,60 | 4    | 3    | 4    | 3,67 | 3    | 3    | 4    | 4    | 3    | 3,40 | 4    | 4    | 3    | 4    | 3    | 3    | 3,50        | 4    | 3    | 4    | 4    | 3,75 | 3,58 |
| 23        | 4    | 4    | 3    | 4    | 3    | 3,60 | 3    | 4    | 4    | 3,67 | 4    | 4    | 4    | 3    | 4    | 3,80 | 4    | 3    | 3    | 4    | 3    | 4    | 3,50        | 3    | 4    | 3    | 4    | 3,50 | 3,61 |
| 24        | 4    | 4    | 3    | 3    | 4    | 3,60 | 4    | 4    | 3    | 3,67 | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4,00 | 3    | 4    | 4    | 4    | 3    | 3    | 3,50        | 3    | 4    | 4    | 4    | 3,75 | 3,70 |
| 25        | 4    | 4    | 4    | 4    | 3    | 3,80 | 4    | 3    | 3    | 3,33 | 4    | 3    | 3    | 4    | 4    | 3,60 | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4,00        | 3    | 4    | 3    | 4    | 3,50 | 3,65 |
| 26        | 4    | 4    | 4    | 3    | 4    | 3,80 | 4    | 4    | 4    | 4,00 | 4    | 4    | 3    | 3    | 4    | 3,60 | 4    | 4    | 3    | 4    | 3    | 3    | 3,50        | 3    | 3    | 4    | 3    | 3,25 | 3,63 |
| 27        | 4    | 3    | 4    | 4    | 4    | 3,80 | 4    | 4    | 3    | 3,67 | 4    | 3    | 4    | 4    | 4    | 3,80 | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    | 3    | 3,83        | 4    | 4    | 4    | 4    | 4,00 | 3,82 |
| 28        | 4    | 3    | 4    | 4    | 4    | 3,80 | 3    | 4    | 4    | 3,67 | 4    | 4    | 4    | 3    | 3    | 3,60 | 3    | 4    | 3    | 4    | 3    | 4    | 3,50        | 4    | 3    | 4    | 4    | 3,75 | 3,66 |
| 29        | 3    | 4    | 4    | 4    | 4    | 3,80 | 4    | 4    | 3    | 3,67 | 4    | 4    | 4    | 3    | 4    | 3,80 | 4    | 3    | 3    | 4    | 4    | 4    | 3,67        | 4    | 4    | 3    | 4    | 3,75 | 3,74 |
| 30        | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4,00 | 4    | 3    | 4    | 3,67 | 4    | 4    | 3    | 3    | 4    | 3,60 | 4    | 4    | 4    | 4    | 3    | 4    | 3,83        | 4    | 4    | 3    | 4    | 3,75 | 3,77 |
| Rata-rata | 3,60 | 3,63 | 3,70 | 3,60 | 3,63 | 3,63 | 3,57 | 3,70 | 3,60 | 3,62 | 3,60 | 3,63 | 3,73 | 3,53 | 3,77 | 3,65 | 3,57 | 3,67 | 3,67 | 3,90 | 3,63 | 3,50 | 3,66        | 3,70 | 3,67 | 3,60 | 3,80 | 3,69 | 3,65 |
| Kategori  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | Sangat Baik |      |      |      |      |      |      |



## 7. Analisis Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Terhadap Modul Fisika Berbasis *Discovery Learning*

### Uji Coba Terbatas Kelas XI IPA 5

| Subjek | SKOR           |          | Nilai <i>Standard Gain</i> |
|--------|----------------|----------|----------------------------|
|        | <i>Pretest</i> | Posttest |                            |
| 1      | 3,8            | 4,3      | 0,1                        |
| 2      | 3,9            | 4,3      | 0,1                        |
| 3      | 3,5            | 4,8      | 0,2                        |
| 4      | 2,2            | 2,5      | 0,0                        |
| 5      | 4,2            | 5,4      | 0,2                        |
| 6      | 3,2            | 3,6      | 0,1                        |
| 7      | 3,5            | 5,2      | 0,3                        |
| 8      | 3,4            | 3,9      | 0,1                        |
| 9      | 3,7            | 4,1      | 0,1                        |
| 10     | 3,6            | 4,9      | 0,2                        |
| 11     | 3,9            | 6,0      | 0,3                        |
| 12     | 4,0            | 4,6      | 0,1                        |
| 13     | 2,5            | 3,5      | 0,1                        |
| 14     | 2,7            | 5,0      | 0,3                        |
| 15     | 3,2            | 4,2      | 0,1                        |
| 16     | 4,0            | 5,9      | 0,3                        |
| 17     | 3,3            | 3,7      | 0,1                        |
| 18     | 3,8            | 4,4      | 0,1                        |
| 19     | 2,0            | 2,5      | 0,1                        |
| 20     | 4,4            | 5,5      | 0,2                        |
| 21     | 1,8            | 2,8      | 0,1                        |
| 22     | 3,4            | 4,5      | 0,2                        |
| 23     | 3,7            | 3,4      | 0,0                        |

| Subjek           | SKOR           |          | Nilai <i>Standard Gain</i> |
|------------------|----------------|----------|----------------------------|
|                  | <i>Pretest</i> | Posttest |                            |
| 24               | 4,4            | 5,2      | 0,1                        |
| 25               | 4,8            | 5,2      | 0,1                        |
| 26               | 3,8            | 4,1      | 0,0                        |
| 27               | 3,5            | 6,6      | 0,5                        |
| 28               | 3,7            | 6,3      | 0,4                        |
| 29               | 3,6            | 7,7      | 0,6                        |
| 30               | 3,3            | 7,5      | 0,6                        |
| <b>Rata-rata</b> | 3,5            | 1,3      | 0,2                        |
| <b>Kriteria</b>  |                |          | <b>Rendah</b>              |

### Uji Coba Lapangan Kelas XI IPA 6

| Subjek | SKOR           |                 | Nilai <i>Standard Gain</i> |
|--------|----------------|-----------------|----------------------------|
|        | <i>Pretest</i> | <i>Posttest</i> |                            |
| 1      | 4,4            | 6,9             | 0,4                        |
| 2      | 3,6            | 6,1             | 0,4                        |
| 3      | 5,5            | 8,0             | 0,6                        |
| 4      | 3,8            | 6,3             | 0,4                        |
| 5      | 4,1            | 6,6             | 0,4                        |
| 6      | 2,6            | 5,1             | 0,3                        |
| 7      | 5,6            | 8,1             | 0,6                        |
| 8      | 4,1            | 6,4             | 0,4                        |
| 9      | 4,5            | 7,0             | 0,5                        |
| 10     | 4,9            | 7,4             | 0,5                        |
| 11     | 7,3            | 9,5             | 0,8                        |
| 12     | 5,0            | 7,5             | 0,5                        |
| 13     | 3,6            | 6,1             | 0,4                        |
| 14     | 5,1            | 7,3             | 0,4                        |
| 15     | 4,5            | 7,0             | 0,5                        |
| 16     | 5,9            | 8,1             | 0,5                        |
| 17     | 3,8            | 6,3             | 0,4                        |
| 18     | 4,9            | 7,4             | 0,5                        |
| 19     | 3,0            | 5,5             | 0,4                        |
| 20     | 5,4            | 7,9             | 0,5                        |
| 21     | 4,4            | 6,9             | 0,4                        |
| 22     | 3,3            | 5,8             | 0,4                        |
| 23     | 3,5            | 6,0             | 0,4                        |
| 24     | 4,9            | 7,4             | 0,5                        |
| 25     | 4,5            | 7,0             | 0,5                        |
| 26     | 3,6            | 6,0             | 0,4                        |

| Subjek           | SKOR           |          | Nilai <i>Standard Gain</i> |
|------------------|----------------|----------|----------------------------|
|                  | <i>Pretest</i> | Posttest |                            |
| 27               | 5,3            | 7,8      | 0,5                        |
| 28               | 4,1            | 6,6      | 0,4                        |
| 29               | 4,6            | 7,1      | 0,5                        |
| 30               | 5,0            | 7,4      | 0,5                        |
| <b>Rata-rata</b> | 4,5            | 6,9      | 0,5                        |
| <b>Kriteria</b>  |                |          | <b>Sedang</b>              |

## 8. Analisis Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Terhadap Modul Fisika Berbasis *Discovery Learning*

### Uji Coba Terbatas Kelas XI IPA 5

| Subjek | SKOR           |                 | Nilai <i>Standard Gain</i> |
|--------|----------------|-----------------|----------------------------|
|        | <i>Pretest</i> | <i>Posttest</i> |                            |
| 1      | 4,8            | 7,7             | 0,6                        |
| 2      | 0,0            | 6,0             | 0,6                        |
| 3      | 1,6            | 2,0             | 0,0                        |
| 4      | 4,8            | 7,0             | 0,4                        |
| 5      | 2,2            | 6,0             | 0,5                        |
| 6      | 4,6            | 7,7             | 0,6                        |
| 7      | 2,0            | 2,7             | 0,1                        |
| 8      | 3,6            | 7,7             | 0,6                        |
| 9      | 3,2            | 6,0             | 0,4                        |
| 10     | 3,8            | 2,7             | -0,2                       |
| 11     | 0,0            | 4,7             | 0,5                        |
| 12     | 3,6            | 6,0             | 0,4                        |
| 13     | 3,2            | 4,3             | 0,2                        |
| 14     | 5,2            | 7,7             | 0,5                        |
| 15     | 4,8            | 5,7             | 0,2                        |
| 16     | 3,4            | 7,3             | 0,6                        |
| 17     | 2,6            | 5,7             | 0,4                        |
| 18     | 3,5            | 5,0             | 0,2                        |
| 19     | 2,1            | 7,0             | 0,6                        |
| 20     | 1,8            | 2,0             | 0,0                        |
| 21     | 4,4            | 8,3             | 0,7                        |
| 22     | 2,6            | 4,0             | 0,2                        |
| 23     | 4,6            | 7,0             | 0,4                        |

| Subjek           | SKOR           |          | Nilai <i>Standard Gain</i> |
|------------------|----------------|----------|----------------------------|
|                  | <i>Pretest</i> | Posttest |                            |
| 24               | 2,6            | 8,0      | 0,7                        |
| 25               | 2,3            | 6,7      | 0,6                        |
| 26               | 1,8            | 2,0      | 0,0                        |
| 27               | 3,5            | 7,0      | 0,5                        |
| 28               | 4,0            | 7,0      | 0,5                        |
| 29               | 4,8            | 7,0      | 0,4                        |
| 30               | 3,9            | 7,3      | 0,6                        |
| <b>Rata-rata</b> | 3,2            | 5,8      | 0,4                        |
| <b>Kriteria</b>  |                |          | <b>Sedang</b>              |

## Uji Coba Lapangan Kelas XI IPA 6

| Subjek | SKOR           |                 | Nilai <i>Standard Gain</i> |
|--------|----------------|-----------------|----------------------------|
|        | <i>Pretest</i> | <i>Posttest</i> |                            |
| 1      | 4,8            | 7,7             | 0,6                        |
| 2      | 2,0            | 6,0             | 0,5                        |
| 3      | 1,6            | 4,2             | 0,3                        |
| 4      | 4,8            | 7,0             | 0,4                        |
| 5      | 2,4            | 6,0             | 0,5                        |
| 6      | 4,6            | 7,7             | 0,6                        |
| 7      | 2,0            | 5,0             | 0,4                        |
| 8      | 3,6            | 7,7             | 0,6                        |
| 9      | 3,2            | 6,0             | 0,4                        |
| 10     | 3,8            | 4,2             | 0,1                        |
| 11     | 3,4            | 4,7             | 0,2                        |
| 12     | 3,6            | 6,0             | 0,4                        |
| 13     | 3,2            | 4,3             | 0,2                        |
| 14     | 5,2            | 7,7             | 0,5                        |
| 15     | 4,8            | 5,7             | 0,2                        |
| 16     | 3,4            | 7,3             | 0,6                        |
| 17     | 2,6            | 5,7             | 0,4                        |
| 18     | 1,4            | 5,0             | 0,4                        |
| 19     | 4,0            | 7,0             | 0,5                        |
| 20     | 1,8            | 7,3             | 0,7                        |
| 21     | 4,4            | 8,3             | 0,7                        |
| 22     | 2,6            | 4,0             | 0,2                        |
| 23     | 4,6            | 7,0             | 0,4                        |
| 24     | 2,6            | 8,0             | 0,7                        |
| 25     | 2,2            | 6,7             | 0,6                        |
| 26     | 5,4            | 7,2             | 0,4                        |

| Subjek           | SKOR           |          | Nilai <i>Standard Gain</i> |
|------------------|----------------|----------|----------------------------|
|                  | <i>Pretest</i> | Posttest |                            |
| 27               | 4,0            | 7,3      | 0,6                        |
| 28               | 2,8            | 3,3      | 0,1                        |
| 29               | 3,4            | 5,7      | 0,3                        |
| 30               | 2,4            | 6,3      | 0,5                        |
| <b>Rata-rata</b> | 3,4            | 6,2      | 0,4                        |
| <b>Kriteria</b>  |                |          | <b>Sedang</b>              |



## 9. Analisis Validitas Butir dan Reliabilitas Soal denan Program SPSS

### a. Analisis Validitas dan Reliabilitas Butir Soal Kemampuan Berpikir Kritis

Reliability Statistics

| Cronbach's Alpha | N of Items |
|------------------|------------|
| .707             | 26         |

Item-Total Statistics

|         | Scale Mean if Item Deleted | Scale Variance if Item Deleted | Corrected Item-Total Correlation | Cronbach's Alpha if Item Deleted |
|---------|----------------------------|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| item_1  | 92.03                      | 675.344                        | -.049                            | .711                             |
| item_2  | 93.03                      | 637.137                        | .558                             | .692                             |
| item_3  | 92.17                      | 653.868                        | .214                             | .702                             |
| item_4  | 92.30                      | 649.459                        | .314                             | .699                             |
| item_5  | 93.20                      | 639.683                        | .445                             | .694                             |
| item_6  | 91.57                      | 692.185                        | -.282                            | .720                             |
| item_7  | 91.17                      | 658.833                        | .234                             | .703                             |
| item_8  | 92.90                      | 622.714                        | .685                             | .684                             |
| item_9  | 92.77                      | 635.978                        | .415                             | .693                             |
| item_10 | 93.73                      | 625.306                        | .678                             | .686                             |
| item_11 | 93.10                      | 659.610                        | .193                             | .704                             |
| item_12 | 91.83                      | 644.213                        | .335                             | .697                             |
| item_13 | 92.63                      | 648.792                        | .277                             | .700                             |
| item_14 | 92.03                      | 650.309                        | .263                             | .700                             |
| item_15 | 92.90                      | 657.817                        | .313                             | .702                             |
| item_16 | 91.80                      | 654.372                        | .272                             | .701                             |
| item_17 | 92.63                      | 689.275                        | -.288                            | .718                             |
| item_18 | 91.97                      | 663.551                        | .120                             | .706                             |
| item_19 | 92.47                      | 630.671                        | .591                             | .689                             |
| item_20 | 93.70                      | 641.872                        | .497                             | .694                             |
| item_21 | 91.43                      | 654.185                        | .283                             | .701                             |

|           |       |         |       |      |
|-----------|-------|---------|-------|------|
| item_22   | 93.17 | 642.006 | .418  | .695 |
| item_23   | 91.37 | 656.171 | .251  | .702 |
| item_24   | 93.37 | 615.551 | .678  | .681 |
| item_25   | 93.53 | 618.602 | .720  | .682 |
| Skor_item | 47.20 | 168.441 | 1.000 | .750 |

**b. Analisis Validitas dan Reliabilitas Butir Soal Kemampuan Berpikir Kreatif**

**Reliability Statistics**

| Cronbach's Alpha | N of Items |
|------------------|------------|
| .777             | 7          |

**Item-Total Statistics**

|            | Scale Mean if Item Deleted | Scale Variance if Item Deleted | Corrected Item-Total Correlation | Cronbach's Alpha if Item Deleted |
|------------|----------------------------|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| item_1     | 21.40                      | 125.766                        | .419                             | .776                             |
| item_2     | 21.40                      | 117.559                        | .686                             | .750                             |
| item_3     | 21.13                      | 115.223                        | .592                             | .749                             |
| item_4     | 20.93                      | 113.857                        | .720                             | .740                             |
| item_5     | 19.87                      | 105.085                        | .849                             | .711                             |
| item_6     | 21.77                      | 114.944                        | .569                             | .750                             |
| skor_total | 11.50                      | 34.052                         | 1.000                            | .798                             |

## **LAMPIRAN 5**

### **DOKUMENTASI DAN SURAT-SURAT**

- 1. Dokumentasi**
- 2. Surat Keputusan Penunjukkan Dosen Pembimbing TAS**
- 3. Surat Permohonan Ijin Penelitian**
- 4. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian**

## DOKUMENTASI PENELITIAN



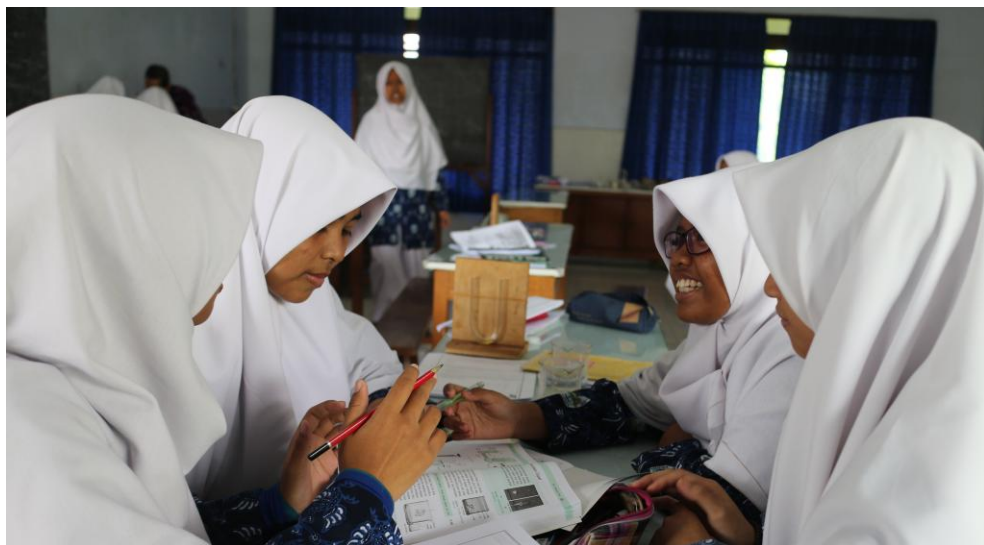
Gambar 23. Siswa mengerjakan soal *pretest*



Gambar 24. Siswa melakukan kegiatan praktikum



Gambar 25. Guru mengarahkan siswa pada saat kegiatan praktikum



Gambar 26. Siswa melakukan diskusi hasil percobaan



Gambar 27. Siswa mempresentasikan hasil percobaan



Gambar 28. Guru mengarahkan siswa menarik kesimpulan





KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281  
Telepon (0274) 565411 Pesawat 217, (0274) 565411 (TU), fax. (0274) 548203  
Laman : fmipa.uny.ac.id, E-mail : humas\_fmipa@uny.ac.id

KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
Nomor : 481/BIMB-TAS/2017

TENTANG  
PENUNJUKAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI (TAS)

DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

- Menimbang : bahwa untuk pelaksanaan tugas bimbingan skripsi mahasiswa, perlu menetapkan Keputusan Dekan tentang Tugas bimbingan skripsi;
- Mengingat
1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2003 Nomor 78, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4301);
  2. Undang-undang Nomor 12 tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 158, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5336);
  3. Peraturan Pemerintah Nomor 17 Tahun 2010 tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2010 Nomor 23, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5105) sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2010 Tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah Nomor 17 Tahun 2010 tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2010 Nomor 112, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 2105);
  4. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 16, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5500);
  5. Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 23 Tahun 2011 tentang Organisasi dan Tata Kerja Universitas Negeri Yogyakarta;
  6. Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 34 Tahun 2011 tentang Statuta Universitas Negeri Yogyakarta;
  7. Keputusan Rektor Universitas Negeri Yogyakarta Nomor 763 tahun 2015 tentang pengangkatan Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta;

MEMUTUSKAN :

Menetapkan : KEPUTUSAN DEKAN TENTANG TUGAS DOSEN SEBAGAI PEMBIMBING SKRIPSI (TAS) MAHASISWA.

KESATU : Mengangkat dan Menetapkan Dosen yang disertai sebagai Pembimbing Skripsi (TAS);

| No. | Nama                | NIP                | Jabatan       | Gol  | Keterangan            |
|-----|---------------------|--------------------|---------------|------|-----------------------|
| 1.  | Yusman Wiyatmo,M.Si | 196807121993031004 | Lektor Kepala | IV/b | Pembimbing Utama      |
| 2.  | -                   | -                  | -             | -    | Pembimbing Pendamping |



Dalam penyusunan SKRIPSI (TAS) bagi mahasiswa :

Nama : UNTIA PUNGKI RASTYANTI

Nomor Mahasiswa : 14302244003

Prodi : Pendidikan Fisika

Judul Skripsi : PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS *DISCOVERY LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMA

KEDUA : Dosen yang namanya tersebut sebagaimana dimaksud dalam diktum kesatu membimbing tugas akhir skripsi mahasiswa;

KETIGA : Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan.

SALINAN Keputusan Dekan ini disampaikan kepada:

1. Yusman Wiyatmo, M.Si;
2. -;
3. Mahasiswa ybs;
4. Ketua Jurusan Pendidikan Fisika;
5. Kasubag Keuangan dan Akuntansi FMIPA UNY;

Ditetapkan di Yogyakarta  
Pada tanggal : 19 JUNI 2017  
DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN  
ILMU PENGETAHUAN ALAM  
u.b.

Wakil Dekan I,

  
Dr. Slamet Suyanto  
NIP. 19620702 199101 1 001





KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

Alamat : Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281  
Telepon 0274-588168 psw 217, 336, 0274-565411 Fax 0274-548203  
Laman: fmipa.uny.ac.id E-mail: humas\_fmipa@uny.ac.id

Nomor : 6/UN34.13/DT/Pen/2018  
Lamp. : 1 Bendel Proposal  
Hal : Izin Penelitian

2 Januari 2018

Yth. Yth. GUBERNUR DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA  
Cq. Kepala Bakesbangpol DIY  
di Jalan Jendral Sudirman No. 05 Yogyakarta - 55231

Kami sampaikan dengan hormat, bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Untia Pungki Rastyanti  
NIM : 14302244003  
Program Studi : Pend. Fisika - S1  
Judul Tugas Akhir : PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS DISCOVERY LEARNING UNTUK  
MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN BERPIKIR KREATIF SISWA  
SMA  
Tujuan : Memohon izin mencari data untuk penulisan Tugas Akhir Skripsi (TAS)  
Waktu Penelitian : 1 Februari - 30 April 2018

Untuk dapat terlaksananya maksud tersebut, kami mohon dengan hormat Bapak/Ibu berkenan memberi izin dan bantuan seperlunya.  
Demikian atas perhatian dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.

Wakil Dekan I Fakultas Matematika dan Ilmu  
Pengetahuan Alam  
  
Dr. Slamet Suyanto, M.Ed.  
NIP. 19620702 199101 1 001

Tembusan :  
1. Sub. Bagian Pendidikan dan Kemahasiswaan ;  
2. Mahasiswa yang bersangkutan.



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA  
**BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK**  
 Jl. Jenderal Sudirman No 5 Yogyakarta – 55233  
 Telepon : (0274) 551136, 551275, Fax (0274) 551137

Yogyakarta, 4 Januari 2018

Kepada Yth. :

Gubernur Jawa Tengah  
 Up. Kepala Dinas Penanaman Modal  
 dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu  
 Provinsi Jawa Tengah

Di

SEMARANG

Nomor : 074/0100/Kesbangpol/2017  
 Perihal : Rekomendasi Penelitian

Memperhatikan surat :

Dari : Wakil Dekan I Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan  
 Alam, Universitas Negeri Yogyakarta  
 Nomor : 6/UN.34.13/DT/Pen/2017  
 Tanggal : 2 Januari 2018  
 Perihal : Izin Penelitian

Setelah mempelajari surat permohonan dan proposal yang diajukan, maka dapat diberikan surat rekomendasi tidak keberatan untuk melaksanakan riset/penelitian dalam rangka penyusunan Tugas Akhir Skripsi (TAS) dengan judul proposal: **"PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS DISCOVERY LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMA"** kepada :

Nama : UNTIA PUNGKI RASTYANTI  
 NIM : 14302244003  
 No. HP/Identitas : 085725472009 / 3311036212950001  
 Prodi/Jurusan : Pendidikan Fisika/ Pendidikan Fisika  
 Fakultas/PT : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Yogyakarta  
 Lokasi Penelitian : SMA Muhammadiyah 1 Klaten, Provinsi Jawa Tengah  
 Waktu Penelitian : 4 Januari 2018 s.d. 30 April 2018

Sehubungan dengan maksud tersebut, diharapkan agar pihak yang terkait dapat memberikan bantuan / fasilitas yang dibutuhkan.

Kepada yang bersangkutan diwajibkan :

1. Menghormati dan mentaati peraturan dan tata tertib yang berlaku di wilayah riset/penelitian;
2. Tidak dibenarkan melakukan riset/penelitian yang tidak sesuai atau tidak ada kaitannya dengan judul riset/penelitian dimaksud;
3. Menyerahkan hasil riset/penelitian kepada Badan Kesbangpol DIY selambat-lambatnya 6 bulan setelah penelitian dilaksanakan;
4. Surat rekomendasi ini dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat rekomendasi sebelumnya, paling lambat 7 (tujuh) hari kerja sebelum berakhirnya surat rekomendasi ini.

Rekomendasi Izin Riset/Penelitian ini dinyatakan tidak berlaku, apabila ternyata pemegang tidak mentaati ketentuan tersebut di atas.

Demikian untuk menjadikan maklum.



Tembusan disampaikan Kepada Yth.:

1. Gubernur DIY (sebagai laporan)
2. Wakil Dekan I Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Yogyakarta
3. Yang bersangkutan.



## MAJELIS PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH PIMPINAN DAERAH MUHAMMADIYAH KLATEN

Alamat : Jl. Wijaya Kusuma No. 08 Telp. / Fax. (0272) 321185 KLATEN 57411  
Email : dikdasmenklaten@yahoo.co.id

Nomor : 005/III.4/D/2018

Klaten, 18 Rabiulakhir 1439 H

Lamp. : -

05 Januari 2018 M

Hal : Permohonan Ijin Penelitian

Kepada Yth  
Wakil Dekan I  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Yogyakarta  
Di tempat

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

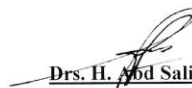
Ba'da salam dan sejahtera, bahwa menanggapi surat saudara Nomor : 6/UN34.13/DT?Pen/2018, tentang ijin Penelitian di SMA Muhammadiyah 1 Klaten. Dengan ini kami **MEMBERIKAN IJIN** kepada saudara :

Nama : UNTIA PUNGKI RASTYANTI  
Nim : 14302244003  
Program studi : Pendidikan Fisika  
Judul : PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS DISCOVERY LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN BERPIKIR KRATIF SISWA SMA  
Catatan : Menyerahkan Hasil Riset Berupa **Hard Copy** dan **Soft Copy / (CD)** ke Kantor Majelis Pendidikan Dasar dan Menengah Pimpinan Daerah Muhammadiyah Klaten

Demikian surat ijin ini dibuat untuk dapat dijalankan sebagaimana mestinya.


*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Ketua

  
**Drs. H. Abd Salim, M.Ag.**  
NBM. 618.032



Sekretaris

  
**Drs. Wildan Taufiq**  
NBM. 675.255

Tembusan :

1. Sdr. UNTIA PUNGKI RASTYANTI
2. SMA Muhammadiyah 1 Klaten



PIMPINAN DAERAH MUHAMMADIYAH KLATEN  
MAJELIS PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH  
**SMA MUHAMMADIYAH 1 KLATEN**  
TERAKREDITASI A

BAP-S/M Jawa Tengah SK No. 220/BAP-SM/X/2016  
Jalan Sersan Sadikin No. 89 Kotak Pos 135 Telp. / Fax (0272) 321337, 320420 Klaten Utara 57434

**SURAT KETERANGAN PENELITIAN**

No. : E.7/160/SMAM 1/IV/2018

Asslamu'alaikum Wr. Wb.

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMA Muhammadiyah 1 Klaten menerangkan dengan sesungguhnya bahwa yang tersebut di bawah ini:

|                  |                                 |
|------------------|---------------------------------|
| Nama             | : <b>Untia Pungki Rastyanti</b> |
| NIM              | : 14302244003                   |
| Program Studi    | : Pendidikan Fisika – S1        |
| Perguruan Tinggi | : Universitas Negeri Yogyakarta |

Telah melakukan penelitian di SMA Muhammadiyah 1 Klaten dalam rangka Skripsi dengan judul "PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS DISCOVERY LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMA".

Demikian surat keterangan ini dibuat, agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Klaten, 27 April 2018

Kepala Sekolah



**Drs. ARIS MUNAWAR**  
NIPM. 01021111640796-003