

**PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN BERBASIS
INQUIRY UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN *PROBLEM
SOLVING* DAN PERSEPSI SISWA BERKARAKTER BAIK PADA
MATERI POKOK FLUIDA DINAMIS**

SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta
Untuk Memperoleh Sebagian Persyaratan guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan



Oleh

RAGIL PUSPA WAHYUNING TYAS

15302241012

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2019**

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

**PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN BERBASIS
INQUIRY UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN *PROBLEM
SOLVING* DAN PERSEPSI SISWA BERKARAKTER BAIK PADA
MATERI POKOK FLUIDA DINAMIS**

Disusun oleh :

Ragil Puspa Wahyuning Tyas

NIM 15302241012

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

Yogyakarta, 26 Maret 2019

Mengetahui,

Ketua Program Studi



Yusman Wiyatmo, M.Si.

NIP. 19680712 199303 1 004

Disetujui,

Dosen Pembimbing



Dr. Sukardiyono

NIP. 196602161994121001

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN BERBASIS *INQUIRY* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN *PROBLEM SOLVING* DAN PERSEPSI SISWA BERKARAKTER BAIK PADA MATERI POKOK FLUIDA DINAMIS “ yang disusun oleh Ragil Puspa Wahyuning Tyas, NIM 15302241012 ini telah dipertahankan dihadapan Dewan Penguji pada tanggal 12 April 2019 dan dinyatakan lulus

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Dr. Sukardiyono		25-4-2019
Ketua Penguji/ Pembimbing		
Yusman Wiyatmo, M.Si		25-4-2019
Sekretaris		
Prof. Suparwoto, M.Pd.		24-4-2019
Penguji Utama		

Yogyakarta, 6/5/19

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan



Dr. Hartono

NIP. 19620329 198702 1 002

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ragil Puspa Wahyuning Tyas

NIM : 15302241012

Program Studi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Judul Penelitian : Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis *Inquiry* Untuk Meningkatkan Kemampuan *Problem Solving* dan Persepsi Siswa Berkarakter Baik Pada Materi Pokok Fluida Dinamis.

Menyatakan bahwa penelitian ini benar-benar karya saya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali bagian-bagian tertentu yang saya ambil sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Pernyataan ini oleh penulis dibuat dengan penuh kesadaran dan apabila ternyata terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Yogyakarta, 26 Maret 2018

Yang menyatakan



Ragil Puspa Wahyuning Tyas

15302241012

MOTTO

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya
bersama kesulitan ada kemudahan”

(QS. Insyirah : 5-6)

“Believe, that everything happens for a reason”

“Nothing is wasted, every single moment is preparing you for the next”

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, berkat rahmat Allah SWT saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Skripsi ini saya persembahkan kepada :

1. Ibu saya tercinta yang selalu memberikan doa dan kasih sayang tiada hentinya kepada saya, kakak dan adik saya yang selalu memberikan semangat.
2. Dosen pembimbing saya bapak Sukardiyono yang selalu sabar dan meluangkan waktu untuk membimbing anakmu yang tidak tahu apa-apa ini.
3. Sahabat-sahabatku STG (Sisil, Ayu, Caput, Lisa, Umay, Niken) termentel tercerewet terheboh tersegalanya tapi sayang, yang selalu setia menemani kemanapun, dimanapun dan kapanpun saya butuh.
4. Sahabat saya Muhammad Gallant Romanvican yang selalu mendengarkan sambatku dari jaman ke jaman.
5. Sahabat termendesku Asri dan Tiwi yang selalu memberikan semangat walaupun ketemu setaun sekali, teman dari bayiku Dita Hendes yang dengan sabar mendengarkan cerita perihal skripsiku.
6. Teman-teman Pendidikan Fisika A '15 yang tersayang dari jaman maba.
7. Teman-teman uno dan unikku KKN 52 tercinta, tanpa kalian aku bukan apa-apa, serta teman-teman PPL SMA N 1 Yogyakarta terkasih.
8. Bapak Khozin selaku guru SMA N 1 Sedayu yang selalu memberikan bantuan dan dukungannya, anak-anakku kelas XI MIA 2 dan MIA 4 yang selalu membuat tertawa tiap kali dikelas, kalam yang terbaik.

Kepada kalian semua yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, terimakasih telah ada disaat saya membutuhkan, semoga bisa bertemu lagi.

**PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN BERBASIS
INQUIRY UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN *PROBLEM
SOLVING* DAN PERSEPSI SISWA BERKARAKTER BAIK PADA
MATERI POKOK FLUIDA DINAMIS**

Oleh :

Ragil Puspa Wahyuning Tyas

15302241012

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan (1) kelayakan perangkat pembelajaran fisika berbasis *inquiry learning* untuk meningkatkan kemampuan *problem solving* dan persepsi siswa berkarakter baik, (2) peningkatan kemampuan *problem solving* peserta didik yang belajar menggunakan perangkat pembelajaran berbasis *inquiry*, (3) peningkatan persepsi siswa berkarakter baik peserta didik yang belajar menggunakan perangkat pembelajaran berbasis *inquiry*, (4) besar peningkatan kemampuan *problem solving* peserta didik yang belajar menggunakan perangkat pembelajaran berbasis *inquiry*, (5) besar peningkatan persepsi siswa berkarakter baik peserta didik yang belajar menggunakan perangkat pembelajaran berbasis *inquiry*.

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (R&D) dengan model pengembangan *4D* yaitu terdiri dari tahap *define, design, develop* dan *disseminate*. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan berupa RPP, buku siswa dan buku guru. Subjek penelitian ini adalah peserta didik kelas XI MIA 2 dan XI MIA 4 SMA N 1 Sedayu semester gasal tahun ajaran 2018/2019. Sebelum diujicobakan pada subjek penelitian, perangkat pembelajaran ini terlebih dahulu divalidasi oleh validator ahli dan praktisi. Perangkat pembelajaran yang telah valid dan reliabel kemudian diujicobakan kepada peserta didik XI MIA 4.

Hasil penelitian ini menyimpulkan (1) telah diperoleh perangkat pembelajaran fisika berupa RPP dan buku pegangan siswa berbasis *inquiry* untuk meningkatkan kemampuan *problem solving* dan persepsi siswa berkarakter baik, (2) terdapat peningkatan kemampuan *problem solving* peserta didik yang belajar menggunakan perangkat pembelajaran berbasis *inquiry*, (3) terdapat peningkatan persepsi siswa berkarakter baik peserta didik yang belajar menggunakan perangkat pembelajaran berbasis *inquiry*, (4) perangkat pembelajaran fisika berbasis *inquiry* efektif digunakan ditinjau dari peningkatan kemampuan *problem solving* dengan nilai *standard gain* yaitu 0,63 dalam kategori sedang, (5) perangkat pembelajaran fisika berbasis *inquiry* efektif digunakan ditinjau dari peningkatan persepsi siswa berkarakter baik dengan nilai *standard gain* yaitu 0,38 dalam kategori sedang.

Kata Kunci : Perangkat pembelajaran, *inquiry*, kemampuan *problem solving*, persepsi siswa berkarakter baik

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan penelitian skripsi ini dengan judul “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis *Inquiry* Untuk Meningkatkan Kemampuan *Problem Solving* dan Persepsi Siswa Berkarakter Baik” guna memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana Pendidikan Fisika di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta.

Pada kesempatan ini, penghargaan dan terimakasih yang sebesar-besarnya ingin penulis berikan kepada semua pihak yang telah membantu dan mendukung penyelesaian penelitian ini. Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada :

1. Bapak Dr. Hartono selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta yang telah membantu proses perijinan penelitian skripsi.
2. Bapak Dr. Slamet Suyanto selaku Wakil Dekan I Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta yang telah membantu proses perijinan penelitian skripsi.
3. Bapak Yusman Wiyatmo, M.Si. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Fisika dan Ketua Program Studi Pendidikan Fisika yang telah membantu proses perijinan penelitian skripsi.

4. Bapak Dr. Sukardiyono selaku dosen pembimbing yang senantiasa membimbing, memberi nasihat, bantuan, perhatian, dan waktunya selama proses penelitian dan penyusunan skripsi.
5. Bapak Khozin, S.Pd. selaku validator dan guru fisika SMA N 1 Sedayu yang telah memberikan saran pada produk penelitian dan membantu peneliti dalam pengumpulan data penelitian.
6. Bapak Drs. Edison Ahmad Jamli selaku Kepala SMA N 1 Sedayu yang telah memberikan ijin penelitian di sekolah.
7. Siswa-siswi kelas XI MIA 2 dan XI MIA 4 SMA N 1 Sedayu yang telah bersedia menjadi subjek penelitian.

Semoga bantuan dan bimbingan yang telah diberikan selama penelitian hingga terselesaikannya skripsi ini mendapatkan balasan dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa skripsi ini belum sempurna, karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Besar harapan penulis semoga karya sederhana ini dapat bermanfaat bagi pembaca sekalian.

Yogyakarta, 26 Maret 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
MOTTO.....	v
PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	6
C. Batasan Masalah	7
D. Rumusan Masalah	7
E. Tujuan Penelitian	8
F. Manfaat Penelitian	8
G. Spesifikasi Produk	9
H. Asumsi dan Keterbatasan Penelitian	10

BAB II KAJIAN PUSTAKA	11
A. Kajian Teori	11
1. Hakikat Pembelajaran Fisika	11
2. Perangkat Pembelajaran	13
3. Model Pembelajaran <i>Inquiry Learning</i>	16
4. Kemampuan <i>Problem Solving</i>	20
5. Persepsi Siswa Berkarakter Baik	22
6. Materi Ajar Fluida Dinamis	25
B. Penelitian yang Relevan	39
C. Kerangka Berpikir	40
BAB III METODE PENELITIAN	43
A. Desain Penelitian	43
B. Prosedur Penelitian	43
1. Tahap Pendefinisian (<i>Define</i>)	46
2. Tahap Perancangan (<i>Design</i>)	48
3. Tahap Pengembangan (<i>Develop</i>)	49
4. Tahap Penyebarluasan (<i>Diseminasi</i>)	51
C. Waktu dan Tempat Penelitian	51
D. Subjek Penelitian	52
E. Instrumen Penelitian	52
1. Instrumen Perangkat Pembelajaran	52
2. Instrumen Pengumpul Data	53
F. Teknik Pengumpulan Data	55
G. Teknik Analisis Data	56

1. Analisis kondisi awal peserta didik	56
2. Analisis kelayakan dan validasi instrumen penelitian	56
3. Data <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	60
4. Data Angket Kuesioner Persepsi Siswa Berkarakter Baik	61
5. Uji Hipotesis	62
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	66
A. Hasil Penelitian	66
1. Tahap Pendefinisian (<i>Define</i>)	66
2. Tahap Perancangan (<i>Design</i>)	70
3. Tahap Pengembangan (<i>Develop</i>)	72
4. Tahap Penyebarluasan (<i>Diseminasi</i>)	95
B. Pembahasan	95
1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	95
2. Buku Pegangan Siswa	96
3. Peningkatan Kemampuan <i>Problem Solving</i> Peserta Didik	97
4. Peningkatan Persepsi Siswa Berkarakter Baik	98
5. Uji Hipotesis	99
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	104
A. Simpulan	104
B. Keterbatasan Penelitian	105
C. Kerangka Berpikir	105
DAFTAR PUSTAKA	106
LAMPIRAN	108

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kategori Penilaian Skala Lima	57
Tabel 2. Konversi Skor Aktual Menjadi Kategori Kualitatif	58
Tabel 3. Kriteria Penilaian CVR	59
Tabel 4. Intepretasi Standar Gain	61
Tabel 5. Indikator Butir Persepsi Siswa Berkarakter Baik	72
Tabel 6. Hasil validasi kelayakan RPP	73
Tabel 7. Hasil validasi kelayakan buku pegangan siswa	74
Tabel 8. Hasil validasi kelayakan <i>pretest</i>	75
Tabel 9. Hasil validasi kelayakan <i>posttest</i>	76
Tabel 10. Hasil Revisi I Perangkat Pembelajaran	70
Tabel 11. Hasil Revisi I Instrumen Pengumpul Data	78
Tabel 12. Hasil Uji Coba Terbatas dan Revisi	81
Tabel 13. Presentase Keterlaksanaan RPP	83
Tabel 14. Nilai Pretest Posttest dan Standart Gain Kelas XI MIA 4	84
Tabel 15. Skor Persepsi Siswa Berkarakter Baik Pertemuan Awal dan Akhir	85
Tabel 16. Nilai Standar Gain Persepsi Siswa Berkarakter Baik	85
Tabel 17. Ringkasan Data Kemampuan <i>Problem Solving</i>	86
Tabel 18. Nilai Standar Gain Persepsi Siswa Berkarakter Baik	86
Tabel 19. Hasil Uji Normalitas Pretest dan Posttest.....	87
Tabel 20. Hasil Uji Normalitas Persepsi Siswa Berkarakter Baik	87
Tabel 21. Hasil Uji Homogenitas Nilai Pretest dan Posttest.....	88
Tabel 22. Hasil Uji Homogenitas Persepsi Siswa Berkarakter Baik	89

Tabel 23. Hasil Multivariate Test pada Uji MANOVA	90
Tabel 24. Hasil Test of Between-Subjects Effect pada Uji MANOVA	90
Tabel 25. Perbedaan Peningkatan Kemampuan Problem Solving Peserta Didik	92
Tabel 26. Perbedaan Peningkatan Persepsi Siswa Berkarakter Baik	94

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Aliran Laminar (tunak)	34
Gambar 2. Aliran Turbulen	35
Gambar 3. Pipa mendatar dengan penampang A dan panjang lintasan s	28
Gambar 4. Kontinuitas aliran	28
Gambar 5. Aliran fluida ideal di dalam pipa	30
Gambar 6. Sebuah tangki berisi fluida tak bergerak	32
Gambar 7. Sebuah tangki berisi fluida bergerak	33
Gambar 8. Sebuah tangki diisi fluida sampai kedalaman h	33
Gambar 9. Sebuah tangki dengan lubang kebocoran	34
Gambar 10. Karburator	34
Gambar 11. Venturimeter tanpa manometer	35
Gambar 12. Venturimeter dengan manometer	36
Gambar 13. Diagram penampang sebuah tabung pitot	37
Gambar 14. Penyemprot parfum yang bekerja berdasarkan asas Bernoulli	37
Gambar 15. Gaya Angkat pada Sayap Pesawat Terbang	38
Gambar 16. Bagan Kerangka Berfikir Penelitian	43
Gambar 17. Diagram Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis <i>Inquiry</i>	46
Gambar 18. Peta konsep materi fluida dinamis	70
Gambar 19. Grafik Peningkatan Kemampuan <i>Problem Solving</i> Peserta Didik	85
Gambar 20. Peningkatan Kemampuan <i>Problem Solving</i> Peserta Didik	94
Gambar 21. Peningkatan Persepsi Siswa Berkarakter Baik	95

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1. Perangkat Pembelajaran Berbasis <i>Inquiry</i>	
Lampiran 1a. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	112
Lampiran 1b. Buku Pegangan Siswa	155
Lampiran 1c. Buku Pegangan Guru	199
Lampiran 1d. Lembar Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	200
Lampiran 1e. Rubrik Penilaian <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	204
Lampiran 1f. Lembar Kuesioner Persepsi Siswa Berkarakter Baik	215
Lampiran 2. Instrumen Pengumpul Data	
Lampiran 2a. Angket Validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	219
Lampiran 2b. Lembar Validasi Buku Pegangan Siswa	223
Lampiran 2c. Lembar Validasi Instrumen Tes	229
Lampiran 2d. Lembar Observasi Keterlaksanaan RPP	237
Lampiran 3. Hasil Penelitian dan Analisis Data	
Lampiran 3a. Analisis Tugas	245
Lampiran 3b. Spesifikasi Tujuan Pembelajaran	247
Lampiran 3c. Analisis Hasil Kelayakan RPP	248
Lampiran 3d. Analisis Hasil Kelayakan Buku Pegangan Siswa	250
Lampiran 3e. Analisis Hasil Validasi Instrumen Tes	253
Lampiran 3f. Analisis Keterlaksanaan RPP Pertemuan ke-1	254
Lampiran 3g. Analisis Keterlaksanaan RPP Pertemuan ke-2	254
Lampiran 3h. Analisis Keterlaksanaan RPP Pertemuan ke-3	255
Lampiran 3i. Analisis Kelayakan RPP Pertemuan ke-4	257

Lampiran 3j. Hasil Belajar Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	258
Lampiran 3k. Analisis Karakter Siswa Berkarakter Baik	260
Lampiran 3l. Normalitas dan Homogenitas <i>Problem Solving</i>	268
Lampiran 3m. Normalitas dan Homogenitas Persepsi Siswa	269
Lampiran 3n. Uji MANOVA	270
Lampiran 4. Dokumen dan Surat-Surat	
Lampiran 4a. Dokumentasi	274
Lampiran 4b. SK Pembimbing	276
Lampiran 4c. Surat Ijin Penelitian	278
Lampiran 4d. Surat Pernyataan telah Melakukan Penelitian.....	279
Lampiran 4e. SK Penguji	280

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan proses pembelajaran dengan peserta didik menerima dan memahami pengetahuan sebagai bagian dari dirinya, dan kemudian mengolahnya sedemikian rupa untuk kebaikan dan kemajuan bersama (Khoirul Anam, 2016: 1). Menurut Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional menyebutkan bahwa pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara. Berdasarkan uraian tersebut, mewujudkan suasana belajar dan pembelajaran pada peserta didik, tidak lepas dengan peran dan profesi seorang guru. Guru adalah pendidik profesional dengan tugas utama mendidik, mengajar, membimbing, mengarahkan, melatih, menilai, dan mengevaluasi peserta didik, sehingga kedudukan guru sebagai tenaga profesional berfungsi untuk meningkatkan martabat dan peran guru sebagai agen pembelajaran.

Pengembangan profesi guru mencakup aspek keahlian, tanggung jawab dan kesejawatan. Pengembangan perangkat pembelajaran merupakan bagian yang tak terpisahkan dari tugas guru profesional dalam rangka meningkatkan aspek keahliannya. Dalam hal ini perangkat pembelajaran seharusnya menjadi pegangan bagi guru dalam proses pembelajaran baik di kelas, laboratorium,

dan/atau lapangan untuk setiap standar kompetensi. Oleh karena itu, setiap guru pada satuan pendidikan berkewajiban menyusun perangkat pembelajaran yang meliputi pengembangan silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), buku siswa dan buku guru serta instrumen evaluasi agar pembelajaran berlangsung secara interaktif, inspiratif, menyenangkan dan memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif.

Fisika merupakan sains yang menjadi mata pelajaran wajib di pendidikan dasar menengah. Metode yang sering dijumpai dalam pembelajaran fisika di sekolah yaitu ceramah, demonstrasi, dan eksperimen yang bertujuan untuk mengkonstruksikan konsep-konsep fisika kepada peserta didik. Proses pembelajaran fisika perlu dikemas dan dikelola dengan baik demi terwujudnya pembelajaran yang bermakna dan tidak mudah dilupakan oleh peserta didik. Berbagai macam strategi pembelajaran, metode pembelajaran, dan media pembelajaran terus dikembangkan untuk mewujudkan pembelajaran yang bermakna bagi peserta didik. Muchayat (2011: 201), mengatakan bahwa agar tujuan pembelajaran mencapai sasaran dengan baik, disamping perlu adanya pemilihan metode dan strategi pembelajaran yang sesuai, juga diperlukan adanya pengembangan perangkat pembelajaran yang sesuai pula dengan metode dan strategi pembelajaran.

Peraturan Pemerintah No. 19 Tahun 2005 menyatakan bahwa proses pembelajaran pada satuan pendidikan diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian

sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik, serta psikologis peserta didik. Namun, dalam kenyataannya pembelajaran yang dilakukan di sekolah masih cenderung satu arah. Peserta didik kurang terlibat aktif dalam proses pembelajaran, peserta didik cenderung hanya mendengarkan dan menunggu penjelasan rumus yang disampaikan oleh guru, sehingga pemahaman materi peserta didik hanya sebatas menghafalkan rumus dan berdasarkan apa yang dijelaskan guru di depan kelas.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru fisika di SMA Negeri 1 Sedayu, media yang sering digunakan dalam proses pembelajaran adalah modul pembelajaran fisika. Modul yang digunakan adalah modul yang beredar pasaran dengan kertas buram dan hanya berisi ringkasan materi dan soal-soal. Berdasarkan observasi yang dilakukan di SMA Negeri 1 Sedayu, hasil belajar fisika peserta didik kurang maksimal. Hal ini berdasarkan hasil PTS Semester Gasal kelas XI tahun 2018. Dari PTS tersebut diperoleh nilai ketuntasan peserta didik masih rendah, lebih dari 50% peserta didik memperoleh nilai belum memenuhi KKM yang ditetapkan SMA Negeri 1 Sedayu yaitu 65. Hasil wawancara dengan guru dan peserta didik, peserta didik menyebutkan kurang bisa memahami materi yang disampaikan oleh guru. Selain itu, keterbatasan sumber belajar berupa modul yang berisi ringkasan materi dan rumus saja menimbulkan adanya anggapan dari peserta didik bahwa fisika adalah mata pelajaran yang sulit dengan sebatas hafalan rumus saja, sehingga menjadikan rendahnya persepsi siswa berkarakter baik terhadap pembelajaran fisika. Proses pembelajaran fisika di SMA Negeri 1 Sedayu menggunakan metode ceramah, dengan guru memberikan informasi

sebanyak-banyaknya kepada peserta didik, sehingga peserta didik cenderung kurang aktif saat proses pembelajaran berlangsung. Saat proses pembelajaran berlangsung, peserta didik cenderung diam mendengarkan penjelasan guru di depan kelas dan ada beberapa yang kurang memperhatikan penjelasan guru dengan sibuk mengobrol dengan teman sebangku. Ketika guru memberikan pertanyaan yang berbasis masalah kepada peserta didik, peserta didik cenderung belum bersedia menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru dan masih bingung terkait maksud dari pertanyaan yang diberikan guru. Saat diberi kesempatan untuk bertanya, peserta didik cenderung tidak ada yang memanfaatkan kesempatan tersebut sehingga guru menganggap peserta didik sudah mengerti dan paham dengan materi yang diajarkan.

Implementasi Kurikulum 2013 dicirikan dengan perubahan yang mendasar dalam proses pembelajaran, yaitu pembelajaran yang menitikberatkan pada pembelajaran aktif. Keberhasilan pelaksanaan Kurikulum 2013 ditentukan oleh keberhasilan guru dalam mengembangkan pembelajaran berdasarkan pendekatan atau model pembelajaran aktif tersebut. Sesuai dengan Permendikbud No. 65 tahun 2013 tentang Standar Proses, Kurikulum 2013 menggunakan pendekatan ilmiah (saintifik) yaitu melibatkan peserta didik mulai dari merencanakan, mengeksplorasi, dan curah pendapat sebagai pendekatan pokok yang perlu diperkuat dengan salah satu pembelajaran yaitu pembelajaran berbasis penelitian (*inquiry learning*). Namun demikian, pada kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa baru sebagian kecil guru fisika SMA yang berusaha melaksanakan pembelajaran dengan pendekatan *inquiry*. Beberapa guru merasa kesulitan dalam

membuat perangkat pembelajaran berbasis *inquiry* dan menerapkan pembelajaran tersebut di kelas, sehingga pembelajaran cenderung satu arah dimana guru hanya menuliskan rumus terkait materi yang diajarkan tanpa ada keterlibatan aktif peserta didik. Pada dasarnya pembelajaran fisika seperti belajar menghitung tanpa melibatkan keterampilan proses sains memunculkan persepsi tentang gejala fisika yang ditangkap cenderung berbeda antara peserta didik satu dengan peserta didik yang lain. Permasalahan yang ada di lapangan tersebut salah satunya disebabkan karena belum adanya contoh konkrit mengenai perangkat pembelajaran fisika berbasis *inquiry learning* yang dapat diterapkan saat pembelajaran.

Keberhasilan pembelajaran fisika tidak terlepas dari strategi pembelajaran yang dirancang pendidik dengan melibatkan pendekatan pembelajaran yang tepat. Pengembangan perangkat pembelajaran fisika yang menerapkan pendekatan *inquiry* dapat mengintegrasikan aspek kognitif, psikomotor, dan afektif peserta. Harapannya antara lain agar keterampilan proses sains yang dimiliki peserta didik dapat berkembang. Dalam penelitian ini akan difokuskan pada bagaimana mengembangkan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), buku siswa, buku guru dengan pendekatan *inquiry* untuk membelajarkan materi fisika dengan evaluasi bermuatan karakter. Perangkat pembelajaran ini digunakan sebagai upaya untuk mengembangkan keterampilan proses sains peserta didik yang muaranya meningkatkan kemampuan memecahkan masalah (*problem solving*) peserta didik sebagai hasil belajarnya. Sebagai gambaran upaya menumbuhkan karakter baik

peserta didik, ada tiga fase pembelajaran yang perlu diciptakan di kelas yakni fase (1) informasi, (2) habilitasi dan (3) refleksi (Daud Yusuf, 1982).

Dalam hubungan ini akan dicoba dideskripsikan peranan kemampuan peserta didik yang bermuatan karakter yang cenderung telah dimiliki semenjak lahir terhadap hasil pembelajaran fisika. Aspek lain yang juga perlu diungkapkan adalah kemampuan memecahkan masalah kaitannya dengan hasil belajar peserta didik. Aspek tersebut secara alami telah dimiliki peserta didik sejalan dengan usia perkembangannya. Lewat pembelajaran *inquiry* pada materi fluida dinamis ini akan dicoba diungkapkan seberapa besar peran *inquiry* dalam meningkatkan kemampuan memecahkan masalah (*problem solving*) serta seberapa tinggi sumbangan persepsi berkarakter baik terhadap kemampuan memecahkan masalah pada peserta didik dalam pembelajaran pada kelas XI SMA.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan hal-hal yang dikemukakan dalam latar belakang masalah, maka dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Minat guru untuk mencoba menggunakan pembelajaran fisika berbasis *inquiry* masih rendah, padahal seharusnya guru menjadi pemicu peserta didik untuk belajar.
2. Belum ada contoh konkrit mengenai perangkat pembelajaran berbasis *inquiry* yang dapat diterapkan saat pembelajaran.
3. Peserta didik masih bergantung pada sumber belajar yang disediakan oleh sekolah

4. Kemampuan memecahkan masalah (*problem solving*) peserta didik dalam pembelajaran fisika masih rendah.
5. Pembelajaran yang dilaksanakan di kelas belum cukup meningkatkan persepsi siswa berkarakter baik khususnya dalam pembelajaran fisika.

C. Batasan Masalah

Penelitian ini akan dilakukan di kelas XI SMA Negeri 1 Sedayu tahun ajaran 2018/2019. Materi yang akan dikembangkan menjadi perangkat pembelajaran adalah materi “Fluida Dinamis”. Dari materi tersebut, peneliti akan mengembangkan perangkat pembelajaran dengan terfokus pada pengembangan bahan ajar berupa buku pegangan siswa dan buku pegangan guru. Lewat pembelajaran *inquiry* dengan perangkat pembelajaran ini diharapkan dapat meningkatkan kemampuan *problem solving* serta meningkatkan persepsi berkarakter baik terhadap pembelajaran fisika yang menggunakan perangkat pembelajaran berbasis *inquiry* pada kelas XI SMA N 1 Sedayu. Persepsi siswa terhadap pembelajaran yang bermuatan karakter pada penelitian ini mencakup persepsi terhadap materi, media, dan sarana pembelajaran fisika, persepsi terhadap proses pembelajaran fisika, dan persepsi terhadap kerja sama dalam pembelajaran fisika.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi dan batasan masalah, permasalahan yang dirumuskan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah produk perangkat pembelajaran fisika berbasis *inquiry* memenuhi kriteria layak dalam meningkatkan kemampuan *problem solving* dan persepsi siswa berkarakter baik dalam mata pelajaran fisika kelas XI semester gasal?
2. Apakah terdapat peningkatan kemampuan *problem solving* peserta didik yang menggunakan perangkat pembelajaran berbasis *inquiry*?
3. Apakah terdapat peningkatan persepsi siswa berkarakter baik yang menggunakan perangkat pembelajaran berbasis *inquiry*?
4. Berapa besar peningkatan kemampuan *problem solving* peserta didik yang menggunakan perangkat pembelajaran berbasis *inquiry*?
5. Berapa besar peningkatan persepsi siswa berkarakter baik yang menggunakan perangkat pembelajaran berbasis *inquiry*?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menghasilkan perangkat pembelajaran fisika berbasis *inquiry* yang layak digunakan dalam mata pelajaran fisika kelas XI semester gasal.
2. Mendeskripsikan ada tidaknya peningkatan kemampuan *problem solving* peserta didik yang menggunakan perangkat pembelajaran berbasis *inquiry*.
3. Mendeskripsikan ada tidaknya peningkatan persepsi siswa berkarakter baik yang menggunakan perangkat pembelajaran berbasis *inquiry*.

4. Mendeskripsikan besar peningkatan kemampuan *problem solving* peserta didik menggunakan perangkat pembelajaran berbasis inquiry.
5. Mendiskripsikan besar peningkatan persepsi siswa berkarakter baik menggunakan perangkat pembelajaran berbasis inquiry.

F. Manfaat Penelitian

Dengan tercapainya tujuan penelitian tersebut diharapkan penelitian ini dapat memberikan manfaat untuk:

1. Guru
 - a. Memperoleh gambaran pengemasan perangkat pembelajaran pada materi Fluida Dinamis.
 - b. Sebagai bahan pertimbangan dalam memilih perangkat pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan *problem solving* peserta didik pada proses pembelajaran fisika.
 - c. Sebagai contoh perangkat pembelajaran untuk materi fisika yang lain.
2. Peserta didik
 - a. Produk yang dikembangkan dapat meningkatkan kemampuan *problem solving* peserta didik dalam proses pembelajaran.
 - b. Pembelajaran bermakna dalam membina keberanian peserta didik untuk berespresi dalam membangun karakter baik lewat materi fisika.
3. Jurusan Pendidikan Fisika dan Peneliti lain
 - a. Hasil pembelajaran ini dapat digunakan sebagai bahan masukan dan referensi alternatif dalam mengembangkan perangkat pembelajaran.

- b. Berkontribusi dalam pendidikan, khususnya pengembangan perangkat pembelajaran fisika.

G. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Perangkat pembelajaran yang dikembangkan memiliki spesifikasi sebagai berikut:

1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) memuat kegiatan pembelajaran berbasis *inquiry*.
2. Buku pegangan siswa merupakan bahan ajar yang digunakan oleh peserta didik yang juga berisi kegiatan-kegiatan apa saja yang dilakukan selama proses pembelajaran.
3. Buku pegangan guru merupakan buku yang dijadikan pedoman oleh guru dalam menggunakan buku siswa.
4. *Pretest* dan *Posttest* digunakan untuk mengukur kemampuan *problem solving* peserta didik.

H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

Asumsi yang diharapkan dalam pengembangan antara lain sebagai berikut:

1. Guru dan peneliti memiliki kemampuan untuk mengembangkan dan memanfaatkan bahan ajar.
2. Perangkat pembelajaran berperan untuk membantu guru dalam pembelajaran.
3. Peserta didik bersungguh-sungguh dalam proses pembelajaran.
4. Ahli dan sejawat mampu mereview produk dengan profesional dan objektif.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Hakikat Pembelajaran Fisika

Belajar merupakan proses manusia untuk mencapai berbagai macam kompetensi keterampilan, dan sikap. Menurut Baharuddin dan Esa (2013:13), belajar adalah aktivitas yang dilakukan seseorang untuk mendapatkan perubahan dalam dirinya melalui pelatihan-pelatihan dan pengalaman-pengalaman, sehingga belajar dapat membawa perubahan bagi si pelaku, baik perubahan pengetahuan, sikap, maupun keterampilan. Pembelajaran adalah proses atau cara menjadikan seseorang belajar. Menurut Winkel dalam Asis Saefuddin (2014: 9), pembelajaran adalah seperangkat tindakan yang dirancang untuk mendukung proses belajar peserta didik, dengan memperhitungkan kejadian-kejadian eksternal yang berperan terhadap rangkaian kejadian-kejadian internal yang berlangsung di dalam peserta didik.

Belajar dan pembelajaran merupakan dua kegiatan yang tidak dapat dipisahkan satu sama lain. Keterkaitan belajar dan pembelajaran dapat digambarkan dalam sebuah sistem, proses belajar dan pembelajaran memerlukan masukan dasar yang merupakan bahan pengalaman belajar dalam proses pembelajaran dengan harapan berubah menjadi keluaran yang memiliki kompetensi tertentu. Selain itu pembelajaran dipengaruhi pula oleh faktor lingkungan yang menjadi masukan lingkungan dan faktor lain yang

merupakan faktor yang secara sengaja dirancang untuk menunjang proses pembelajaran sejalan dengan keluaran yang ingin dihasilkan.

Fisika merupakan ilmu yang mempelajari tingkah laku alam dalam berbagai bentuk gejala untuk dapat memahami apa yang mengendalikan atau menentukan kelakuan tersebut. Hakikat fisika sekolah menurut Wospakrik (1993:1) dalam Mundilarto (2012:3), yaitu salah satu cabang ilmu pengetahuan alam yang pada dasarnya bertujuan untuk mempelajari dan memberi pemahaman baik secara kualitatif maupun kuantitatif tentang berbagai gejala atau proses alam dan sifat zat serta penerapannya. Dijelaskan pula bahwa fisika sebagai ilmu dasar memiliki karakteristik yang mencakup bangun ilmu yang terdiri atas fakta, konsep, prinsip, hukum, postulat, dan teori serta metodologi keilmuan. Fisika dalam mengkaji objek-objek telaaahnya yang berupa benda-benda serta peristiwa-peristiwa alam menggunakan proses baku yang biasa disebut metode atau proses ilmiah. Lanjutnya, mata pelajaran fisika di SMA dikembangkan dengan mengacu pada karakteristik IPA dan fisika, yang ditujukan untuk mendidik dan melatih peserta didik agar dapat mengembangkan kompetensi observasi, ekperimentasi serta berpikir dan bersikap ilmiah. Hal ini didasari oleh tujuan fisika yakni mengamati, memahami dan memanfaatkan gejala-gejala alam yang melibatkan zat (materi) dan energi.

Giancoli (2011:2) menyatakan, bahwa tujuan utama telaah fisika sekolah adalah usaha untuk mencari keteraturan dalam pengamatan manusia

pada alam sekitarnya. Fisika adalah suatu aktivitas kreatif yang dalam banyak hal menyerupai aktivitas kreatif pikiran manusia.

Pembelajaran fisika lebih diarahkan kepada pemberian pengalaman langsung kepada peserta didik tentang materi yang dipelajari. Peserta didik lebih baik diberi kesempatan untuk belajar berdasarkan pengamatan langsung pada benda-benda atau fenomena-fenomena yang ada di alam atau lingkungan sekitar sehingga peserta didik dapat terlibat aktif dan peserta didik lebih memahami materi yang mereka pelajari.

Berdasarkan uraian di atas, pembelajaran fisika di sekolah merupakan upaya membantu peserta didik untuk mengembangkan diri menjadi individu yang memiliki sikap ilmiah, mampu memproses fenomena dan pengetahuan yang diperoleh, serta mampu memahami bagaimana fenomena-fenomena yang ada di sekitarnya bekerja. Dalam pembelajaran fisika terdapat nilai intrinsik fisika yang dapat digambarkan antara lain rasa ingin tahu, kerja sama, cara penilaian yang konsisten, terbuka serta kebenaran mengatakan hasil pengamatan. Dalam upaya menanamkan unsur intrinsik ini diperlukan model pembelajaran yang melibatkan aktivitas peserta didik yang optimal.

2. Perangkat Pembelajaran

Pembelajaran merupakan suatu sistem instruksional yang mengacu pada seperangkat komponen yang saling bergantung satu sama lain untuk mencapai tujuan pembelajaran. Sebagai suatu sistem, pembelajaran meliputi suatu komponen antara lain tujuan, bahan ajar, guru, peserta didik, metode dan model pembelajaran, situasi serta kondisi. Agar tujuan dapat tercapai, semua

komponen pembelajaran harus diorganisasikan satu sama lain agar terjalin kerja sama yang baik.

Perangkat pembelajaran menurut Zuhdan (2011) dan Daryanto-Dwicahyono (2014) merupakan suatu alat atau perlengkapan untuk melaksanakan proses yang memungkinkan pendidik dan peserta didik melakukan kegiatan pembelajaran. Dalam Permendikbud No. 65 Tahun 2013 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah disebutkan bahwa penyusunan perangkat pembelajaran merupakan bagian dari perancangan pembelajaran. Perangkat yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah RPP, buku pegangan siswa dan buku pegangan guru, serta alat evaluasi.

Rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) merupakan perangkat pembelajaran yang menggambarkan langkah-langkah proses pembelajaran. RPP merupakan skenario pembelajaran yang bersifat operasional praktis, bukan semata-mata persyaratan administratif (Ika Lestari, 2013:72). Oleh karena itu, pengembangan RPP perlu memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi proses pelaksanaan pembelajaran seperti ketersediaan sarana dan prasarana, tingkat perkembangan peserta didik, ketersediaan waktu, dan sebagainya.

Pada dasarnya perangkat pembelajaran merupakan suatu bentuk prosedur dan manajemen pembelajaran untuk mencapai kompetensi dasar yang telah ditetapkan dalam standar isi (standar kurikulum). Pelaksanaan pembelajaran sering disebut juga sebagai kegiatan pembelajaran, merupakan implementasi RPP yang berisi pengalaman belajar peserta didik. Kegiatan

pembelajaran meliputi kegiatan awal (pendahuluan), inti, dan akhir (Sa'dun Akbar, 2013: 144-146). Dalam hal ini pendidik merupakan pemegang peranan penting dalam merancang atau menyusun suatu RPP, sehingga diperlukan kompetensi dan profesionalitas. RPP bernilai tinggi (validitasnya tinggi) adalah RPP yang komponen-komponennya memenuhi kriteria sebagai berikut:

- a. Ada tujuan pembelajaran yang jelas, lengkap, disusun secara logis, mendorong siswa untuk berpikir tingkat tinggi.
- b. Deskripsi materi jelas, sesuai dengan tujuan pembelajaran, karakteristik siswa, dan perkembangan keilmuan.
- c. Pengoorganisasian materi pembelajaran jelas cakupan materinya, kedalaman dan keluasannya, sistematis, runtut, dan sesuai dengan alokasi waktu.
- d. Sumber belajar sesuai perkembangan siswa, materi ajar, lingkungan kontekstual dengan siswa dan bervariasi.
- e. Ada skenario pembelajarannya (awal, inti, akhir), secara rinci, lengkap, dan langkah pembelajaran mencerminkan metode/model pembelajaran yang dipergunakan.
- f. Langkah pembelajaran sesuai tujuan, menggambarkan metode dan media yang dipergunakan, memungkinkan siswa terlibat secara optimal, memungkinkan terbentuknya dampak pengiring, memungkinkan terjadinya proses inkuiri bagi siswa, dan alokasi waktu tiap langkah.
- g. Teknik pembelajaran tersurat dalam langkah pembelajaran, sesuai tujuan pembelajaran, mendorong siswa untuk berpartisipasi aktif, memotivasi, dan berpikir aktif.
- h. Tercantum kelengkapan RPP berupa prosedur dan jenis penilaian sesuai tujuan pembelajaran, ada instrumen penilaian yang bervariasi (tes dan non-tes), rubrik penilaian.

Bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar di kelas (Abdul Majid, 2007:174). Sebuah bahan ajar yang baik paling tidak mencakup antara lain : (a) petunjuk belajar (petunjuk siswa/guru); (b) kompetensi yang akan dicapai; (c) informasi pendukung; (d) latihan-latihan; (e) petunjuk kerja, dapat berupa lembar kerja; (f) evaluasi. Ika Lestari (2013:1-7) menyatakan, bahwa bahan ajar merupakan segala bentuk bahan yang disusun secara sistematis yang memungkinkan peserta didik dapat belajar dengan dirancang sesuai kurikulum yang berlaku. Dijelaskan pula bahwa dengan adanya bahan ajar, guru akan lebih runtut dalam mengajarkan materi kepada peserta didik dan tercapai semua kompetensi yang telah ditentukan sebelumnya. Tujuan dari penyusunan bahan ajar adalah menyediakan bahan ajar yang sesuai dengan tuntutan kurikulum dengan mempertimbangkan kebutuhan peserta didik. Bahan ajar memiliki beragam jenis, ada yang cetak maupun non cetak. Bahan ajar cetak yang sering dijumpai antara lain berupa *handout*, buku, modul, brosur, dan lembar kerja peserta didik. Buku sebagai bahan ajar merupakan buku yang berisi ilmu pengetahuan hasil analisis terhadap kurikulum dalam bentuk tertulis.

Target pengembangan perangkat pembelajaran yang akan disusun dalam penelitian ini diantaranya rencana pelaksanaan pembelajaran dengan pendekatan *inquiry* untuk materi fluida dinamis, bahan ajar berupa buku pegangan siswa yang dilengkapi dengan buku pegangan guru untuk materi fluida dinamis serta instrumen evaluasi berupa lembar soal tes.

3. Model Pembelajaran Inquiry Learning

Berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 65 Tahun 2013 tentang Standar Proses, model pembelajaran yang diutamakan dalam implementasi Kurikulum 2013 adalah model pembelajaran inkuiri (*inquiry based learning*), model pembelajaran diskoveri (*discovery learning*), model pembelajaran berbasis proyek (*project based learning*), dan model pembelajaran berbasis permasalahan (*problem based learning*).

Endang Mulyati (2011:219), menyatakan bahwa metode *inquiry* adalah metode yang melibatkan peserta didik dalam proses pengumpulan data dan pengujian hipotesis. Guru membimbing peserta didik untuk menemukan pengertian baru, mengamati perubahan pada praktik uji coba, dan memperoleh pengetahuan berdasarkan pengalaman belajar mereka sendiri. Dalam metode *inquiry*, peserta didik belajar secara aktif dan kreatif untuk mencari pengetahuan.

Menurut Jill L. Lane, dalam (Khoirul Anam, 2016:12), pembelajaran berbasis inkuiri memberikan kesempatan kepada guru untuk membantu peserta didik mempelajari isi dan konsep materi pelajaran dengan meminta mereka mengembangkan pertanyaan serta mengembangkan hipotesis. Oleh karenanya, metode ini memberi kesempatan lebih banyak kepada peserta didik untuk merefleksikan pembelajaran mereka, mendapat pemahaam yang lebih jelas dalam atas konsep pembelajaran dengan gaya yang mereka sukai, dan menjadi pemikir kritis yang lebih baik. Berdasarkan teori-teori yang telah

dikemukakan di atas, dapat disimpulkan jika pembelajaran berbasis *inquiry* merupakan metode pembelajaran yang terpusat kepada peserta didik, dimana peserta didik diberi kesempatan untuk mencari dan menemukan sendiri konsep pembelajaran sehingga guru hanya berperan sebagai fasilitator saja. Analisa “*discovery*” dan “*inquiry*” menunjukkan hakikat proses berpikir secara hirarki yang digunakan oleh para ilmuwan dan memiliki sifat untuk mengarahkan siswa untuk menjadi “*problem-solver*” yang baik (Daryanto, 2014:165).

Wina Sanjaya (2009: 201), mengemukakan bahwa pembelajaran dengan pendekatan inkuiri dapat mengikuti langkah-langkah (sintaks) pembelajaran yaitu : a. Orientasi, b. Merumuskan masalah, c. Merumuskan hipotesis, d. Mengumpulkan data, e. Menguji hipotesis, f. Merumuskan kesimpulan.

- a. Orientasi, langkah orientasi adalah langkah untuk membina suasana atau iklim pembelajaran yang responsif. Guru mengkondisikan agar siswa siap melaksanakan pembelajaran dan merangsang siswa untuk berpikir memecahkan masalah.
- b. Merumuskan masalah, merumuskan masalah merupakan langkah membawa siswa pada suatu persoalan yang mengandung teka-teki. Siswa didorong untuk mencari jawaban yang tepat.
- c. Merumuskan hipotesis, hipotesis merupakan jawaban sementara dari suatu permasalahan yang sedang dikaji. Sebagai jawaban sementara, hipotesis perlu diuji kebenarannya.
- d. Mengumpulkan data, merupakan aktivitas menjaring informasi yang dibutuhkan siswa untuk menguji hipotesis yang diajukan.
- e. Menguji hipotesis, yaitu proses menentukan jawaban yang dianggap siswa diterima sesuai dengan data atau informasi yang diperoleh berdasarkan pengumpulan data.

- f. Merumuskan kesimpulan, yaitu proses mendiskripsikan temuan yang diperoleh siswa berdasarkan hasil pengujian hipotesis.

Khoriul Anam (2016:15) mengemukakan, kelebihan metode inkuiri dibandingkan dengan metode pembelajaran yang lain yaitu sebagai berikut:

- a. *Real life skills*: peserta didik belajar tentang hal-hal penting namun mudah dilakukan, peserta didik didorong untuk ‘melakukan’, bukan hanya ‘duduk, diam, dan mendengarkan’.
- b. *Open-ended topic*: tema yang dipelajari tidak terbatas, bisa bersumber dari mana saja; buku pelajaran, pengalaman peserta didik/guru, internet, televisi, radio, dan seterusnya. Peserta didik akan belajar lebih banyak.
- c. Intuitif, imajinatif, inovatif: peserta didik belajar dengan mengarahkan seluruh potensi yang mereka miliki, mulai dari kreativitas hingga imajinasi. Peserta didik akan menjadi pembelajar aktif, *out of the box*, peserta didik akan belajar karena mereka membutuhkan, bukan sekadar kewajiban.
- d. Peluang melakukan penemuan: dengan berbagai observasi dan eksperimen, peserta didik memiliki peluang besar untuk melakukan penemuan. Peserta didik akan segera mendapat hasil dari materi atau topik yang mereka pelajari.

Kindsvatter, Willen, & Ishler (1996) dalam Paul Suparno (2007:65-68) menjelaskan bahwa *inquiry* sebagai model pengajaran dimana guru melibatkan kemampuan berpikir kritis siswa untuk menganalisis dan memecahkan persoalan secara sistematis. Lanjutnya, Kindsvatter dkk membedakan antara dua macam *Inquiry* yaitu *guided inquiry* (inkuiri terbimbing) dan *open/free inquiry* (inkuiri bebas). *Guided inquiry* yaitu *inquiry* yang banyak dicampuri oleh guru. Guru hanya mengarahkan dan memberikan petunjuk baik lewat prosedur yang lengkap

dan pertanyaan-pertanyaan pengarahannya selama proses *inquiry*. Peserta didik memperoleh pedoman sesuai dengan yang dibutuhkan untuk menemukan suatu konsep. Paduan-paduan ini bisa dikemas dalam bentuk buku siswa yang disesuaikan dengan indikator-indikator untuk mencapai tujuan pembelajaran yang dirancang dalam silabus dan RPP. *Open Inquiry* yaitu peserta didik melakukan penelitian sendiri bagaikan ilmuwan, siswa diberi kebebasan dan inisiatif untuk memikirkan bagaimana akan memecahkan persoalan yang dihadapi.

Pada penelitian ini, proses pembelajaran yang dilakukan menggunakan bentuk inkuiri terbimbing (*Guided Inquiry*). Pada model pembelajaran inkuiri terbimbing guru berperan sebagai sumber informasi, guru hanya memberi bantuan yang cukup untuk memastikan bahwa para peserta didik itu tidak terhalang atau gagal dalam pengalaman kerja laboratorium mereka. Bantuan guru harus berupa pertanyaan-pertanyaan yang mendorong peserta didik untuk memikirkan solusi dan permasalahan yang sedang diteliti.

4. Kemampuan *Problem Solving*

Menurut Anderson, dalam David H. Jonassen (2013:6), menyatakan bahwa “ *problem solving is any goal directed sequence of cognitive operation*”. Pemecahan masalah adalah semua tujuan yang diarahkan pada urutan operasi kognitif. Sedangkan menurut Stephen Krulik & Jesse (1995 :3), *problem solving is the means by which an individual uses previously acquired knowledge, skills, and understanding*

to satisfy the demands of an unfamiliar situation. Pemecahan masalah adalah sarana yang digunakan seseorang untuk menggunakan pengetahuan, keterampilan dan pengetahuan yang diperoleh sebelumnya untuk memenuhi tuntutan situasi yang tidak dikenal. Lencher dalam Yusuf Hartono (2014:3), mengemukakan bahwa pemecahan masalah merupakan proses menerapkan pengetahuan yang telah diperoleh sebelumnya ke dalam situasi baru yang belum dikenal, siswa akan memperoleh pengalaman dalam menggunakan pengetahuan serta keterampilan yang dimiliki untuk menyelesaikan soal yang tidak rutin. Secara garis besar, *problem solving* atau pemecahan masalah adalah proses untuk menyelesaikan suatu persoalan dengan menggunakan pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki.

Tujuan utama pembelajaran pemecahan masalah keterampilan intelektual, bukan sekedar hafalan fakta, informasi, prinsip, rumus dan sebagainya (Nasution, 2011: 178). Pemecahan masalah merupakan teknik yang cukup bagus untuk lebih memahami isi pelajaran. Pemecahan masalah bisa memperlihatkan kepada peserta didik bahwa setiap mata pelajaran pada dasarnya merupakan cara berpikir dan sesuatu yang harus dimengerti oleh peserta didik, bukan hanya sekedar belajar dari guru atau dari buku-buku saja. Pemecahan masalah dianggap lebih menyenangkan karena dapat mengembangkan kemampuan peserta didik untuk berpikir kritis dan mengembangkan kemampuan mereka untuk menyesuaikan dengan pengetahuan baru. Selain itu, hal ini dapat memberi kesempatan

kepada peserta didik untuk mengaplikasikan pengetahuan yang mereka miliki dalam dunia nyata.

Menurut George Polya dalam Yusuf Hartono (2014:3), menyatakan bahwa ada empat langkah yang digunakan untuk memecahkan masalah, yaitu : (a) Memahami masalah; (b) Membuat rencana untuk menyelesaikannya; (c) Melaksanakan rencana yang dibuat pada langkah kedua; (d) Memeriksa ulang jawaban yang diperoleh.

Pemecahan masalah dibidang fisika pada dasarnya merupakan suatu proses menemukan jawaban dari permasalahan fisika yang dihadapinya. Menurut Giancoli (2011), mempelajari bagaimana melakukan pendekatan dan menyelesaikan soal merupakan bagian dasar dari fisika, dan merupakan keahlian yang sangat berguna. Pemecahan masalah juga sangat penting karena prosesnya membawa pemahaman pada fisika. Pemecahan masalah memerlukan suatu tindakan sehingga kemampuan pemecahan masalah tersebut berkaitan dengan kemampuan melakukan proses sains atau metode ilmiah dalam pembelajaran yang meliputi mengamati, mengklasifikasi, mengukur, meramalkan, menjelaskan, dan menyimpulkan (Daryanto, 2014:51). Dengan hal itu, maka dalam pengajaran fisika kemampuan *problem solving* ini umumnya melibatkan kemampuan berpikir dan kemampuan mengamati gejala alam secara tepat, kemampuan berpikir ini akan selalu mengacu pada pemecahan masalah yang sifatnya logis dan sistematis.

5. Persepsi Siswa Berkarakter Baik

Persepsi merupakan kemampuan menggunakan saraf sensori di dalam menginterpretasikan atau memperkirakan sesuatu (Kosasih, 2015:25). Menurut Baharuddin dan Esa (2015:146), persepsi manusia terhadap informasi yang diterimanya berdasarkan realita objek yang mereka tangkap dan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya. Proses persepsi ini berkaitan dengan pemberian arti atau makna serta menginterpretasikan objek yang diamati. Persepsi siswa merupakan proses perlakuan peserta didik terhadap informasi tentang suatu objek dalam hal ini berkaitan dengan pembelajaran fisika melalui pengamatan dengan indera yang dimiliki, sehingga peserta didik dapat memberi arti serta menginterpretasikan objek yang diamati. Persepsi setiap individu berbeda-beda, karena setiap makhluk hidup memiliki pandangan yang berbeda sesuai dengan tingkat pengetahuan dan pemahamannya.

Slavin (1994) dalam Baharuddin & Esa (2015:147) mengemukakan, bahwa persepsi terhadap stimulasi bisa saja tidak seasli atau semurni stimulasi sebenarnya. Hal ini terjadi karena pada saat seseorang mempersepsi sebuah stimulasi ia dipengaruhi oleh kondisi mental, pengalaman-pengalaman sebelumnya, motivasi-motivasi, pengetahuan, dan berbagai macam faktor lainnya. Lanjutnya, manusia cenderung membedakan stimulasi sesuai dengan aturan-aturan yang berbeda dengan karakteristik yang ada dalam stimulasi tersebut. Kemudian, manusia tidak merekam stimulasi yang ia terima seperti ia

melihat atau merasakannya, tetapi seperti apa yang mereka ketahui atau asumsikan. Menurut Anderson (Woolfolk, 1995), pada saat melalui tahap persepsi, perhatian (*attention*) mempunyai peran yang penting terhadap stimulasi yang ditangkap oleh *sensory memory*.

Karakter sering disebut *value in action* (Lickhona, 1991) dalam Sa'dun Akbar (2013:128), oleh karena itu pembelajaran karakter pada dasarnya adalah membelajarkan nilai, upaya membantu siswa agar mengalami internalisasi nilai (yang melandasi) karakter mereka. Lanjutnya, nilai kebaikan pada diri siswa itulah yang dapat menjadikan karakter baik. Menurut Sa'dun Akbar (2013:126), karakter baik pada dasarnya adalah perwujudan nilai yang internalisasi pada diri seseorang, oleh karena itu sering disebut pendidikan nilai kebaikan.

Berdasarkan pendapat para ahli diatas, dapat disimpulkan bahwa persepsi siswa berkarakter baik adalah proses perlakuan peserta didik terhadap objek yang diterima melalui pengamatan menggunakan indera yang dimiliki dalam upaya perwujudan karakter baik pada peserta didik.

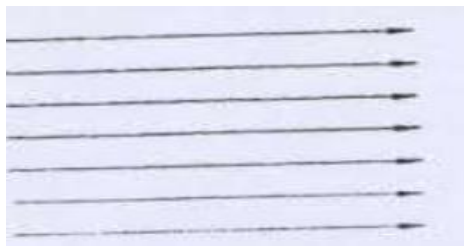
Terdapat tiga fase pembelajaran yang perlu diciptakan di kelas sebaga gambaran upaya menggambarkan karakter baik peserta didik yakni fase (1) informasi, (2) habilitas dan (3) refleksi (Daud Yusuf, 1982). Fase informasi merupakan fase penyajian data yang *sistematis* dan *aplikatif*. Fase habilitas dikembangkan melalui latihan dalam penanganan informasi/data, khususnya dalam menata segala sesuatu informasi sebelum diambil keputusan. Selanjutnya fase refleksi merupakan tahapan

penggunaan penalaran yang mengarah pada pendapat yang kreatif dan kritis. Tiga fase dalam pembelajaran ini menuntut agar elemen-elemen masa depan masuk melalui pembelajaran fisika di kelas. Disini pembelajaran yang bersifat *dialogis*, dengan orientasi pengembangan potensi peserta didik merupakan sarana yang efektif menumbuhkan pengembangan karakter peserta didik.

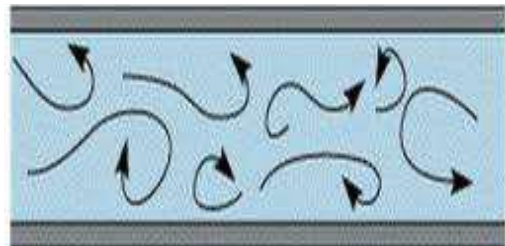
Dalam hubungan ini akan dicoba dideskripsikan peranan kemampuan peserta didik yang bermuatan karakter yang cenderung telah dimiliki semenjak lahir terhadap pembelajaran fisika. Aspek tersebut secara alami dimiliki peserta didik sejalan dengan usia perkembangannya. Pada penelitian ini persepsi yang dimaksudkan yaitu persepsi awal yang peserta didik terima sesuai perkiraan dan pengalaman terhadap pembelajaran fisika, dimana persepsi awal tersebut terbagi menjadi dua tahapan yaitu tahap awal dan tahap lanjut. Tahap awal merupakan tahap persepsi sesaat atau tahapan dimana penilaian terhadap suatu objek masih dalam benak dan angan-angan peserta didik setelah mendapatkan informasi, sedangkan tahap lanjut merupakan lanjutan dari tahap awal dimana peserta didik telah mendapatkan informasi lebih dari sekali dan telah mempertimbangkan lebih dalam apa yang ada dalam benak dan angan-angan mereka terkait pembelajaran fisika.

6. Materi Ajar Fluida Dinamis

Fluida atau zat cair adalah zat yang dapat mengalir seluruh bagian-bagiannya ke tempat lain dalam waktu bersamaan, baik dalam bentuk cair atau gas. Sifat fluida yang mengalir dapat digambarkan pada **fluida yang dinamis**. Aliran fluida dinamis dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu aliran yang bersifat tunak atau laminar (*steady*) dan aliran yang turbulen (*turbulent*). Aliran tunak merupakan salah satu jenis aliran dimana masing-masing partikel fluida mengalir secara teratur dan tidak saling memotong, atau dengan kata lain laju masing-masing partikel dalam aliran tunak cenderung konstan. Aliran turbulen alirannya tidak teratur dengan laju partikel yang beragam, dan mengalami putaran-putaran.



Gambar 1. Aliran Laminar (tunak)



Gambar 2. Aliran Turbulen

Aliran yang sifatnya tunak disebut juga dengan fluida ideal. Ciri-ciri umum fluida ideal adalah : (a) Tidak kompresibel (tak termampatkan), artinya tidak mengalami perubahan volume atau massa jenis ketika ditekan saat mengalir; (b) Tunak (*steady*), artinya kecepatan aliran fluida pada suatu titik mempunyai kelajuan konstan; (c) Tidak kental (*non-viscous*), artinya tidak mengalami gaya gesekan ketika mengalir; (d) Aliran garis arus atau

turbulen (*streamline*), artinya fluida mengalir dalam garis lurus lengkung yang jelas ujung dan pangkalnya.

Pada dasarnya, didunia ini tidak ada yang ideal begitu juga untuk fluida. Karena fluida tidak ada yang ideal, maka fluida (zat cair) yang kita temui dalam kehidupan sehari-hari disebut dengan fluida sejati. Suatu fluida dikatakan sebagai fluida sejati (fluida yang sebenarnya), jika mempunyai beberapa sifat antara lain : (a) Kompresibel (termampatkan), artinya volume dan massa jenisnya berubah ketika mendapatkan tekanan; (b) Aliran fluida bersifat tidak tunak (*non steady*), artinya kecepatan aliran fluida disuatu titik tidak konstan terhadap waktu (turbulen); (c) Kental (*viscous*), artinya gesekan antar partikel fluida dan antara partikel fluida dengan dinding tabung tidak dapat diabaikan.

1. Debit

Debit diartikan sebagai volume fluida tiap satuan waktu yang mengalir dalam pipa. Aliran fluida sering dinyatakan dalam debit aliran

$$\text{Debit} = \frac{\text{volume fluida}}{\text{selang waktu}} = Q = \frac{V}{t} \quad (1)$$

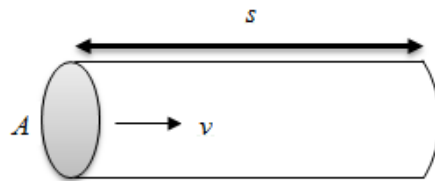
dengan :

$$Q = \text{debit aliran (m}^3/\text{s)}$$

$$V = \text{volume (m}^3\text{)}$$

$$t = \text{selang waktu (s)}$$

Dalam selang waktu t sejumlah fluida yang melalui penampang seluas A telah menempuh panjang lintasan s .



Gambar 3. Dalam selang waktu t sejumlah fluida yang melalui penampang seluas A telah menempuh panjang lintasan s .

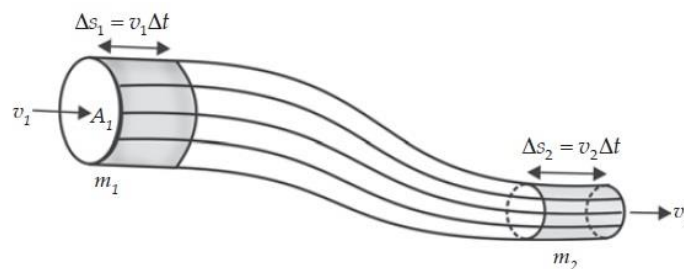
Berdasarkan gambar 3, apabila volume fluida $V = A.s$, sedangkan jarak $s = vt$, sehingga debit Q dapat dinyatakan sebagai

$$Q = \frac{V}{t} \quad (2)$$

$$Q = \frac{A.s}{t} = \frac{Avt}{t} \quad (3)$$

Definisi debit $Q = Av$ (4)

2. Persamaan Kontinuitas



Gambar 4. Kontinuitas aliran

Jika suatu fluida mengalir dengan aliran tunak, maka massa fluida yang masuk ke salah satu ujung pipa sama dengan massa fluida yang keluar dari ujung pipa lain selama selang waktu yang sama. Misalkan apabila ditinjau dari pipa (Gambar 4), dengan

A_1 dan A_2 adalah luas penampang pipa pada ujung 1 dan 2,
 ρ_1 dan ρ_2 adalah massa jenis fluida pada 1 dan 2,
 v_1 dan v_2 adalah luas penampang pipa pada ujung 1 dan 2.

Selama selang waktu Δt , fluida pada 1 bergerak ke kanan menempuh jarak $s_1 = v_1 \Delta t$ dan fluida pada 2 bergerak ke kanan menempuh jarak $s_2 = v_2 \Delta t$. Oleh karena itu, volume $v_1 = A_1 s_1$ akan masuk ke pipa pada bagian 1 dan volum $v_2 = A_2 s_2$ akan keluar dari bagian 2. Dengan menyamakan massa fluida yang masuk pada bagian 1 dan yang keluar dari bagian 2 selama selang waktu Δt akan diperoleh persamaan kontinuitas yaitu :

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 = \text{konstan} \quad (5)$$

Telah diketahui bahwa $Av = Q$, dimana Q adalah debit fluida. Oleh karena itu, persamaan kontinuitas untuk fluida tak termampatkan dapat juga dinyatakan sebagai *persamaan debit konstan*.

$$Q_1 = Q_2 = \text{konstan} \quad (6)$$

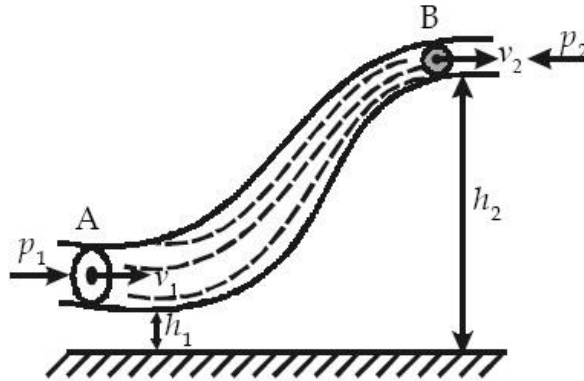
Perbandingan kecepatan fluida dengan luas dan diameter penampang dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{A_2}{A_1}$$

Pernyataan tersebut menyatakan bahwa jika penampang pipa lebih besar, kelajuan fluida dititik itu lebih kecil. Misalnya, jika $A_2 = 4A_1$, maka $v_2 = \frac{1}{4} v_1$.

3. Hukum Bernoulli



Gambar 5. Aliran fluida ideal di dalam pipa

Pipa diujung kiri berketinggian h_1 terhadap lantai berpenampang A_1 , kecepatan fluida v_1 pada tekanan P_1 . Selama selang waktu (Δt) fluida mengalir sejauh $v_1 \Delta t$. Pada sisi pipa yang lain, pipa di ujung kanan berketinggian h_2 terhadap lantai berpenampang A_2 , kecepatan fluida v_2 pada tekanan P_2 . Selama selang waktu (Δt) fluida mengalir sejauh $v_2 \Delta t$.

Melalui penggunaan teorema usaha-energi yang melibatkan besaran tekanan P (mewakili usaha), besaran kecepatan aliran fluida v (mewakili energy kinetik), dan besaran ketinggian terhadap suatu acuan h (mewakili energy potensial), sehingga secara matematis dapat dinyatakan persamaan Bernoulli sebagai berikut:

$$P_1 + \rho g h_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 = P_2 + \rho g h_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2 \quad (7)$$

Keterangan :

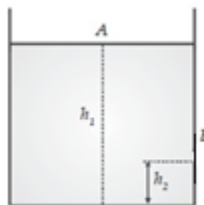
P_1	= Tekanan fluida pada titik	(Pa)
h_1	= Ketinggian aliran fluida pada titik A	(m)
v_1	= Kecepatan aliran fluida pada titik A	(m/s)
P_2	= Tekanan fluida pada titik B	(Pa)
h_2	= Ketinggian aliran fluida pada titik B	(m)
v_2	= Kecepatan aliran fluida pada titik B	(m/s)
ρ	= Massa jenis fluida	(kg/m ³)
g	= Percepatan gravitasi	(m/s ²)

Hukum Bernoulli menyatakan bahwa jumlah dari tekanan (P), energi kinetic per satuan volum ($\frac{1}{2}\rho v^2$), dan energy potensial per satuan volum (ρgh) memiliki nilai yang sama pada setiap titik sepanjang suatu garis arus. Persamaan Bernoulli tersebut diturunkan dari prinsip kerja-energi. Hukum Bernoulli dinyatakan pada persamaan 8 berikut :

$$P + \rho gh + \frac{1}{2}\rho v^2 = \text{konstan} \quad (8)$$

a. Dua Kasus Persamaan Bernoulli

- 1) Kasus fluida tak bergerak, sebagaimana disajikan pada gambar 6 kecepatan aliran fluida di semua titik sama yaitu $v_1 = v_2 = 0$ sehingga persamaan Bernoulli pada kasus fluida tak bergerak yaitu:



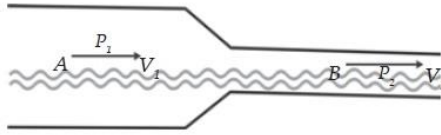
Gambar 6. Sebuah tangki berisi fluida tak bergerak

$$P_1 + \rho gh_1 + 0 = P_2 + \rho gh_2 + 0 \quad (9)$$

$$P_1 - P_2 = \rho g (h_2 - h_1) \quad (10)$$

- 2) Kasus untuk fluida yang mengalir (fluida dinamis).

Dalam pipa mendatar (horizontal) seperti pada gambar 7, tidak terdapat perbedaan ketinggian diantara bagian-bagian fluida. Hal ini berarti $h_1 = h_2$; sehingga persamaan untuk kasus fluida yang mengalir dalam pipa adalah:



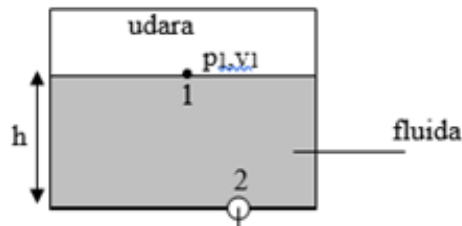
Gambar 7. Sebuah tangki berisi fluida bergerak

$$P_1 + \frac{1}{2}\rho_1 v_1^2 = P_2 + \frac{1}{2}\rho_2 v_2^2 \quad (11)$$

$$P_1 - P_2 = \frac{1}{2}\rho(v_2^2 - v_1^2) \quad (12)$$

b. Teorema Torricelli

Misalkan sebuah tangki dengan luas penampang A_1 diisi fluida sampai kedalaman h seperti pada gambar 8. Ruang di atas fluida berisi udara dengan tekanan P_1 , tekanan air di keran pembuangan yaitu P_2 dan A_2 merupakan luas penampang pada keran pembuangan. Kelajuan aliran air pada tangki adalah v_1 sedangkan v_2 adalah kelajuan aliran air pada keran pembuangan.



Gambar 8. Sebuah tangki diisi fluida sampai kedalaman h . Di atas fluida terdapat udara dengan tekanan P_1 dan pada alas tangki terdapat lubang kebocoran.

Tekanan pada keran pembuangan P_2 sama dengan tekanan atmosfer (udara luar) P_0 sehingga $P_2 = P_0$. Acuan ketinggian nol dari dasar tangki ($h_2=0$), sehingga ($h_1=h$), sehingga persamaannya dinyatakan:

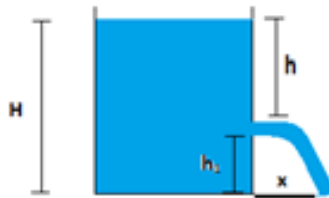
$$P_1 - P_0 + \rho gh + \frac{1}{2}\rho v_1^2 = \frac{1}{2}\rho v_2^2 \quad (13)$$

Karena A_2 jauh lebih kecil daripada A_1 , maka v_1 sangat kecil (mendekati nol) dibandingkan dengan v_2 , sehingga v_1 dapat diabaikan sehingga diperoleh persamaan :

$$P_1 - P_0 + \rho gh = \frac{1}{2} \rho v_2^2 \quad (14)$$

Karena tangki dalam keadaan terbuka ke atmosfer, sehingga tidak ada beda tekanan ($P_1 - P_0 = 0$), sehingga menghasilkan persamaan 15 sebagai nilai kelajuan air pada lubang kebocoran yaitu:

$$v_2 = \sqrt{2gh} \quad (15)$$



Gambar 9. Sebuah tangki dengan lubang kebocoran

Berdasarkan gambar 9, diperoleh persamaan jarak keluar air sampai ke tanah dihitung horizontal yaitu sebagai berikut:

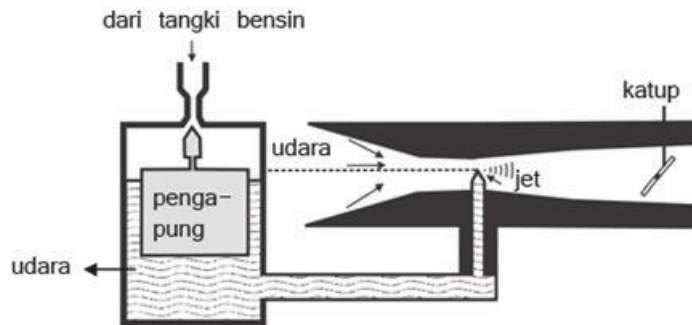
$$x = 2\sqrt{h \cdot h_1} \quad (16)$$

Sedangkan waktu yang diperlukan air pada tangki bocor untuk menyentuh tanah dinyatakan dalam persamaan berikut:

$$t = 2\sqrt{\frac{2h_1}{g}} \quad (17)$$

4. Penerapan Hukum Bernoulli

a. Karburator



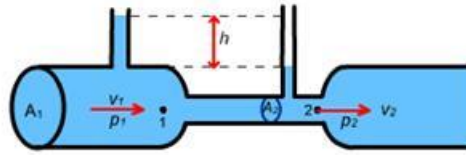
Gambar 10. Karburator

Fungsi karburator adalah untuk menghasilkan campuran bahan bakar dengan udara, kemudian campuran ini dimasukkan ke dalam silinder-silinder mesin untuk tujuan pembakaran. Prinsip kerja karburator adalah sebagai berikut (Gambar 10). Penampang pada bagian atas jet menyempit, sehingga udara yang mengalir pada bagian ini bergerak dengan kelajuan yang tinggi. Sesuai dengan *asas Bernoulli*, tekanan pada bagian ini rendah. Tekanan di dalam tangki bensin sama dengan tekanan atmosfer. Tekanan atmosfer memaksa bahan bakar (bensin atau solar) tersembur keluar melalui jet, sehingga bahan bakar bercampur dengan udara sebelum memasuki silinder mesin.

b. Tabung Venturimeter

Venturimeter yaitu alat yang dipasang di dalam suatu pipa aliran untuk mengukur *kelajuan cairan*, terdapat dua jenis venturimeter yaitu sebagai berikut :

1) Venturimeter tanpa manometer



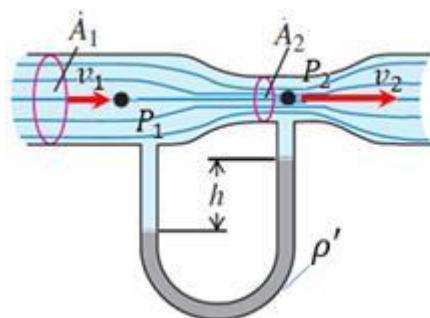
Gambar 11. Venturimeter tanpa manometer

Berdasarkan gambar 11, pada venturimeter tanpa manometer nilai kecepatan pada masing-masing penampang dinyatakan pada persamaan berikut :

$$v_1 = \sqrt{\frac{2gh}{\left(\frac{A_1}{A_2}\right)^2 - 1}} \quad (18)$$

$$v_2 = \sqrt{\frac{2gh}{1 - \left(\frac{A_1}{A_2}\right)^2}} \quad (19)$$

2) Venturimeter dengan manometer



Gambar 12. Venturimeter dengan manometer

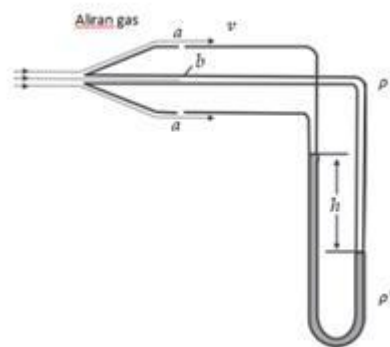
Berdasarkan gambar 12, dapat dinyatakan nilai kecepatan pada masing-masing penampang, dengan persamaan berikut:

$$v_1 = A_2 \sqrt{\frac{2(\rho' - \rho)gh}{\rho(A_1^2 - A_2^2)}} \quad (20)$$

$$v_2 = A_1 \sqrt{\frac{2(\rho' - \rho)gh}{\rho(A_1^2 - A_2^2)}} \quad (21)$$

c. Tabung Pitot

Tabung pitot merupakan alat ukur yang kita gunakan untuk mengukur *kelajuan gas*.

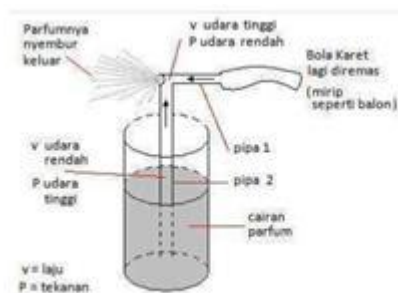


Gambar 13. Diagram penampang sebuah tabung pitot

Berdasarkan gambar 13, dapat dinyatakan nilai kelajuan aliran gas pada tabung pitot yaitu sebagai berikut :

$$v = \sqrt{\frac{2\rho'gh}{\rho}} \quad (22)$$

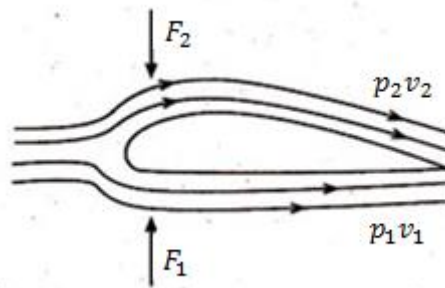
d. Penyemprot Parfum



Gambar 14. Penyemprot parfum yang bekerja berdasarkan asas Bernoulli

Gambar 14 menjelaskan penyemprot parfum yang bekerja berdasarkan asas Bernoulli. Sebuah cairan didalam botol dapat keluar melalui penyemprot disebabkan oleh hal- hal berikut : (1) Diameter pipa kecil; (2) Pipa yang berhubungan dengan udara luar kelajuannya tinggi dan tekanannya rendah (akibat ditekan); (3) Pipa yang berhubungan dengan cairan parfum kelajuannya rendah dan tekanannya tinggi.

e. Gaya Angkat Pesawat



Gambar 15. Gaya Angkat pada Sayap Pesawat Terbang

Bentuk pesawat didesain sedemikian rupa seperti pada gambar 15, sehingga v_2 lebih besar dari v_1 . Karena sayap pesawat dianggap tipis $h_1=h_2$ dan kecepatan udara $v_1 < v_2$ maka melalui persamaan Bernoulli :

$$P_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 = P_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2 \quad (23)$$

$$P_1 - P_2 = \frac{1}{2}\rho (v_2^2 - v_1^2) \quad (24)$$

$$F_1 - F_2 = \frac{1}{2}(v_2^2 - v_1^2) A \quad (25)$$

Supaya pesawat dapat terbang, gaya angkat harus lebih besar daripada berat pesawat.

$$F_1 - F_2 > mg \quad (26)$$

Jika pesawat telah berada pada ketinggian tertentu yang tetap (ketinggian konstan) maka posisi sayap dan kelajuan pesawat diatur sedemikian rupa sehingga gaya angkat sama dengan berat pesawat ($F_1 - F_2 = mg$)

B. Penelitian yang Relevan

Penelitian pertama yang relevan dengan penelitian ini adalah hasil penelitian pada tahun 2010, oleh Chandra Desta Wahyuana. Penelitian ini menghasilkan perangkat pembelajaran berupa RPP dan LKS pada pokok bahasan massa jenis zat yang mampu meningkatkan proses dan produk pembelajaran peserta didik kelas VII A SMP Negeri 2 Berbah. Penelitian tersebut mampu menghasilkan peningkatan sikap ilmiah dan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Presentase tingkat penguasaan sikap ilmiah pada tiap tahap adalah tahap I 78,94% dan pada tahap II 84,95%, sedangkan presentase tingkat penguasaan kemampuan pemecahan masalah pada tiap tahap adalah tahap I 79,27% dan pada tahap II 84,92%.

Penelitian kedua yang relevan dengan penelitian ini adalah hasil penelitian pada tahun 2017, oleh Tanti Kuriniah Sari. Penelitian ini menghasilkan lembar RPP, LKPD, dan modul pembelajaran yang valid dengan skor dengan skor berturut-turut adalah 3,72, 3,80, dan 3,86 yang termasuk dalam kategori sangat baik. Kualitas keefektifan perangkat pembelajaran ini memenuhi kriteria efektif ditinjau dari peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan sikap kerjasama peserta didik dengan nilai *standar gain* berturut-turut sebesar 0,78 dan 0,88.

Perangkat pembelajaran ini mendapat respon yang sangat baik dari peserta didik ditinjau dari aspek keterpautan dan kemudahan dengan perolehan skor secara berturut-turut 3,47 dan 3,60.

Penelitian ketiga yang relevan dengan penelitian ini adalah hasil penelitian pada tahun 2016, oleh Hayang Sugeng Santosa. Penelitian tersebut menghasilkan perangkat pembelajaran fisika dengan model PBL berbasis *nature of physics* yang layak dengan kualitas yang sangat baik. Perangkat pembelajaran ini mampu menghasilkan peningkatan *problem solving skill* dengan kategori tinggi.

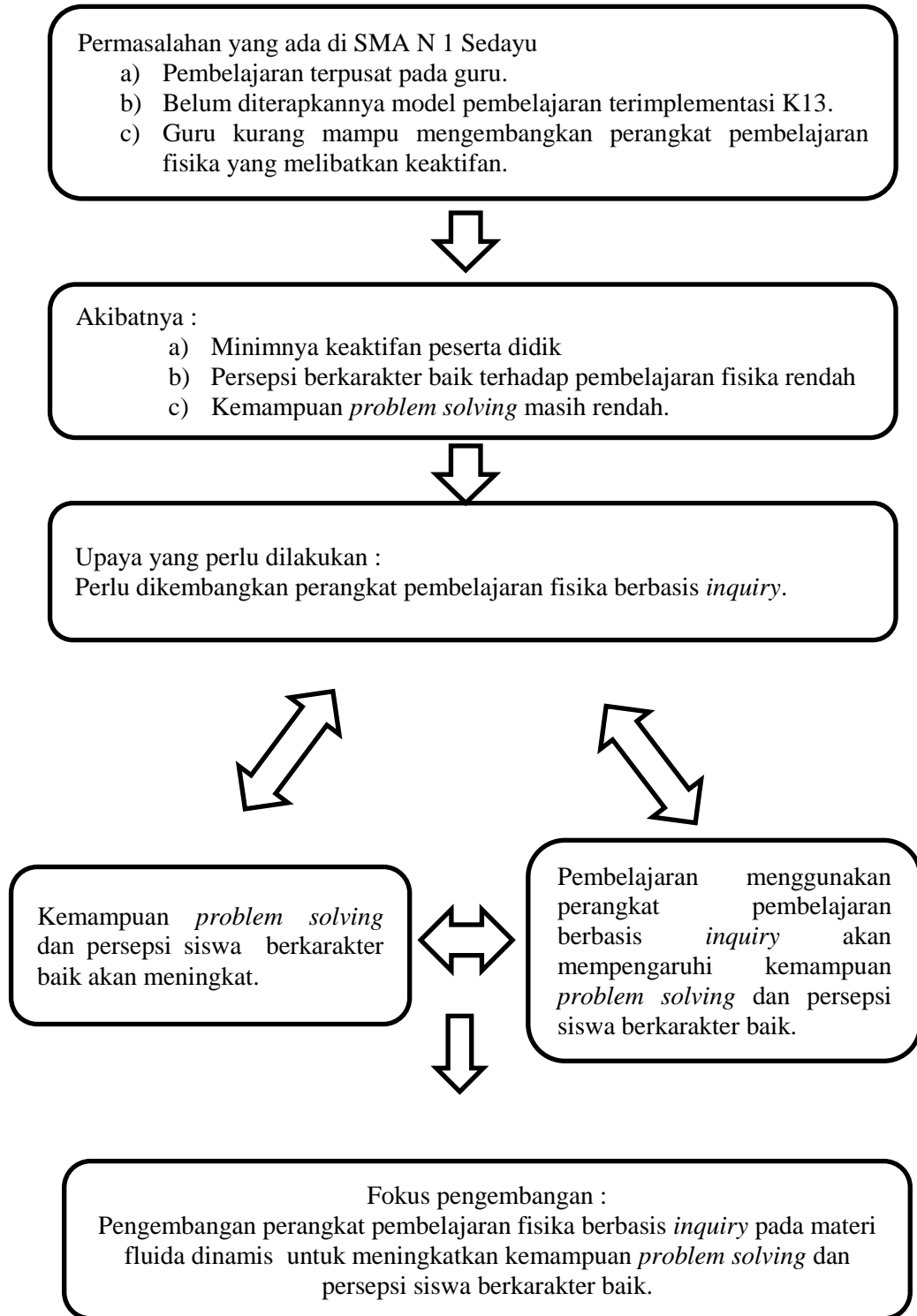
C. Kerangka Berpikir

Demi tercapainya tujuan pendidikan diperlukan berbagai upaya untuk meningkatkan proses pembelajaran. Karena inti dari peningkatan mutu pendidikan adalah terjadinya peningkatan kualitas dalam proses pembelajaran yang berlangsung di dalam kelas. Pembelajaran fisika di sekolah cenderung masih berpusat pada guru. Hal tersebut belum sesuai dengan kurikulum 2013, dimana pada kurikulum 2013 adanya pengalaman belajar langsung dari peserta didik sehingga pembelajaran berpusat pada peserta didik. Kurangnya keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran akan berdampak pada kegiatan pembelajaran yang monoton, peserta didik kurang kreatif dalam memecahkan masalah sehingga hasil belajar menjadi kurang maksimal. Keadaan demikian menyebabkan peserta didik merasa bosan sehingga pelajaran tidak dapat terserap dengan baik dan menimbulkan persepsi siswa terhadap pembelajaran fisika yang sulit dan susah dimengerti.

Permasalahan yang terjadi pada pembelajaran fisika di SMA N 1 Sedayu adalah penggunaan model pembelajaran yang cenderung belum tepat dan perangkat pembelajaran yang belum sesuai dengan harapan. Selain itu, guru merasa kesulitan dalam membuat perangkat pembelajaran yang dapat mengoptimalkan keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran, sehingga hasil belajar peserta didik di SMA N 1 Sedayu terutama pada kemampuan pemecahan masalah dan persepsi siswa berkarakter baik terhadap pembelajaran fisika diduga masih tergolong rendah.

Fluida Dinamis merupakan pokok bahasan yang dianggap cukup sulit bagi sebagian besar peserta didik. Materi ini menuntut peserta didik untuk terlibat aktif dalam pembelajaran secara langsung serta kemampuan pemecahan masalah dalam memahami maksud dan konsep materi tersebut. Oleh karena itu, pada penelitian ini menggunakan pembelajaran inkuiri terbimbing dimana dalam pelaksanaan pembelajaran inkuiri terbimbing menekankan pada proses mencari dan menemukan dimana materi tidak diberikan guru kepada peserta didik secara langsung. Akan tetapi, peserta didik memiliki peran untuk mencari dan menemukan sendiri konsep materi pembelajaran, sedangkan guru berperan sebagai fasilitator dan membimbing peserta didik untuk belajar, sehingga menimbulkan perubahan persepsi siswa yang berkarakter baik terhadap pembelajaran fisika yang mulanya dianggap sulit dan membosankan menjadi mudah dan menyenangkan. Lewat perangkat pembelajaran yang dikembangkan diharapkan dapat meningkatkan kemampuan peserta didik dalam pemecahan masalah. Dari paparan diatas, dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran

fisika yang sesuai dengan hakikat fisika itu sendiri menjadi fokus dalam penelitian ini. Adapun yang dikembangkan yaitu perangkat pembelajaran berbasis *inquiry* dengan bertumpu pada kondisi sekolah, lingkungan sekolah dan interaksi yang dapat dibangun lewat pembelajaran di sekolah. Tujuan akhir pada penelitian ini untuk meningkatkan kemampuan *problem solving* dan persepsi siswa berkarakter baik. *Flowchart* kerangka berpikir dari penelitian ini akan diuraikan secara singkat pada Gambar 16.



Gambar 16. Bagan Kerangka Berfikir Penelitian

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

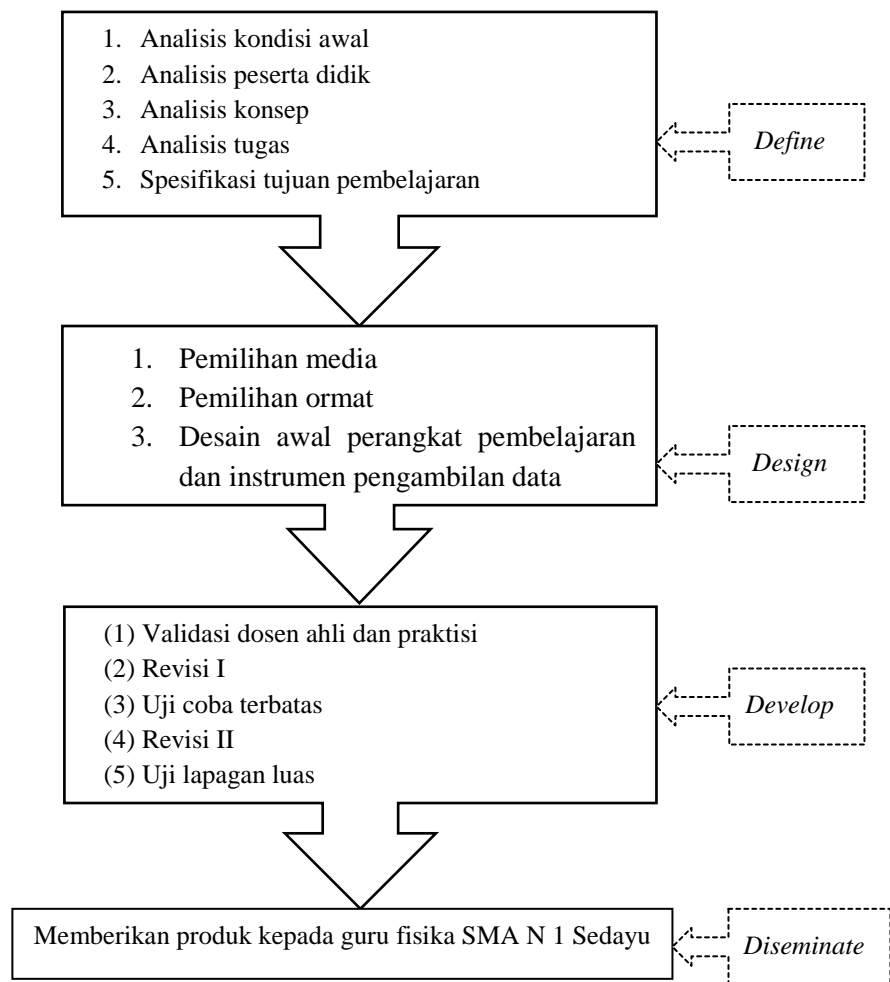
Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran yang layak dan terimplementasi kurikulum 2013 revisi. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan berbasis *inquiry learning*. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* dengan model penelitian yang dikembangkan adalah *Four D Models (4-D)*, yang terdiri dari pendefinisian (*Define*), perancangan (*Design*), pengembangan (*Develop*), dan tahap penyebarluasan (*Disseminate*). Penelitian ini dimaksudkan untuk mengembangkan perangkat pembelajaran fisika berbasis *Inquiry* untuk meningkatkan kemampuan *problem solving* dan persepsi siswa berkarakter baik pada materi pokok fluida dinamis.

B. Prosedur Penelitian

Telah diuraikan sebelumnya, bahwa penelitian ini menggunakan metode penelitian *Research and Development (R&D)* dengan model pengembangan 4D. Menurut Nasa Putra (2015:67) *research and development* merupakan metode penelitian yang secara sengaja, sistematis, bertujuan/diarahkan untuk mencaritemukan, merumuskan, memperbaiki, mengembangkan, menghasilkan, menguji keefektifan produk, model, metode/strategi/cara, jasa, prosedur tertentu yang lebih unggul, baru, efektif, efisien, produktif, dan bermakna. Sedangkan, menurut Thiagarajan (1974) dalam Endang (2011:179), desain penelitian

pengembangan model 4-D terdiri dari tahap pendefinisian (*Define*), perancangan (*Design*), pengembangan (*Develop*), dan tahap penyebarluasan (*Disseminate*).

Penelitian ini dimaksudkan untuk mengembangkan perangkat pembelajaran fisika berbasis *inquiry* untuk meningkatkan kemampuan *problem solving* dan persepsi siswa berkarakter baik. Penelitian ini akan menggunakan dua kelas dengan satu kelas merupakan kelas kontrol dan kelas yang lain adalah kelas eksperimen. Kelas eksperimen adalah kelas yang akan menggunakan perangkat pembelajaran yang akan dikembangkan, sedangkan kelas kontrol merupakan kelas yang menggunakan pola pembelajaran konvensional. Untuk memudahkan proses penelitian, maka disusunlah alur pengembangan dan penelitian yang memuat tahapan pengembangan dalam penelitian, seperti ditunjukkan pada Gambar 17.



Gambar 17. Diagram Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis *Inquiry*

Pemilihan metode penelitian ini didasarkan pada pertimbangan langkah-langkah pembelajaran menjadi lebih sederhana dan sistematis. Pada penelitian ini tahap *disseminate* tidak dilakukan utuh, hanya sebatas pemberian produk ke sekolah tempat dilaksanakannya penelitian. Uraian dari tahapan-tahapan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Tahap Pendefinisian (*define*)

Tujuan tahap *define* ini untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran. Tahap ini meliputi lima langkah pokok, yaitu :

a. Analisis awal

Analisis awal dilakukan untuk menetapkan masalah dasar yang dihadapi dalam pembelajaran fisika di SMA N 1 Sedayu. Tahap ini bertujuan untuk mendapatkan informasi mengenai kondisi, fakta dan permasalahan pembelajaran fisika di lapangan, sehingga dibutuhkan perangkat pembelajaran. Hasil analisis awal didapatkan dari wawancara dan observasi yang antara lain berupa informasi mengenai kurikulum yang digunakan di SMA N 1 Sedayu, permasalahan yang muncul di dalam pembelajaran fisika di kelas, serta penentuan perangkat pembelajaran seperti apa yang akan dikembangkan.

b. Analisis peserta didik

Analisis peserta didik merupakan kegiatan analisis terhadap karakteristik peserta didik kelas XI MIA 2 dan XI MIA 4 SMA N 1 Sedayu yang meliputi latar belakang pengetahuan dan perkembangan kognitifnya. Hasil analisis ini menjadi pertimbangan untuk menentukan model pembelajaran apa yang akan dikembangkan dalam perangkat pembelajaran. Hasil analisis peserta didik yang dilakukan diantaranya bagaimana hasil belajar aspek kognitif kelas XI MIA 2 dan XI MIA 4, bagaimana persepsi mereka terhadap pembelajaran fisika,

serta penentuan model pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik mereka berdasarkan hasil observasi dan wawancara.

c. Analisis konsep

Analisis konsep adalah langkah-langkah mengidentifikasi dan menyusun konsep-konsep utama yang akan diajarkan secara sistematis, kemudian merinci konsep-konsep tersebut serta mengaitkannya dengan konsep lain yang relevan sehingga akan membentuk peta konsep. Hasil analisis konsep yang dilakukan pada materi pokok fluida dinamis adalah peta konsep materi.

d. Analisis tugas

Analisis tugas merupakan kumpulan prosedur untuk menentukan isi dalam rencana pembelajaran dengan merinci tugas isi materi ajar secara garis besar dari Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) yang sesuai dengan Kurikulum 2013 terevisi. Adapun materi pokok yang akan dikembangkan dalam perangkat pembelajaran berbasis *inquiry* adalah fluida dinamis. Hasil analisis tugas yang dilakukan berupa rincian KI, KD. Dan Indikator Ketercapaian Kompetensi untuk materi pokok fluida dinamis.

e. Spesifikasi tujuan pembelajaran

Spesifikasi tujuan pembelajaran merupakan perumusan tujuan pembelajaran berdasarkan KI dan KD yang tercantum pada kurikulum materi fluida dinamis.

2. Tahap Perancangan (*design*)

Tahap *design* bertujuan untuk merancang perangkat pembelajaran model *inquiry learning* dan instrumen pengumpulan data yang akan dikembangkan antara lain Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, Buku Pegangan Siswa & Buku Pegangan Guru, instrumen penilaian kemampuan *problem solving*, lembar kuesioner persepsi siswa berkarakter baik. Tahap ini terdiri atas tiga langkah pokok yaitu:

a. Pemilihan media pembelajaran

Pemilihan media pembelajaran disesuaikan dengan tujuan dan model pembelajaran yang akan digunakan dalam proses pembelajaran. Hal ini bertujuan agar tujuan pembelajaran yang diinginkan dapat tercapai. Dalam pembelajaran dengan menggunakan perangkat pembelajaran berbasis *inquiry*, digunakan media pembelajaran berupa buku pegangan siswa yang dilengkapi dengan buku pegangan guru dan simulasi komputer untuk kegiatan praktikum kelompok mengenai fluida yang bergerak.

b. Pemilihan format

Pemilihan format perangkat pembelajaran disesuaikan dengan model pembelajaran *inquiry learning*. Format pembelajaran yang digunakan sebagai dasar mengacu pada sintaks pembelajaran *inquiry*. Format ini digunakan sebagai acuan dalam membuat rencana

pelaksanaan pembelajaran, buku pegangan siswa dan instrumen penilaian aspek kognitif.

c. Desain awal perangkat pembelajaran

Penyusunan draft awal akan menghasilkan perangkat pembelajaran berupa RPP, buku pegangan siswa, instrumen penilaian aspek kognitif, dan lembar kuesioner persepsi siswa berkarakter baik.

d. Instrumen pengambilan data

Instrumen pengambilan data digunakan untuk memperoleh data penelitian. Adapun instrumen pengambilan data yang dikembangkan antara lain lembar angket validasi, instrumen *pretest* dan *posttest*, lembar keterlaksanaan pembelajaran, dan lembar angket kuesioner persepsi siswa berkarakter baik yang bersumber dari dosen ahli.

3. Tahap pengembangan (*develop*)

Tahap *develop* merupakan tahap yang bertujuan untuk menghasilkan produk perangkat pembelajaran yang layak berupa RPP, buku pegangan siswa & buku pegangan guru, instrumen penilaian aspek kognitif, yang sudah direvisi berdasarkan komentar, saran dan penilaian dari validator ahli (dosen), validator praktisi (guru Fisika SMA), uji lapangan terbatas dan uji lapangan luas. Sedangkan perangkat pembelajaran berupa angket kuesioner persepsi siswa berkarakter baik tidak melewati tahap revisi dan validasi kelayakannya, karena instrumen tersebut bersumber dari validator ahli (dosen) yang jelas memenuhi kriteria layak digunakan sebagai instrumen pengambilan data.

a. Validasi oleh validator ahli dan praktisi

Pada tahap ini dilakukan validasi terhadap perangkat pembelajaran dan instrumen pengambilan data yang telah dikembangkan kepada validator ahli yang merupakan dosen pendidikan FMIA UNY dan validator praktisi berupa guru fisika SMA N 1 Sedayu. Selanjutnya perangkat pembelajaran dan instrumen pengambilan data diperbaiki berdasarkan saran dan komentar dari validator.

b. Revisi I

Tahap ini berlangsung setelah dilakukannya validasi oleh validator ahli dan validator praktisi. Tahap ini bertujuan untuk melakukan revisi terhadap perangkat pembelajaran dan instrumen pengambilan data. Hasil dari revisi I adalah perangkat pembelajaran dan instrumen pengambilan data layak untuk digunakan.

c. Uji lapangan terbatas

Perangkat pembelajaran yang sudah direvisi (produk terevisi I) berdasarkan saran dan komentar oleh validator ahli dan praktisi, selanjutnya perangkat pembelajaran berupa buku pegangan siswa diujicobakan kepada beberapa peserta didik kelas XI SMA N 2 Sleman dan beberapa pesera didik kelas XI SMA N 1 Yogyakarta. Berdasarkan hasil uji coba terbatas yang dilakukan, didapatkan saran, komentar, penilaian, dan perbaikan dari peserta didik terkait keterbacaan buku yang menjadi dasar untuk dilakukannya revisi 2.

d. Revisi II

Tahap ini bertujuan untuk melakukan revisi terhadap keterbacaan buku pegangan siswa yang telah diujicobakan ke beberapa peserta didik. Hasil dari revisi 2 adalah produk buku pegangan siswa yang sudah terevisi.

e. Uji lapangan luas

Uji lapangan luas dilakukan dengan menggunakan perangkat pembelajaran dan instrumen pengambilan data hasil revisi 2. Uji lapangan luas ini dilakukan pada kelas XI MIA 4 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI MIA 2 sebagai kelas kontrol, dengan gambaran dalam pemberian perlakuan sebagai berikut:

Kelas	<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttes</i>
Eksperimen	X	X	X
Kontrol	X	–	X

Internal validity merupakan upaya untuk melokalisasi perlakuan terhadap subjek agar penelitian yang dilakukan terfokus pada pengaruh perlakuan bukan akibat yang lain. *Internal validity* pada penelitian ini mencakup hal berikut:

- 1) *History*, merupakan kondisi tertentu diluar treatment yang dapat mempengaruhi variabel terikat. Untuk mengatasi hal tersebut upaya yang dilakukan yaitu dengan memberikan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol, sehingga efek tersebut dapat dilihat pada hasil pengujian dengan perhitungan statistik.

- 2) *Instrumentation*, cara mengatasi efek *instrumentation* yaitu dengan memanfaatkan butir tes yang sama antara kelas eksperimen dan kontrol dengan instrumen tes yang valid dan reliabel.
- 3) *Statiscal regression*, merupakan kecenderungan peserta didik menjadi sangat tinggi atau sangat rendah. Pada penelitian ini, cara mengatasinya yaitu dengan mengambil skor yang wajar dari peserta didik yang menjadi subjek penelitian. Efek dihitung dengan MANOVA, sehingga tampak peran kovariat terhadap variabel terikat penelitian ini.
- 4) *Selection Bias*, cara mengatasi efek selection bias pada penelitian ini yaitu pembelajaran yang dilakukan dalam kelas diajarkan oleh guru yang sama dan memanfaatkan analisis MANOVA.
- 5) *Mortality*, mengacu pada pengurangan atau hilangnya peserta didik saat penelitian berlangsung. Cara mengatasi efek tersebut dengan memberikan harapan kepada peserta didik agar tetap hadir selama pembelajaran berlangsung.

Eksternal validity mengacu pada ketetapan hasil penelitian ketika akan diterapkan pada situasi yang berbeda, sehingga perlu memperhatikan aspek lingkungan dan aspek yang berkaitan dengan perlakuan. Pada penelitian ini, *eksternal validity* yang diperhatikan mencakup hal berikut:

- 1) *Multiple treatment interaction*, merupakan perlakuan yang berulang. Upaya yang dilakukan pada penelitian ini yaitu dengan

memberlakukan kelas eksperimen dan kontrol dengan model yang acak.

- 2) *Treatment diffusion*, dengan guru berupaya berbuat wajar seolah kelas eksperimen dan kontrol diajar dengan model pembelajaran yang sama.
- 3) *Pretest treatment*, cara mengatasi efek tersebut dengan memfasilitasi peserta didik dengan ragam aktivitas yang tidak mencolok saat berada di dalam kelas.
- 4) *Selection treatment*, berkaitan dengan perbedaan karakteristik subjek penelitian dengan karakteristik populasinya. Penelitian ini berhasil dilakukan di SMA N 1 Sedayu, tetapi belum tentu akan berhasil bila diterapkan di sekolah lain.
- 5) *Reactive arrangement*, sikap dan perangai peserta didik ketika menjadi subjek penelitian. SMA N 1 Sedayu merupakan sekolah dalam lingkup desa, sehingga banyak peserta didik yang berasal dari sekitar wilayah sekolah tersebut. Hal ini membuat peserta didik sering terlambat ke sekolah dan harus mendapatkan sanksi oleh guru bimbingan konseling terlebih dahulu, sehingga dapat berpengaruh terhadap aktivitas dan respon siswa selama penelitian.

4. Tahap Penyebarluasan (*diseminasi*)

Pada tahap penyebarluasan ini bertujuan untuk menyebarluaskan produk yang telah dikembangkan, yaitu buku perangkat pembelajaran fisika berbasis *inquiry* dengan buku pegangan siswa sebagai bahan

ajarnya. Tahap ini tidak sepenuhnya dilakukan, hanya sebatas memberikan perangkat pembelajaran yang sudah dikembangkan kepada guru fisika SMA N 1 Sedayu.

C. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian pengembangan ini dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2018/2019 dimulai pada bulan Juni hingga bulan November 2018 di SMA N 1 Sedayu.

D. Subjek Penelitian

Subjek penelitian pengembangan perangkat pembelajaran fisika berbasis *inquiry* ini adalah peserta didik kelas XI MIA 2 dan XI MIA 4 di SMA Negei 1 Sedayu. Penentuan kelas eksperimen dan kelas kontrol didasarkan pada hasil nilai PTS (Penilaian Tengah Semester) pada kedua kelas dan berdasarkan saran dari guru fisika pengampu kedua kelas tersebut. Nilai rata-rata fisika pada kelas XI MIA 4 lebih tinggi dibandingkan nilai rata-rata kelas XI MIA 2, sehingga ditetapkan kelas XI MIA 4 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI MIA 2 sebagai kelas kontrol.

E. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari instrumen perangkat pembelajaran dan instrumen pengumpulan data.

1. Instrumen Perangkat Pembelajaran

a. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

RPP merupakan rencana yang menggambarkan prosedur dan pengorganisasian pembelajaran fisika untuk mencapai suatu

kompetensi dasar yang ditetapkan dalam standar isi dan dijabarkan dalam silabus. Komponen-komponen RPP terdiri dari identitas RPP, tujuan pembelajaran, materi ajar, metode pembelajaran, langkah pembelajaran, sumber belajar, dan penilaian hasil belajar. RPP yang disusun menggunakan model pembelajaran *inquiry learning*.

b. Buku pegangan siswa dan Buku Pegangan Guru

Buku pegangan siswa yang dikembangkan dalam penelitian ini berperan sebagai bahan ajar utama dalam proses pembelajaran dengan materi pokok fluida dinamis. Buku yang dikembangkan ini disesuaikan dengan kedalaman materi peserta didik dan disesuaikan juga dengan model pembelajaran *inquiry learning*. Buku siswa yang dikembangkan juga dilengkapi dengan buku panduan guru sebagai dasar untuk menggunakan buku siswa. Buku ini tidak hanya berisi materi-materi ajar saja, tetapi dilengkapi dengan panduan kegiatan selama proses pembelajaran, latihan-latihan soal dan informasi-informasi yang akan meningkatkan wawasan peserta didik mengenai fisika.

2. Instrumen Pengumpulan Data

a. Lembar Validasi Perangkat Pembelajaran dan Pengumpulan Data

Lembar validasi perangkat pembelajaran dan pengumpulan data digunakan untuk mengetahui kevalidan instrumen yang dikembangkan, dengan validator dosen dan guru fisika SMA. Dari lembar validasi ini, didapatkan pula saran-saran atau komentar dari validator yang akan dijadikan dasar perbaikan instrumen perangkat pembelajaran dan

pengumpul data. Lembar validasi yang disusun antara lain lembar validasi RPP, lembar validasi instrumen tes, dan lembar validasi buku pegangan siswa.

b. Instrumen Tes (*pretest* dan *posttest*)

Instrumen tes digunakan untuk menjangkau data berupa hasil kemampuan *problem solving* peserta didik pada materi Fluida Dinamis. Tingkat kesulitan soal yang digunakan untuk *pretest* dan *posttest* adalah sama.

c. Angket Kuesioner Persepsi siswa Berkarakter Baik

Angket kuesioner digunakan untuk mengukur persepsi berkarakter baik peserta didik yang dioperasionalkan ke dalam bentuk item atau pertanyaan terkait proses pembelajaran fisika yang berlangsung.

d. Lembar Observasi Keterlaksanaan RPP

Lembar observasi keterlaksanaan RPP digunakan untuk mengukur kesesuaian pelaksanaan pembelajaran yang dilaksanakan dengan langkah kegiatan yang dituliskan pada RPP. Lembar observasi ini diberikan kepada observer yang bertugas mengamati proses pembelajaran yang berlangsung. Lembar observasi memiliki dua alternatif jawaban yaitu “Ya” dan “Tidak”. Selain itu, terdapat catatan untuk masing-masing aspek yang diamati jika ada kejadian khusus selama proses pembelajaran.

F. Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan beberapa teknik pengumpulan data, antara lain:

1. Observasi dan wawancara

Metode ini digunakan untuk memperoleh data tentang kondisi awal peserta didik sebelum dilakukan penelitian. Setelah mencapai tahap pengambilan data, teknik observasi dilakukan untuk memperoleh data keterlaksanaan RPP selama pembelajaran dengan model *inquiry learning*. Metode observasi dilakukan oleh observer menggunakan lembar observasi yang telah disiapkan. Wawancara dilakukan dengan guru fisika untuk menggali informasi terkait kurikulum, model pembelajaran yang digunakan di sekolah, kondisi peserta didik, dan data hasil belajar fisika peserta didik.

2. Dokumen

Metode ini digunakan untuk memperoleh bukti pelaksanaan pembelajaran dengan model pembelajaran *inquiry learning*. Data yang diperoleh berupa foto dokumentasi kegiatan.

3. Tes

Kegiatan tes digunakan untuk menilai hasil belajar aspek kognitif peserta didik yaitu kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*). Tes ini dilakukan dengan pemberian soal *pretest* untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik kemudian pemberian soal *posttest* untuk mengetahui peningkatan kemampuan *problem solving* peserta didik.

G. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif-kualitatif dan kuantitatif.

Adapun teknik analisis data dilakukan dengan langkah sebagai berikut:

1. Analisis kondisi awal peserta didik

Data kondisi awal peserta didik diperoleh dengan observasi kelas dan wawancara dengan guru fisika. Hasil observasi kelas dan wawancara diperoleh informasi terkait kurikulum, model pembelajaran fisika yang biasa digunakan, serta karakteristik dan kondisi peserta didik selama pembelajaran. Data hasil observasi kelas dan wawancara berupa kata-kata sehingga dianalisis secara deskriptif-kualitatif.

2. Analisis kelayakan dan validasi instrumen penelitian

Data hasil validasi dari dosen ahli dan praktisi dianalisis secara kualitatif sebagai masukan untuk memperbaiki produk yang dikembangkan. Selain itu, data angket kelayakan perangkat pembelajaran dianalisis secara kuantitatif dengan rincian sebagai berikut.

a. Analisis Kelayakan Perangkat Pembelajaran (RPP dan Buku Pegangan Siswa)

Penilaian kelayakan RPP dan buku pegangan siswa menggunakan skala interval 1-5. Hasil penilaian ini, kemudian dianalisis dengan analisis deskriptif dengan langkah-langkah sebagai berikut :

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

$$\bar{X} = \sum \frac{X_i}{n}$$

Keterangan :

\bar{X} : mean (rata-rata)
 $\sum X_i$: jumlah nilai x dari i ke n
 n : jumlah individu

(Moh. Nazir, 2005:383)

2) Mengkonversi skor menjadi skala 5

Konversi skor menjadi skala lima mengikuti langkah-langkah sebagai berikut :

a) Menghitung rata-rata ideal yang dapat dicari dengan menggunakan persamaan :

$$X_i = \frac{1}{2} (\text{skor maksimal ideal} + \text{skor minimal ideal})$$

b) Menghitung simpangan baku ideal yang dapat dicari menggunakan rumus :

$$SBi = \frac{1}{6} (\text{skor maksimal ideal} - \text{skor minimal ideal})$$

c) Menentukan kriteria penilaian

Tabel 1. Kategori Penilaian Skala Lima
(Sukardjo, 2006)

No	Interval Skor	Nilai	Kategori
1.	$\bar{x} > \bar{x}_1 + 1,8 SBi$	A	Sangat Baik
2.	$\bar{x}_1 + 0,6 SBi < \bar{x} \leq \bar{x}_1 + 1,8 SBi$	B	Baik
3.	$\bar{x}_1 - 0,6 SBi < \bar{x} \leq \bar{x}_1 + 0,6 SBi$	C	Cukup
4.	$\bar{x}_1 - 1,8 SBi < \bar{x} \leq \bar{x}_1 - 0,6 SBi$	D	Kurang
5.	$\bar{x} \leq \bar{x}_1 - 1,8 SBi$	E	Sangat Kurang

Keterangan :

\bar{X} : skor aktual
 \bar{X}_1 : rerata skor ideal
 SBi : simpangan baku ideal.

Berdasarkan Tabel 1, dapat diperoleh pedoman pengkonversian nilai kuantitatif 1 sampai 5 menjadi kategori kualitatif untuk menyimpulkan bagaimana tingkat kelayakan instrumen yang dikembangkan. Jika nilai \bar{X}_1 dan SB_i disubstitusikan pada rumus yang ada pada Tabel 1, maka akan diperoleh pedoman konversi seperti disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Konversi Skor Aktual Menjadi Kategori Kualitatif

No	Interval Skor	Nilai	Kategori
1.	$\bar{x} > 4,2$	A	Sangat Baik
2.	$3,4 < \bar{x} \leq 4,2$	B	Baik
3.	$2,6 < \bar{x} \leq 3,4$	C	Cukup
4.	$1,8 < \bar{x} \leq 2,6$	D	Kurang
5.	$\bar{x} \leq 1,8$	E	Sangat Kurang

Perangkat pembelajaran yang disusun akan dikatakan “Layak” menurut Sukardjo (2006) jika penilaian perangkat pembelajaran minimal mendapatkan kategori “Baik”. Kemudian dilakukan perhitungan presentase kecocokan penilaian antar validator dengan *Percentage of Agreement* menggunakan persamaan berikut:

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

dengan PA adalah *Percentage of Agreement*, A adalah total skor tertinggi, dan B adalah total skor terendah. Berdasarkan nilai *Percentage of Agreement* (PA), maka dapat diketahui kelayakan perangkat pembelajaran dengan menunjukkan tingkat kesesuaian persetujuan para validator terhadap perangkat pembelajaran. Perangkat

pembelajaran dikatakan baik jika nilai *Percentage of Agreement* yang diperoleh > 75%.

b. Analisis kelayakan Instrumen Pengumpulan Data

Validasi instrumen pengumpul data dihitung menggunakan *Content Validity Ratio* (CVR) dan *Content Validity Index* (CVI).

Teknik menganalisisnya adalah sebagai berikut:

1) Kriteria penilaian validator

Data penilaian validator yang diperoleh berupa *checklist* dengan skala 1-5. Pada Tabel 3. Berikut disajikan kriteria penilaian CVR.

Tabel 3. Kriteria penilaian CVR

Kriteria	Skor	Indeks
Tidak Baik	1	1
Kurang Baik	2	
Cukup	3	2
Baik	4	3
Sangat Baik	5	

2) Menghitung nilai *Content Validity Ratio* (CVR)

Cara menghitung nilai *Content Validity Ratio* (CVR) adalah dengan menggunakan persamaan :

$$CVR = \frac{n_e - \left(\frac{N}{2}\right)}{\frac{N}{2}}$$

(Lawshe, 1957:576)

dengan:

n_e : jumlah validator yang setuju
 N : jumlah total validator

Ketentuan :

- a) Saat jumlah validator yang menyatakan setuju kurang dari setengah total validator, maka CVR bernilai negative.
 - b) Saat jumlah validator yang menyatakan setuju setengah total validator, maka CVR bernilai nol.
 - c) Saat seluruh validator menyatakan setuju, maka CVR bernilai 1
 - d) Saat jumlah validator yang menyatakan setuju lebih dari setengah total validator, maka CVR bernilai 0-0,99.
- 3) Menghitung nilai *Content Validity Index* (CVI).

Setelah setiap butir pada angket diidentifikasi dengan menggunakan CVR, selanjutnya untuk menghitung indeks validitas instrumen pengumpul data digunakan CVI. CVI merupakan rata-rata nilai CVR dari semua butir angket validasi.

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

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 | (Lawshe, 1975) |

3. Data *Pretest* dan *Posttest*

Dalam penelitian ini akan dicari apakah terdapat peningkatan kemampuan *problem solving* peserta didik berdasarkan nilai *pretest* dan

posttest. Peningkatan ini dinyatakan dengan nilai *standard gain*. Menurut Hake dalam Knight (2004:9),

$$\text{Standard Gain} = \frac{\bar{X}_{\text{posttest}} - \bar{X}_{\text{pretest}}}{100 - \bar{X}_{\text{pretest}}}$$

Keterangan : $\bar{X}_{\text{posttest}}$ = nilai rerata *posttest*

\bar{X}_{pretest} = nilai rerata *pretest*

100 = nilai maksimal

Intepretasi nilai *standard gain* disajikan dalam kriteria pada Tabel 4. berikut.

Tabel 4. Intepretasi Standard Gain

Nilai <i>Standard Gain</i>	Kriteria
$(g) \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > (g) \geq 0,3$	Sedang
$(g) < 0,3$	Rendah

4. Data Angket Kuesioner Persepsi Siswa Berkarakter Baik

Angket kuesioner persepsi siswa berkarakter baik merupakan angket kuesioner yang berisi respon peserta didik terhadap pembelajaran berbasis *inquiry*, baik yang diberi perlakuan pembelajaran *inquiry* dengan buku pegangan siswa maupun yang tidak menggunakan pembelajaran *inquiry* tanpa buku pegangan siswa. Angket kuesioner tersebut disusun oleh dosen ahli FMIA UNY yang berisi empat pilihan jawaban berdasarkan skala Likert. Hasil jawaban peserta didik diberi skor 4,3,2,1, data yang diperoleh tersebut dalam bentuk data dengan skala ordinal. Dalam analisa statistik parametrik diperlukan skala pengukuran sekurang-kurangnya adalah interval (Muji, 2017), sehingga hasil jawaban peserta

didik yang berupa data ordinal, dikonversi kedalam skala interval menggunakan *Method of Successive Interval (MSI)*.

5. Analisis Skala Keefektifan Pembelajaran

Besar skala keefektifan pembelajaran ditinjau dari kemampuan *problem solving* dan persepsi siswa berkarakter baik dengan model pembelajaran yang diberikan pada kelas eksperimen dan kontrol pada penelitian ini menggunakan *effect size*. Kriteria yang diusulkan oleh Cohen tentang besar kecilnya ukuran efek adalah sebagai berikut:

$0 < d < 0,2$	Efek kecil (selisih rerata kurang dari 0,2 simp. baku)
$0,2 < d < 0,8$	Efek sedang (selisih rerata sekitar 0,5 simp. baku)
$d > 0,8$	Efek besar (selisih rerata lebih dari 0,8 simp. baku)

Untuk menentukan nilai *effect size* perlu dilakukan analisis terhadap data menggunakan SPSS. Analisis yang dilakukan bertujuan untuk menentukan nilai standar deviasi dari masing-masing siklus dengan membandingkan nilai rata-ratanya. Berikut merupakan langkah analisis perbandingan rata-rata atau *compare means* :

- a) Membuka program SPSS
- b) Memasukan data pada tabel SPSS
- c) Tekan Analyze → *Compare Means* → Pilih *Independent-Sample T Test*
- d) Masukan variabel yang akan dianalisis
- e) Tekan OK
- f) Hasil analisis akan muncul di halaman *output*.

Setelah didapatkan hasil analisis dari SPSS, maka selanjutnya adalah menghitung nilai *effect size* dengan persamaan:

$$\text{Ukuran efek d Cohen} = \frac{\text{selisih proporsi}}{\text{simpangan baku}}$$

dengan selisih proporsi merupakan selisih antara rata-rata skor *posttest* dikurangi rata-rata skor *pretest*.

6. Analisis Keterlaksanaan RPP

Tingkat keterlaksanaan RPP dalam pembelajaran digunakan untuk mengetahui apakah semua kegiatan dapat terlaksana sesuai dengan apa yang direncanakan serta bagaimana keruntutan pembelajaran yang berlangsung. Analisis ini dilihat dari skor pengisian lembar observasi oleh observer yang kemudian dianalisis dengan menghitung *Interjudge Agreement (IJA)* dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$IJA = \frac{A_y}{A_y + A_x} \times 100\%$$

dengan :

A_y : kegiatan yang terlaksana

A_x : kegiatan yang tidak terlaksana

Kriteria RPP dikatakan layak digunakan dalam pembelajaran apabila nilai terlaksana lebih dari 75%.

7. Uji Hipotesis

a. Pengujian Persyaratan Analisis

Pengujian persyaratan analisis dilakukan pada hasil kemampuan *problem solving* dan hasil persepsi siswa berkarakter baik yang meliputi

uji normalitas dan homogenitas. Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah distribusi sebuah data yang didapatkan mengikuti atau mendekati hukum sebaran normal baku dari Gauss, sedangkan uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah variansi antar kelompok yang di uji berbeda atau tidak, variansinya homogen atau heterogen. Data yang diharapkan adalah homogen. Sebaran data berdistribusi normal dan bersifat homogen apabila nilai signifikansi $>0,05$. Apabila uji persyaratan sudah terpenuhi, dapat dilakukan tahap selanjutnya pada pengujian hipotesis.

b. Pengaruh Kemampuan *Problem Solving* dan Persepsi Siswa Berkarakter Baik

Pengaruh kemampuan *problem solving* dan persepsi siswa berkarakter baik dilakukan dengan uji statistik yang terdiri dari uji prasyarat (uji normalitas dan uji homogenitas), dilakukan uji MANOVA dan GLM –*mixed design*. Uji dalam MANOVA menggunakan uji F karena dipakai untuk pengujian 2 sampel. Teknik analisis komparatif dengan menggunakan tes “t” yakni dengan mencari perbedaan yang signifikan dari dua buah *mean*, hanya efektif bila jumlah variabelnya dua. Namun, hanya mengetahui perbedaan saja sehingga tidak mengetahui bagaimana pengaruhnya. Analisis setelah MANOVA atau pasca MANOVA adalah *Post Hoc*. *Post Hoc* dilakukan apabila hipotesis nol (H_0) ditolak. Fungsi analisis setelah *Post Hoc* adalah untuk mencari kelompok mana yang berbeda. Ada beberapa teknik analisis yang dapat digunakan untuk

melaukan analisis sesudah MANOVA, antara lain *Tukey's B*, *Bonferroni*, *Scheffe*.

Proses perhitungan menggunakan *Tukey's B* adalah sebagai berikut :

$$HSD = q \sqrt{\frac{RKd}{n}}$$

Keterangan :

N = banyaknya sampel perkelompok

q = *the studentized range statistic*

k = banyaknya kelompok

df = N-k

Menghitung rata-rata masing-masing kelompok:

$$X_m = \frac{\sum X_m}{n_m}$$

Selanjutnya, membandingkan perbedaan rata-rata antar kelompok dengan nilai HSD, bila perbedaan rata-rata lebih besar dari nilai HSD berarti ada perbedaan yang signifikan. Namun, bila lebih kecil dari nilai HSD, maka tida ada perbedaan yang signifikan.

Hipotesis dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

a) Kemampuan *Problem Solving*

H₀ : Tidak ada perbedaan hasil kemampuan *problem solving* peserta didik antara kelas yang menggunakan perangkat pembelajaran berbasis *inquiry* dengan kelas yang menggunakan pembelajaran langsung.

H_a : Ada perbedaan hasil kemampuan *problem solving* peserta didik antara kelas yang menggunakan perangkat pembelajaran berbasis *inquiry* dengan kelas yang menggunakan pembelajaran langsung.

b) Persepsi Siswa Berkarakter Baik

H_0 : Tidak ada perbedaan persepsi siswa berkarakter baik antara kelas yang menggunakan perangkat pembelajaran berbasis *inquiry* dengan kelas yang menggunakan pembelajaran langsung.

H_a : Ada perbedaan persepsi siswa berkarakter baik antara kelas yang menggunakan perangkat pembelajaran berbasis *inquiry* dengan kelas yang menggunakan pembelajaran langsung.

c. **Keefektifan Pembelajaran**

Keefektifan pembelajaran adalah tingkat keberhasilan dalam pencapaian tujuan pembelajaran, sehingga untuk mengetahui apakah perangkat pembelajaran berbasis *inquiry* lebih efektif dibandingkan dengan pembelajaran langsung, perlu diketahui perbedaan peningkatan yang dialami kelas eksperimen dan kelas kontrol. Berkaitan dengan hal tersebut, maka digunakan model analisis *General Linear Model (glm)-Mixed Design*.

GLM *mixed design* menggunakan dua sub-analisis, yaitu *Within Subject Test* dan *Between Subject Test*. *Within Subject Test* adalah pengujian perbedaan skor dalam satu kelompok (*pretest* dan *posttest*) dan *Between Subject Test* adalah pengujian perbedaan skor antar

kelompok (eksperimen dan kontrol). Kaidah yang digunakan adalah signifikan pada $p \leq 0,05$ (Widhiarso,2011: 1).

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Pengembangan perangkat pembelajaran fisika berbasis *inquiry learning* untuk meningkatkan kemampuan *problem solving* dan persepsi siswa berkarakter baik pada materi pokok fluida dinamis ini mengacu pada *4D-models* yang terdiri dari tahap pendefinisian (*Define*), perancangan (*Design*), pengembangan (*Develop*), dan penyebaran (*Disseminate*). Secara rinci hasil penelitian pada tiap-tiap tahap sebagai berikut.

1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tahap pendefinisian (*define*) meliputi langkah-langkah berikut:

a. Analisis awal

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, diperoleh informasi mengenai kurikulum yang digunakan di SMA N 1 Sedayu yakni kurikulum 2013 untuk kelas X, XI, dan XII dari hasil tersebut, peneliti memilih melakukan penelitian di kelas XI. Informasi lain yang diperoleh diantaranya pada kelas XI di SMA N 1 Sedayu terdapat 6 kelas MIA yakni 5 kelas reguler dan 1 kelas pengayaan, sehingga peneliti tertarik untuk menelaah lebih lanjut bagaimana pelaksanaan pembelajaran fisika di kelas MIA khususnya MIA 2 dan MIA 4. Berdasarkan hasil observasi kelas selama pelaksanaan pembelajaran fisika di kelas, guru menggunakan perangkat pembelajaran berupa RPP dan sumber belajar yang digunakan di kelas yaitu modul fisika. Selain itu, proses pembelajaran fisika

berlangsung di dalam kelas dengan kegiatan berpusat pada guru dengan metode ceramah dan di laboratorium hanya setiap dua bulan sekali.

Untuk tindak lanjutnya, berdasarkan hasil kesepakatan dengan guru disepakati dengan peneliti untuk mengembangkan perangkat pembelajaran yang disesuaikan dengan materi yaitu materi pokok fluida dinamis dengan model pembelajaran *inquiry learning* dan bahan ajar berupa buku pegangan siswa.

b. Analisis Peserta Didik

Pada tahap ini peneliti melakukan analisis terhadap karakteristik peserta didik SMA N 1 Sedayu. Hasil observasi diperoleh informasi bahwa mayoritas usia kelas XI adalah 16-17 tahun. Menurut Teori Perkembangan Kognitif Piaget usia tersebut termasuk dalam tahap operasional formal. Pada tahap ini, secara intelektual peserta didik mulai dapat berfikir logis tentang gagasan abstrak. Selain itu, berfungsinya kegiatan kognitif tingkat tinggi yaitu membuat rencana, strategi, membuat keputusan-keputusan, serta memecahkan masalah.

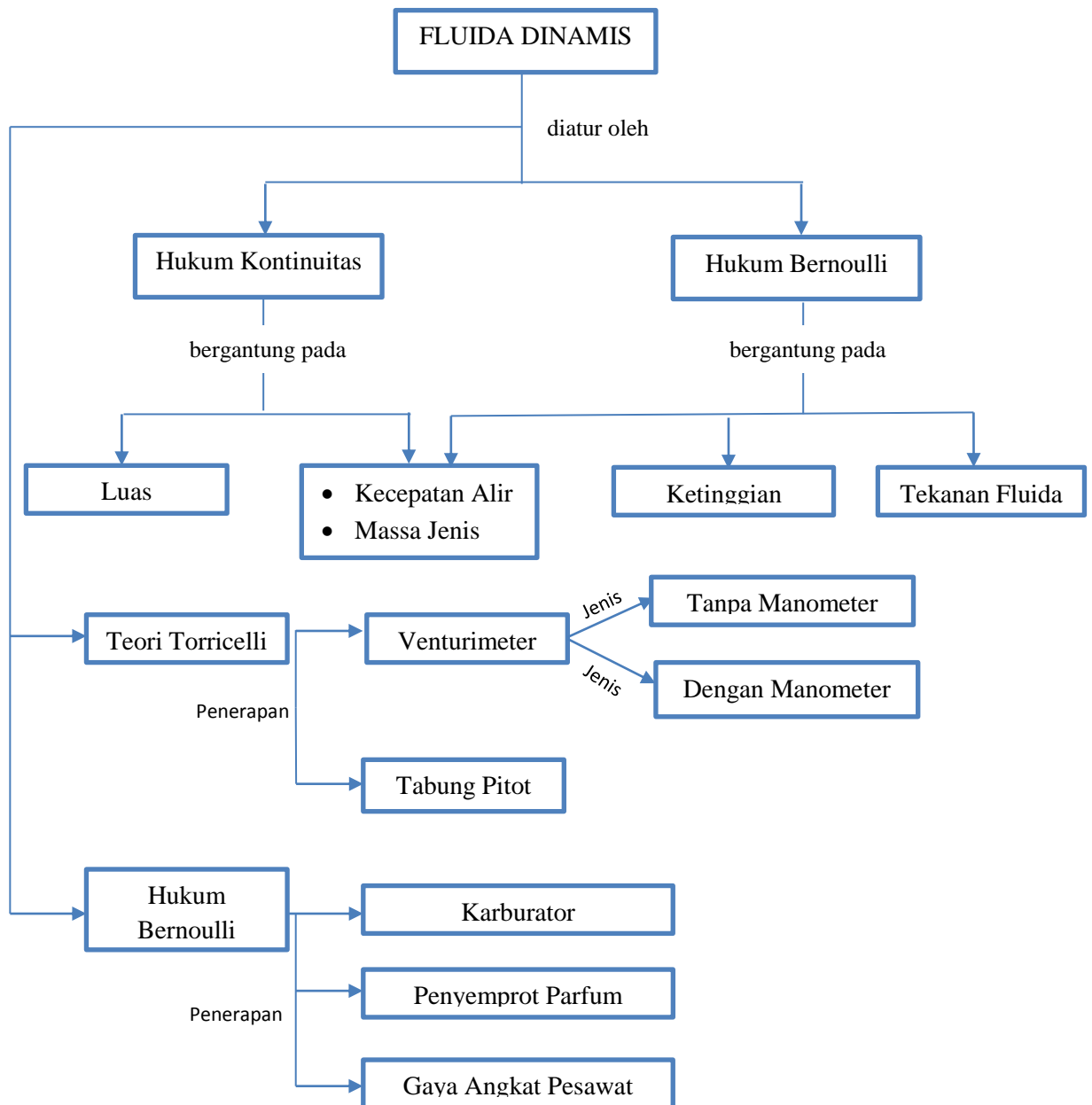
Terkait dengan kemampuan peserta didik, hasil belajar fisika terkait pemecahan suatu masalah di kelas XI MIA 2 dan XI MIA 4 cenderung rendah. Sedangkan terkait karakteristik peserta didik dalam pembelajaran di kelas, peserta didik beranggapan jika fisika merupakan mata pelajaran yang mengedepankan hafalan rumus saja, sehingga peserta didik kesulitan menghafalkan rumus dikarenakan banyaknya rumus yang terdapat dalam suatu materi. Selain itu, peserta didik cenderung kesulitan

mengerjakan tugas secara mandiri dikarenakan kurangnya sumber belajar yang dimiliki, sehingga sebagian besar peserta didik mengandalkan teman mereka yang lain untuk mengerjakan tugas. Aktivitas pembelajaran fisika di kelas pun cenderung pasif sebatas mendengarkan penjelasan dari guru.

Suatu pembelajaran tidak hanya bertujuan untuk memahami dan menghafal suatu konsep, tetapi juga memberikan pemahaman bagaimana konsep tersebut bisa terjadi sehingga peserta didik akan memiliki pengetahuan sekaligus keterampilan dalam memecahkan masalah. Selain itu, persepsi siswa terhadap suatu objek juga perlu ditanamkan dalam peserta didik agar menjadi insan yang berkarakter baik. Berdasarkan karakteristik peserta didik tersebut, maka dibutuhkan suatu perangkat pembelajaran untuk mengatasi permasalahan yang ada. Oleh karena itu, peneliti mengembangkan perangkat pembelajaran berorientasi *scientific approach* berbasis *inquiry learning*.

c. Analisis Konsep

Pada peta konsep digambarkan alur materi yang akan dipelajari oleh peserta didik dengan materi pokok fluida dinamis. Dari materi pokok tersebut terdapat dua hukum utama yang mendasari materi fluida dinamis yakni Hukum Kontinuitas yang berkaitan dengan luas penampang, kecepatan alir, dan massa jenis zat cair. Pada hukum kedua yang mendasari yakni Hukum Bernoulli berkaitan dengan kecepatan alir, massa jenis suatu zat cair, ketinggian dan tekanan fluida (zat cair). Peta konsep yang dihasilkan ditunjukkan pada Gambar 18.



Gambar 18. Peta konsep materi fluida dinamis

d. Analisis Tugas

Hasil dari analisis tugas yang dilakukan berkolaborasi dengan guru fisika menelaah deskripsi dari kompetensi inti (KI), kompetensi dasar (KD), dan indikator pencapaian kompetensi untuk materi pokok fluida

dinamis. Pembelajaran dilakukan dengan buku siswa yang dihasilkan dan difokuskan pada aktivitas peserta didik bersama dengan peneliti sebagai fasilitator. Analisis tugas didasarkan pada kebutuhan peserta didik serta kesepakatan dengan guru fisika. Rekaman hasil analisis tugas secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 3a. Pada halaman 252.

e. Spesifikasi Tujuan Pembelajaran

Berdasarkan hasil analisis tugas, terdapat indikator pencapaian kompetensi yang nantinya digunakan sebagai acuan dalam perumusan tujuan pembelajaran. Tujuan pembelajaran ini menggambarkan proses dan hasil yang akan dicapai oleh peserta didik.

2. Tahap Perancangan (*design*)

Produk yang dihasilkan pada tahap ini adalah :

a. Perangkat pembelajaran meliputi :

- 1) Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) model *inquiry learning*.

RPP model *inquiry learning* dengan sintaks lengkap 4 pertemuan dengan alokasi waktu 8 jam pelajaran. Kegiatan pembelajaran pada RPP ini disusun dengan sintaks pembelajaran *inquiry learning* dan didalamnya dideskripsikan pula bagaimana kegiatan guru dan peserta didik selama pembelajaran berlangsung. Semua input bersumber pada buku siswa dan buku guru.

- 2) Buku pegangan siswa dan buku pegangan guru model *inquiry learning*

Buku siswa ini merupakan bahan ajar yang disusun dengan prinsip yang mendukung pembelajaran *inquiry learning*. Pada buku ini berisi semua materi ajar dan lembar kerja beserta kegiatan yang harus dilakukan selama pembelajaran oleh peserta didik. Buku ini dilengkapi pula dengan buku pegangan guru sebagai pedoman bagi guru dalam menggunakan buku siswa.

b. Instrumen pengumpul data, meliputi :

1) Soal tes

Soal tes sejumlah 5 butir berupa tes uraian atau esai yang diberikan sesuai dengan materi pembelajaran tentang fluida dinamis. Melalui tes dalam bentuk uraian ini, siswa dibiasakan dengan kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*), mencoba merumuskan hipotesis, menyusun dan mengekspresikan gagasannya, dan menarik kesimpulan dari pemecahan masalah (Nana Sudjana, 2014: 36), sehingga tes pada akhir pertemuan dalam penelitian ini dilakukan untuk mengetahui hasil belajar peserta didik berupa kemampuan pemecahan masalah setelah dilakukan pembelajaran dengan perangkat pembelajaran model *inquiry learning*.

2) Lembar kuesioner persepsi siswa berkarakter baik

Lembar kuesioner persepsi siswa berkarakter baik digunakan untuk menilai persepsi siswa terhadap suatu objek yang dinilai yaitu terhadap model pembelajaran *inquiry learning*

sehingga mempunyai karakter yang baik. Penilaian persepsi siswa berkarakter baik ini akan dianalisis untuk mengetahui ada tidaknya peningkatan persepsi baik dalam diri peserta didik. Indikator dari butir- butir pada lembar kuesinoner persepsi siswa berkarakter baik, disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Indikator Butir Persepsi Siswa Berkarakter Baik

Kisi-kisi	Indikator	Pembagian Indikator	Pernyataan	
			<i>Farvorabel</i>	<i>Unfarvorabel</i>
Persepsi	Persepsi terhadap materi, media, dan sarana pembelajaran fisika.	Tahap awal	1, 14, 15	
		Tahap lanjut	8	
	Persepsi terhadap proses pembelajaran fisika.	Tahap awal	4, 13, 18, 26, 29	5, 23, 24, 27, 30
		Tahap lanjut	9, 11, 12, 21, 28	6, 10. 16, 25
	Persepsi terhadap kerja sama dalam pembelajaran fisika.	Tahap awal	3	
		Tahap lanjut	2, 7, 17, 19, 22	20

3) Lembar observasi keterlaksanaan RPP

Lembar observasi keterlaksanaan RPP digunakan untuk mengukur kesesuaian pembelajaran yang terjadi dengan langkah kegiatan yang terdapat pada RPP.

3. Tahap Pengembangan (*develop*)

Tahap pengemabangan akan diuraikan sebaga berikut :

a. Validasi oleh validator ahli dan praktisi

Berikut ini merupakan hasil validasi perangkat pembelajaran beserta instrument pengumpul data oleh masing-masing validator.

1) Kelayakan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) model *inquiry learning*.

Tabel 6. menyajikan secara singkat hasil validasi kelayakan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).

Tabel 6. Hasil validasi kelayakan RPP

No.	Aspek	Validator		\bar{X}	PA(%)	Kategori
		1	2			
1	Identitas Mata Pelajaran	5	5	5	100	Sangat baik
2	Perumusan Indikator	4,5	4,5	4,5	100	Sangat Baik
3	Perumusan Tujuan Pembelajaran	4	4	4	100	Baik
4	Pemilhan Sumber dan Media Belajar	4	4,5	4,25	94,12	Sangat Baik
5	Skenario Pembelajaran	4,5	4,17	4,33	95,85	Sangat Baik
6	Aspek Penilaian	4,5	4,5	4,5	100	Sangat Baik
7	Penggunaan Bahasa	5	4	4,5	88,89	Sangat Baik
Rata-rata		4,5	4,38	4,44	98,65	Sangat Baik

Hasil analisis validasi berdasarkan tabel 6. dengan menggunakan skala lima menunjukkan bahwa RPP model *inquiry learning* mendapatkan kualitas sangat baik. Nilai rata-rata *Percentage of*

Agreement menunjukkan nilai di atas 75%, maka RPP layak untuk digunakan. Berdasarkan hasil komentar dan saran validator dilakukan beberapa perbaikan diantaranya gambar pada materi yang terlampir, penentuan alokasi waktu dan penentuan jumlah pertemuan dalam kegiatan pembelajaran yang akan dilaksanakan. Pada lampiran 3c. secara rinci akan disajikan table validasi yang dilakukan oleh validator ahli dan praktisis terhadap RPP model *inquiry learning*.

2) Kelayakan Buku Pegangan Siswa

Kelayakan Buku Pegangan Siswa, secara singkat disajikan dalam Tabel 7.

Tabel 7. Hasil validasi kelayakan buku pegangan siswa

No.	Aspek	Validator		\bar{X}	PA(%)	Kategori
		1	2			
1	Kelayakan Isi	4,89	4,33	4,61	93,9	Sangat Baik
2	Bahasa dan Gambar	4,75	4,25	4,5	94,4	Sangat Baik
3	Penyajian	4,78	3,78	4,28	88,3	Sangat Baik
4	Kegrafisan	4,5	3,83	4,16	92,0	Baik
5	Konten tambahan	4,87	3,75	4,31	87,0	Sangat Baik
Rata-rata		4,76	3,99	4,37	91,2	Sangat Baik

Hasil analisis validasi berdasarkan table 7 dengan menggunakan skala lima menunjukkan bahwa buku pegangan siswa model *inquiry learning* mendapatkan kualitas sangat baik, nilai rata rata

Percentage of Agreement menunjukkan nilai di atas 75%, maka buku pegangan siswa layak untuk digunakan. Pada lampiran 3d. secara rinci akan disajikan table validasi yang dilakukan oleh validator ahli dan praktisi terhadap buku pegangan model *inquiry learning*. Berdasarkan hasil komentar dan saran validator, dilakukan beberapa perbaikan diantaranya pada kelayakan isi materi buku, penggunaan istilah-istilah, penomoran gambar, pemilihan dan kejelasan kalimat pada buku serta perubahan format sampul buku.

3) Kelayakan Instrumen Tes (*pretest* dan *posttest*)

(1) *Pretest*

Kelayakan Instrumen Tes berupa *pretest*, secara singkat disajikan dalam Tabel 8.

Tabel 8. Hasil validasi kelayakan *pretest*

Aspek	Indeks		CVR	PA(%)	Kategori
	Validator 1	Validator 2			
1	3	3	1	100	Sangat Baik
2	3	3	1	89,0	Sangat Baik
3	3	3	1	89,0	Sangat Baik
4	3	3	1	100	Sangat Baik
5	3	3	1	89,0	Sangat Baik
6	3	3	1	100	Sangat Baik

Hasil analisis *pretest* berdasarkan tabel 8. Dengan menggunakan skala lima memiliki nilai CVI 1 sehingga termasuk dalam kualitas sangat baik. Nilai *Percentage of Agreement* menunjukkan nilai di atas 75% pada setiap aspek, maka instrumen *pretest* layak digunakan. Pada lampiran 3e. akan disajikan secara rinci tabel hasil validasi yang dilakukan oleh validator ahli dan praktisi. Berdasarkan hasil komentar dan saran validator dilakukan beberapa perbaikan diantaranya pada penulisan dan kejelasan kalimat pada pertanyaan soal.

(2) *Posttest*

Tabel 9. Menyajikan hasil validasi kelayakan instrumen tes berupa *posttest*.

Tabel 9. Hasil validasi kelayakan *posttest*

Aspek	Indeks		CVR	PA(%)	Kategori
	Validator 1	Validator 2			
1	3	3	1	100	Sangat Baik
2	3	3	1	100	Sangat Baik
3	3	3	1	89,0	Sangat Baik
4	3	3	1	89,0	Sangat Baik
5	3	3	1	100	Sangat Baik
6	3	3	1	100	Sangat Baik

Hasil analisis *posttest* berdasarkan tabel 9. Dengan menggunakan skala lima memiliki nilai CVI 1, sehingga termasuk dalam kualitas

sangat baik. Nilai *Percentage of Agreement* menunjukkan nilai di atas 75% pada setiap aspek, maka instrumen *posttest* layak digunakan. Pada lampiran 3f. akan disajikan secara rinci tabel hasil validasi yang dilakukan oleh validator ahli dan praktisi. Berdasarkan hasil komentar dan saran validator dilakukan perbaikan diantaranya penulisan dan kejelasan kalimat, dan penggantian angka pada soal.

b. Revisi I

1) Perangkat Pembelajaran

Hasil Revisi I Perangkat Pembelajaran, secara singkat disajikan dalam Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Revisis I Perangkat Pembelajaran

Validator	Perangkat Pembelajaran	Komentar dan Saran	Perbaikan
Validator ahli	RPP	Tambahkan gambar aliran fluida laminar dan turbulen pada materi ajar bagian Fluida Ideal.	Pada materi ajar bagian Fluida Ideal ditambahkan gambar aliran fluida laminar dan turbulen.
		Tambahkan gambar tangki dengan lubang kebocoran pada materi ajar bagian Teorema <i>Torricelli</i> .	Pada materi ajar bagian Teorema <i>Torricelli</i> ditambahkan gambar tangki dengan lubang kebocoran.
		Tuliskan penjelasan dari persamaan Debit pada materi aja.	Penjelasan terkait persamaan Debit dituliskan dalam materi ajar.
		Perbaiki jumlah alokasi waktu pada setiap pertemuan.	Memperbaiki jumlah alokasi waktu dari 55 menit ke 90 menit.

Validator ahli	Buku Pegangan Siswa	Perbaiki kalimat pada halaman 12 supaya merujuk pada keterangan gambar: <i>Kita gunakan contoh</i>	Kalimat pada halaman 12 diperbaiki supaya merujuk pada keterangan gambar menjadi : <i>Kita perhatikan gambar 1.2.</i>
		Perbaiki urutan no. gambar dari depan hingga belakang.	Urutan no. gambar dari depan hingga belakang diperbaiki dan diurutkan dari nomer 1.1.
		Perbaiki kalimat pada halaman 12 supaya merujuk pada keterangan gambar : <i>Dibawah ini terdapat gambar</i>	Kalimat pada halaman 12 diperbaiki supaya merujuk pada keterangan gambar menjadi : <i>Perhatikan gambar 1.3 terdapat gambar</i>
		Tambahkan keterangan gambar pada praktikum 1.	Pada gambar bagian praktikum 1 ditambahkan keterangan supaya lebih mudah dipahami.
		Perbaiki kalimat pada halaman 21: <i>Kinetic.</i>	Kalimat pada halaman 21 diperbaiki sesuai penggunaan Bahasa Indonesia yang benar menjadi : <i>Kinetik.</i>
		Tambahkan keterangan pada gambar bagian tokoh.	Pada gambar bagian tokoh ditambahkan keterangan supaya lebih mudah dipahami.
Validator praktisi	Buku Pegangan Siswa	Perbaiki batas kiri kanan halaman karena terlalu lebar.	Setiap halaman pada buku pegangan siswa diperbaiki batas kanan dan kiri untuk lebih efisien tidak terlalu lebar.

		Perbaiki sampul supaya lebih menarik.	Sampul pada buku pegangan siswa dibuat lebih menarik supaya peserta didik lebih tertarik untuk membaca.
		Lengkapi gambar pada tiap halaman yang perlu ditambahkan agar lebih jelas.	Melengkapi gambar yang perlu ditambahkan pada setiap halaman supaya lebih jelas dan peserta didik lebih memahami materi.

2) Instrumen Pengumpul Data

Tabel 11. Menyajikan secara singkat hasil revisi I instrumen pengumpul data.

Tabel 11. Hasil Revisi I Instrumen Pengumpul Data

Validator	Instrumen Pengumpulan Data	Komentar dan Saran	Perbaikan
Validator Praktisi	Pretest	Ubah : <i>1. Apabila kelajuan aliran air yang berasal dari sumber air sebesar 7 m/s, berapakah waktu (t) yang dibutuhkan untuk mengisi bak mandi sampai penuh ?</i>	Menjadi : <i>1. Apabila kelajuan aliran dalam pipa 7 m/s, berapakah waktu (t) yang dibutuhkan untuk mengisi bak mandi sampai penuh ?</i>
		Ubah: <i>2. Apabila besar luas penampang pipa 1 yaitu 70 cm² dan luas penampang 2 adalah 35 cm². Jika laju aliran di penampang 1 sebesar 10 m/s, berapa besar debit aliran di penampang 2 (Q₂) ?</i>	Menjadi: <i>2. Luas penampang pipa 1 yaitu 70 cm² dan luas penampang pipa 2 adalah 35 cm². Jika laju aliran di penampang 1 sebesar 10 m/s, berapa besar debit aliran di penampang 2 (Q₂) ?</i>

		Tambahkan keterangan pada soal no. 3 supaya mudah dipahami.	Pada soal no. 3 ditambahkan keterangan supaya mudah dipahami yaitu : $v = \text{kelajuan}$ $V = \text{volume}$
		Ubah : 4.Pada suatu pipa venturimeter, mengalir air pada kedua penampang pipa dengan kecepatan tertentu. Apabila luas penampang A_1 sebesar 18 cm^2 dan luas penampang A_2 sebesar 12 cm^2 , dengan massa jenis fluida $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ dan besar percepatan gravitasi $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tentukan berapa besar kecepatan (v) air yang memasuki pipa venturimeter tersebut!	Menjadi : 4.Pada pipa venturimeter, mengalir air pada kedua penampang pipa dengan kecepatan tertentu. Apabila luas penampang pipa A_1 sebesar 18 cm^2 dan luas penampang pipa A_2 sebesar 12 cm^2 , dengan massa jenis air $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ dan besar percepatan gravitasi $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tentukan kecepatan (v) air yang memasuki pipa venturimeter tersebut!
Validasi Praktisi	Posttest	Ubah : 2.Apabila besar luas penampang pipa 1 yaitu 50 cm^2 dan luas penampang 2 adalah 25 cm^2 . Jika laju aliran di penampang 1 sebesar 20 m/s , berapa besar debit aliran di penampang 2 (Q_2) ?	Menjadi: 2.Luas penampang pipa 1 yaitu 50 cm^2 dan luas penampang pipa 2 adalah 25 cm^2 . Jika laju aliran di penampang 1 sebesar 20 m/s , berapa besar debit aliran di penampang 2 (Q_2) ?
		Ubah : 4.Pada suatu pipa venturimeter, mengalir air pada kedua	Menjadi : 4.Pada pipa venturimeter, mengalir air pada kedua

	<p><i>penampang pipa dengan kecepatan tertentu. Apabila luas penampang A_1 sebesar 12 cm^2 dan luas penampang A_2 sebesar 8 cm^2, dengan massa jenis fluida $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ dan besar percepatan gravitasi $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tentukan berapa besar kecepatan (v) air yang memasuki pipa venturimeter tersebut!</i></p>	<p><i>penampang pipa dengan kecepatan tertentu. Apabila luas penampang pipa A_1 sebesar 12 cm^2 dan luas penampang pipa A_2 sebesar 8 cm^2, dengan massa jenis air $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ dan besar percepatan gravitasi $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tentukan kecepatan (v) air yang memasuki pipa venturimeter tersebut!</i></p>
	<p>Perbaiki soal no. 5 supaya nilai yang dihasilkan tidak berupa akar.</p>	<p>Perbaiki soal no. 5 dari hasil nilai yang berupa akar ke nilai bilangan bulat.</p>

c. Uji Terbatas 1 dan Revisi II

Uji coba terbatas yang dilakukan berupa uji coba keterbacaan terhadap buku peserta didik yang menjadi fokus pengembangan. Buku peserta didik yang sudah disusun diberikan ke 7 peserta didik SMA N 1 Yogyakarta yang dipilih secara acak dari kelas XI MIA 1. Tugas peserta didik sendiri adalah sebagai *reviewer* dari buku peserta didik. Setelah membaca keseluruhan bagian dari buku, peserta didik diminta memberikan saran atau komentar mengenai isi buku, keterbacaan kalimat dan lain-lain.

Tabel 12. Menyajikan komentar dan saran serta perbaikan uji coba terbatas.

Tabel 12. Hasil Uji Coba Terbatas dan Revisi

No.	Saran	Perbaikan
1	Perbaiki kalimat Langkah Kerja pada Praktikum 1.	Kalimat pada Langkah Kerja diperbaiki lagi supaya lebih mudah dipahami oleh peserta didik, karena masih banyak menggunakan istilah dalam bahasa Inggris.
2	Perbaiki penulisan kata dan kalimat.	Perbaikan penulisan kata dan kalimat yang masih banyak ditemui kesalahan.
3	Perbaiki spasi yang ada karena masih kurang rapi, terutama keterangan pada persamaan.	Spasi pada semua buku terutama keterangan pada persamaan persamaan yang ada diperbaiki.
4.	Perbaiki ukuran kotak pada Soal Tantangan 2 karena tulisan masih terlalu kecil.	Ukuran kotak pada Soal Tantangan 2 diperbaiki menjadi lebih besar supaya lebih jelas dan mudah dibaca.

Berdasarkan komentar atau saran yang diberikan oleh peserta didik mengenai keterbacaan buku peserta didik dilakukan beberapa perbaikan sebagai bagian dari revisi II. Hasil revisi II terhadap buku peserta didik, kemudian akan dilakukan uji coba 2 atau disebut uji lapangan luas pada kelas XI MIA 4.

d. Uji Lapangan Luas

Tahap uji lapangan luas dilakukan untuk mengetahui kualitas dan keefektifan perangkat pembelajaran yang dikembangkan untuk meningkatkan kemampuan *problem solving* dan persepsi siswa berkarakter baik. Produk yang sudah dilakukan uji coba terbatas dan direvisi, selanjtnya di uji coba luas pada kelompok besar (uji lapangan operasional). Uji coba luas bertujuan untuk mengetahui besar peningkatan kemampuan *problem solving*

dan persepsi siswa berkarakter baik setelah menggunakan perangkat pembelajaran berbasis *inquiry learning*. Uji coba luas dilaksanakan di SMA Negeri 1 Sedayu, Bantul dengan melibatkan 31 peserta didik pada kelas XI MIA 4.

Data hasil uji coba lapangan luas yang diperoleh berupa skor penilaian persepsi siswa berkarakter baik, nilai hasil belajar peserta didik dan kelayakan perangkat pembelajaran yang diukur dengan lembar keterlaksanaan RPP. Adapun hasil uji lapangan luas adalah sebagai berikut:

1) Keterlaksanaan RPP Model *inquiry learning*

Tabel 13. menyajikan secara singkat tentang presentase hasil analisis keterlaksanaan RPP. Hasil analisis yang menggunakan *Interjudge Agreement* (IJA) keterlaksanaan RPP model *inquiry learning* pada pertemuan pertama memperoleh rata-rata IJA sebesar 100%, pada pertemuan kedua sebesar 92,85%, pada pertemuan ketiga sebesar 86,67%, dan pertemuan keempat sebesar 84,61%. Secara keseluruhan keterlaksanaan RPP lebih dari 75%.

Tabel 13. Presentase Keterlaksanaan RPP
(Lampiran 3e – 3j)

Pertemuan ke-	Presentase keterlaksanaan (%)
1	100
2	91,67
3	92,85
4	76,92
Rata-rata	90,36
Simpulan	RPP terlaksana dengan baik

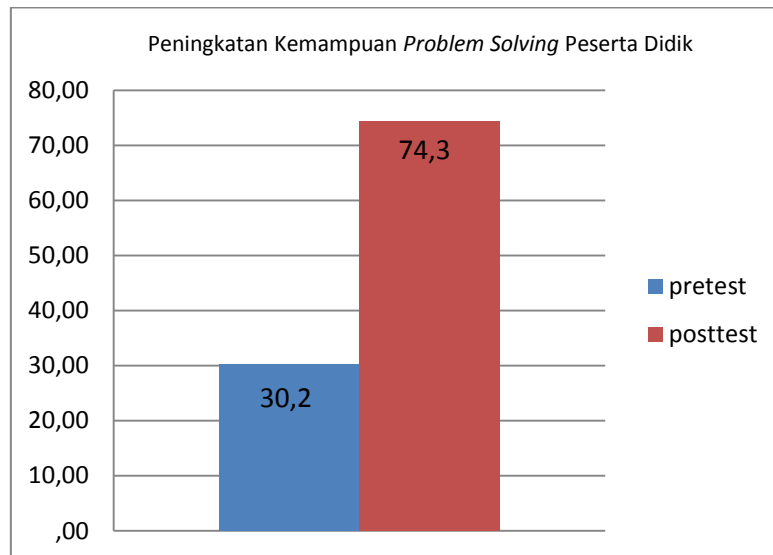
2) Penilaian *Pretest Posttest*

Tabel 14. menyajikan secara singkat tentang nilai hasil *pretest* dan *posttest* serta nilai standar gain pada kelas XI MIA 4. Data kuantitatif pada uji lapangan yaitu berupa nilai *pretest* dan *posttest* ranah kognitif yang dianalisis untuk mendapatkan skor *standard gain* berdasarkan pada acuan konversi *standard gain*. Hasil nilai *pretest* dan *posttest* peserta didik selengkapnya disajikan pada lampiran d8.

Tabel 14. Nilai Pretest Posttest dan Standard Gain Kelas XI MIA 4

Jenis Tes	Nilai Rata-Rata Kelas	Kategori
<i>Pretest</i>	30,2	
<i>Posttest</i>	74,3	
Standard Gain	0,63	Sedang

Berdasarkan acuan konversi *standard gain*, hasil peningkatan kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*) peserta didik kelas XI MIA 4 dengan menggunakan buku pegangan siswa berbasis *inquiry learning* berada pada kategori “sedang”, dengan perbandingan nilai *pretest* dan *posttest* peserta didik seperti pada Gambar 19. berikut.



Gambar 19. Diagram Peningkatan Kemampuan *Problem Solving* Peserta Didik

3) Pencapaian Persepsi Siswa Berkarakter Baik

Tumbuhnya persepsi siswa diketahui dari perolehan skor pencapaian persepsi siswa berkarakter baik dengan menggunakan perangkat pembelajaran berbasis *inquiry learning* yang dikembangkan. Data ini diperoleh berdasarkan isian angket kuesioner persepsi siswa berkarakter baik pada uji lapangan. Hasil rata-rata pencapaian persepsi siswa berkarakter baik pada pertemuan awal dan akhir pada masing-masing aspek dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Skor Persepsi Siswa Berkarakter Baik
Pertemuan Awal dan Akhir

No.	Aspek	Skor Rata-Rata	
		Pert Awal	Pert akhir
1	Persepsi peserta didik tentang materi, media, dan sarana pembelajaran fisika.	3,15	3,53
2	Persepsi peserta didik tentang langkah-langkah pembelajaran fisika.	2,99	3,30
3	Persepsi peserta didik tentang interaksi dalam pembelajaran fisika.	3,09	3,45

Hasil analisis *standar gain* pada masing-masing aspek dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Nilai Standar Gain Persepsi Siswa Berkarakter Baik

No	Aspek	Standar Gain	Kategori
1	Persepsi peserta didik tentang materi, media, dan sarana pembelajaran fisika.	0,45	Sedang
2	Persepsi peserta didik tentang langkah-langkah pembelajaran fisika.	0,31	Sedang
3	Persepsi peserta didik tentang interaksi dalam pembelajaran fisika.	0,40	Sedang
	Rata-Rata	0,38	Sedang

Berdasarkan acuan konversi standar gain pada Tabel 16, hasil peningkatan persepsi siswa berkarakter baik XI MIA 4 dengan menggunakan buku pegangan siswa berbasis *Inquiry Learning* berada pada kategori “sedang”.

4) Deskripsi Hasil Penelitian

Data hasil penelitian pada kelas kontrol dan eksperimen berupa kemampuan *problem solving* dan persepsi siswa berkarakter baik. Ringkasan kemampuan *problem solving* dan persepsi siswa berkarakter baik di sajikan dalam Tabel 17 dan Tabel 18.

Tabel 17. Ringkasan Data Kemampuan *Problem Solving*

	Kelas Kontrol		Kelas Eksperimen	
	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest
Nilai tertinggi	46,5	93,1	43,1	93,1
Nilai terendah	15,5	32,7	17,2	55,2
Rata-rata	29,4	64,8	30,2	74,3

Tabel 18. Ringkasan Persepsi Siswa Berkarakter Baik

	Kelas Kontrol		Kelas Eksperimen	
	Persepsi awal	Persepsi akhir	Persepsi awal	Persepsi akhir
Nilai tertinggi	128,0	123,0	129,0	137,0
Nilai terendah	73,0	83,0	80,0	100,0
Rata-rata	103,1	106,6	106,9	117,0

5) Besar Skala Keefektifan Pembelajaran

Pembelajaran pada kelas eksperimen menggunakan pembelajaran berbasis *inquiry* dan kelas kontrol dengan pembelajaran langsung, dimana peneliti mengukur kemampuan *problem solving* berdasarkan nilai *pretest* dan *posttest*, dan persepsi siswa berkarakter baik berdasarkan nilai yang diperoleh pada saat pemberian angket persepsi awal dan persepsi akhir. Nilai kemampuan *problem solving* dan persepsi siswa berkarakter baik

dari kedua kelas tersebut dianalisis untuk mengetahui *effect size*nya. Dari analisis yang telah dilakukan diperoleh standar deviasi untuk nilai kemampuan *problem solving* kelas eksperimen sebesar 10,9085 dan kelas kontrol sebesar 16,7035. Dan nilai *effect size* sebesar 0,295. Menurut Cohen dalam kriteria besar kecilnya ukuran efek, besar skala keefektifan kemampuan *problem solving* peserta didik kedua kelas berada pada efek sedang karena nilai berada pada rentang $0,2 < d < 0,8$. Kemudian, dari analisis yang dilakukan diperoleh pula standar deviasi nilai persepsi siswa berkarakter baik kelas eksperimen sebesar 7,325 dan kelas kontrol sebesar 8,114. Dan nilai *effect size* sebesar 0,304, dimana menurut Cohen nilai tersebut berada dalam kriteria efek sedang. Sehingga pada penelitian ini, dapat dikatakan bahwa baik besar skala keefektifan kemampuan *problem solving* maupun persepsi siswa berkarakter baik pada kelas eksperimen dan kontrol berada pada kriteria efek sedang.

1. Pengujian Persyaratan Analisis

Pengujian analisis dilakukan pada hasil kemampuan *problem solving* (*pretest posttest*) dan hasil persepsi siswa berkarakter baik meliputi uji normalitas dan homogenitas.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui sebaran data terdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dilakukan menggunakan uji kolomogorov

smirnov menggunakan SPSS 23.0 uji normalitas dilakukan pada kelas kontrol dan juga eksperimen, untuk *pretest*, *posttest* dan nilai persepsi siswa berkarakter baik. Sebaran data terdistribusi normal apabila nilai signifikansi $>0,05$. Hasil uji normalitas *pretest* dan *posttest* di sajikan dalam Tabel 19.

Tabel 19. Hasil Uji Normalitas Pretest dan Posttest

Data	Kelas	Signifikasi	Sebaran Data
Pretest	Eksperimen	0,77	Normal
	Kontrol	0,200	Normal
Posttest	Eksperimen	0,144	Normal
	Kontrol	0,200	Normal

*) hasil selengkapnya dapat dilihat pada lampiran

Hasil uji normalitas persepsi siswa berkarakter baik di sajikan dalam Tabel 20.

Tabel 20. Hasil Uji Normalitas Persepsi Siswa Berkarakter Baik

Data	Kelas	Signifikasi	Sebaran Data
Persepsi awal	Eksperimen	0,056	Normal
	Kontrol	0,200	Normal
Persepsi akhir	Eksperimen	0,200	Normal
	Kontrol	0,200	Normal

*) hasil selengkapnya dapat dilihat pada lampiran

Berdasarkan hasil statistik pada tabel 20 tersebut, dapat kita simpulkan bahwa data dari persepsi siswa berkarakter baik terdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Uji Homogenitas dimaksudkan untuk mengetahui seragam atau homogen tidaknya variansi sampel yang di ambil. Uji homogen ini di lakukan pada *pretest posttest* dan hasil persepsi siswa berkarakter baik. Pengujian

homogenitas menggunakan aplikasi SPSS 23.0. Persyaratan untuk varians homogen jika pada output signifikansi $> 0,05$. Hasil dari uji homogenitas pada *pretest* dan *posttest* di sajikan pada Tabel 21.

Tabel 21. Hasil Uji Homogenitas Nilai *Pretest* dan *Posttest*

		Test of Homogeneity of Variance			
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Pretest	Based on Mean	2.000	1	59	.163
	Based on Median	2.202	1	59	.143
	Based on Median and with adjusted df	2.202	1	58.497	.143
	Based on trimmed mean	2.018	1	59	.161
Posttest	Based on Mean	3.136	1	59	.082
	Based on Median	2.788	1	59	.100
	Based on Median and with adjusted df	2.788	1	51.469	.101
	Based on trimmed mean	3.071	1	59	.085

Melihat hasil pada Tabel 21. dapat di lihat pada kolom signifikansi paling kanan menunjukkan nilai signifikansi $> 0,05$. Dapat kita katakan bahwa data mempunyai varian yang tidak berbeda (homogen).

Hasil uji homogenitas pada persepsi siswa berkarakter baik di sajikan pada Tabel 22.

Tabel 22. Hasil Uji Homogenitas Persepsi Siswa Berkarakter Baik

		Test of Homogeneity of Variance			
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
persepsi awal	Based on Mean	.002	1	59	.967
	Based on Median	.000	1	59	.986
	Based on Median and with adjusted df	.000	1	53.339	.986
	Based on trimmed mean	.002	1	59	.966
persepsi akhir	Based on Mean	.568	1	59	.454
	Based on Median	.504	1	59	.480
	Based on Median and with adjusted df	.504	1	58.027	.480
	Based on trimmed mean	.583	1	59	.448

Melihat hasil dari Tabel 22. tersebut, terlihat nilai signifikansi $> 0,05$ maka dapat kita simpulkan bahwa data mempunyai varian yang sama (homogen).

2. Pengujian Hipotesis

Setelah uji prasyarat analisis terpenuhi, selanjutnya dilakukan pengujian hipotesis. Karena hasil analisis kemampuan awal peserta didik memiliki distribusi yang normal dan homogen, maka untuk mengetahui adanya pengaruh kemampuan *problem solving* dan persepsi siswa berkarakter baik menggunakan perangkat pembelajaran berbasis *inquiry learning* dapat dilakukan analisis parametric uji MANOVA, untuk mengetahui keefektifan penggunaan perangkat pembelajaran *inquiry learning* dilakukan dengan uji GLM-mixed design.

a. Uji MANOVA

Hasil dari uji MANOVA menunjukkan terdapat perbedaan antara variable bebas yang satu dengan variable bebas yang lainnya jika signifikansi pada uji F adalah kurang dari 0,05.

Tabel 23. Hasil Multivariat Test pada Uji MANOVA

Effect	Sig.
Pillia's Trace	0.006
Wilks' Lambda	0.006
Hotelling's Trace	0.006
Roy's Largest Root	0.006

Berdasarkan uji multivariat pada tabel 23. tersebut, diperoleh nilai signifikansi 0,006. Karena nilai signifikansi tersebut kurang dari 0,05, maka H_0 ditolak. Dengan kata lain, terdapat perbedaan secara bersama-sama antara pembelajaran yang menggunakan perangkat pembelajaran berbasis *inquiry learning* dengan pembelajaran yang menggunakan model pembelajaran langsung, ditinjau dari kemampuan *problem solving* (*pretest* dan *posttest*) dan persepsi siswa berkarakter baik.

Tabel 24. Hasil Test of Between-Subjects Effect pada Uji MANOVA

Source	Dependent Variable	Sig.
Kelas	Kemampuan Problem Solving	0.019
	Persepsi Berkarakter Baik	0.042

Pada Tabel 24. ditunjukkan uji beda terhadap masing-masing variabel terikat. Tabel tersebut menunjukkan signifikansi untuk peningkatan kemampuan *problem solving* adalah sebesar 0,019 yaitu kurang dari 0,05, dan peningkatan persepsi siswa berkarakter baik sebesar 0,042 yaitu kurang dari 0,05. Berdasarkan data tersebut, maka disimpulkan bahwa pembelajaran yang menggunakan perangkat pembelajaran berbasis *inquiry learning* terdapat perbedaan terhadap peningkatan pada kemampuan *problem solving* dan persepsi siswa berkarakter baik.

b. *General Linear Model-Mixed Design*

Analisis GLM-*mixed design* ini dilakukan untuk menentukan apakah pembelajaran fisika menggunakan perangkat pembelajaran berbasis *inquiry learning* lebih efektif daripada pembelajaran langsung (konvensional) ditinjau dari peningkatan kemampuan *problem solving* dan persepsi siswa berkarakter baik. Untuk mengetahui keefektifan model pembelajaran tersebut, mengacu pada tabel *Pairwise Comparisons dan profile plot: Estimated Marginal Means of Measure*.

1) Kemampuan *Problem Solving*

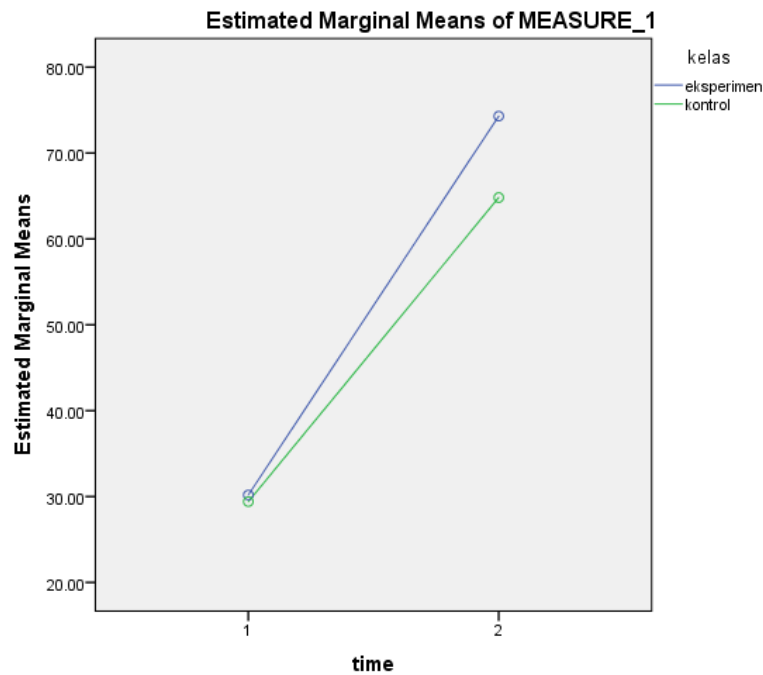
Berdasarkan Tabel 25. hasil analisis menunjukkan bahwa pada peserta didik pada kelas kontrol memiliki perbedaan rerata antara nilai *pretest* dan *posttest* sebesar -35,407 dengan signifikansi sebesar 0,00 ($p < 0,05$), dan pada peserta didik pada kelas eksperimen memiliki perbedaan rerata sebesar -44,106 dengan $\text{sig} = 0,00$ ($p < 0,05$). Kelas eksperimen memiliki perbedaan nilai rerata terbesar sehingga dapat terlihat bahwa peningkatan kemampuan

problem solving kelas eksperimen adalah yang paling signifikan, hal ini diperjelas dengan grafik pada Gambar Peningkatan Kemampuan *Problem Solving*. Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran fisika menggunakan perangkat pembelajaran berbasis *inquiry learning* lebih efektif daripada model pembelajaran secara langsung ditinjau dari kemampuan *problem solving*. Perbedaan peningkatan kemampuan *problem solving* peserta didik dapat dilihat pada Tabel 25.

Tabel 25. Perbedaan Peningkatan Kemampuan *Problem Solving* Peserta Didik

Kelas	I) Time	J) time	Mean Difference (I-J)
Kontrol	1	2	-35.407
	2	1	35.407
Eksperimen	1	2	-44.106
	2	1	44.106

Pada Gambar 20. disajikan tentang peningkatan kemampuan *problem solving* peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.



Gambar 20. Peningkatan Kemampuan *Problem Solving* Peserta Didik

2) Persepsi Siswa Berkarakter Baik

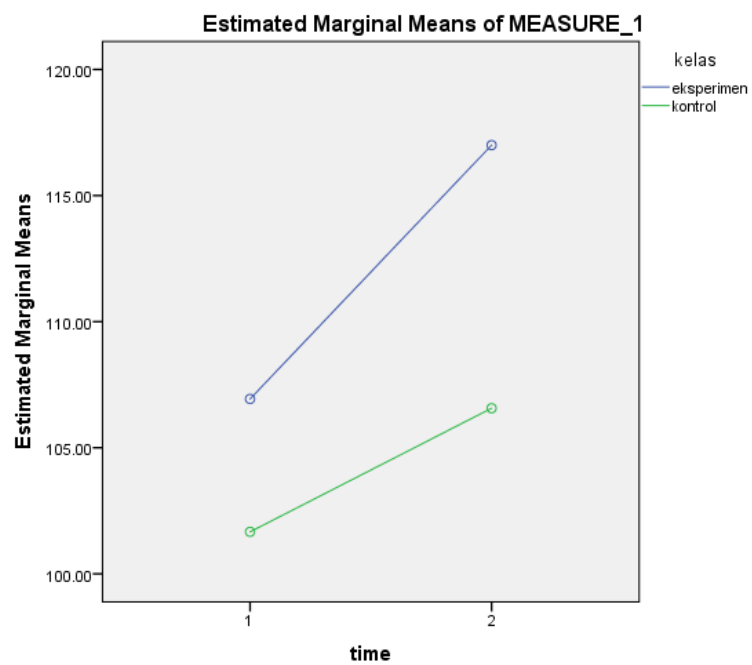
Berdasarkan Tabel 26, hasil analisis menunjukkan bahwa peserta didik pada kelas kontrol memiliki perbedaan rerata antara nilai persepsi awal dan persepsi akhir sebesar -4,900 dengan signifikansi sebesar 0,042 ($p < 0,05$), dan peserta didik pada kelas eksperimen memiliki perbedaan rerata sebesar -10,065 dengan sig = 0,00 ($p < 0,05$). Kelas eksperimen memiliki perbedaan nilai rerata terbesar sehingga dapat terlihat bahwa peningkatan persepsi siswa berkarakter baik kelas eksperimen adalah yang paling signifikan, hal itu diperjelas dengan grafik pada Gambar Peningkatan Persepsi Siswa Berkarakter Baik. Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran fisika menggunakan perangkat pembelajaran berbasis *inquiry learning* lebih efektif daripada model pembelajaran secara langsung ditinjau dari persepsi siswa

berkarakter baik. Perbedaan peningkatan persepsi siswa berkarakter baik dapat dilihat pada Tabel 26.

Tabel 26. Perbedaan Peningkatan Persepsi Siswa Berkarakter Baik

Kelas	II) time	J) time	Mean Difference (I-J)
Kontrol	1	2	-4,900
	2	1	4,900
Eksperimen	1	2	-10,065
	2	1	10,065

Pada Gambar 21. disajikan tentang peningkatan persepsi siswa berkarakter baik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.



Gambar 21. Peningkatan Persepsi Siswa Berkarakter Baik

4. Tahap Penyebarluasan (*Disseminate*)

Produk perangkat pembelajaran fisika berupa RPP dan Buku Pegangan Siswa ini diserahkan kepada guru-guru fisika SMA Negeri 1 Sedayu.

B. Pembahasan

Pengembangan perangkat pembelajaran berbasis *inquiry learning* ini diharapkan dapat menumbuhkan persepsi siswa berkarakter baik serta meningkatkan kemampuan *problem solving* peserta didik. Perangkat pembelajaran ini terdiri dari Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Buku Pegangan Siswa (yang harus dilengkapi dengan buku pegangan guru), sedangkan instrumen pengumpulan data terdiri atas lembar validasi untuk validator ahli dan praktisi, lembar keterlaksanaan RPP, lembar angket kuesioner persepsi berkarakter baik dan instrument tes.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Buku Pegangan Siswa dinilai oleh satu dosen ahli dan praktisi, digunakan untuk menentukan kelayakan dan sebagai dasar perbaikan perangkat pembelajaran. Berdasarkan hasil analisis data, berikut rincian masing-masing perangkat pembelajaran.

1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Penilaian Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) ditinjau dari standar proses yang ditetapkan pada Permendikbud No.22 Tahun 2016. RPP yang dibuat terdiri dari tujuh komponen utama yang dikembangkan yaitu identitas mata pelajaran, perumusan indikator, pemilihan bahan ajar,

pemilihan media belajar, skenario pembelajaran, penggunaan bahasa dan penilaian. Identitas mata pelajaran sangat jelas, indikator dirumuskan sesuai dengan KI dan KD Kurikulum 2013, serta pemilihan bahan ajar dan media belajar sudah sesuai dengan KI dan KD, dan indikator yang dituju. RPP yang dikembangkan menggunakan skenario pembelajaran yang disesuaikan dengan sintaks model *inquiry learning*, dengan menggunakan Bahasa Indonesia yang sesuai dengan EYD. Untuk perangkat pembelajaran berupa RPP yang menggambarkan prosedur dengan menggunakan penilaian skala lima, didapatkan nilai rata-rata keseluruhan aspek sebesar 4,4 yang menurut Sukardjo (2006), hasil tersebut ada pada kategori sangat baik. Suatu instrumen dikatakan valid apabila minimal memenuhi kriteria baik, dengan demikian dapat dikatakan RPP yang telah dikembangkan layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

2. Buku Pegangan Siswa

Penilaian buku pegangan siswa ditinjau dari aspek kelayakan isi, bahasa dan gambar, penyajian, kegrafisan, dan konten tambahan. Penilaian validator mengenai buku pegangan siswa dengan menggunakan skala lima mendapat nilai rata-rata keseluruhann aspek sebesar 4,37 yang menurut Sukardjo (2006), dari hasil penilaian tersebut, buku pegangan siswa yang disusun dianggap layak atau *valid* sehingga dapat digunakan dalam pembelajaran materi fluida dinamis di kelas MIA. Meskipun dikategorikan sangat baik, terdapat banyak perbaikan dari buku pegangan siswa sebagai bahan ajar yang disusun, dimana perbaikan tersebut dilakukan berdasarkan

komentar dan saran validator. Buku pegangan siswa yang dikembangkan oleh peneliti telah disesuaikan berdasarkan kurikulum 2013 revisi, penyusunan buku pegangan siswa harus disertai dengan buku pegangan guru yang berfungsi sebagai pedoman bagi guru dalam menggunakan buku siswa. Buku pegangan siswa yang disusun tidak hanya berisi mengenai uraian materi ajar saja, tetapi juga lembar kerja atau kegiatan yang perlu dikerjakan oleh peserta didik dimana kegiatan tersebut menggunakan langkah-langkah sesuai model *inquiry*.

3. Peningkatan Kemampuan *Problem Solving* Peserta Didik

Peningkatan kemampuan *problem solving* peserta didik yang dimaksud ialah kemampuan pemecahan suatu permasalahan peserta didik terhadap materi fluida dinamis. Peningkatan kemampuan pemecahan masalah diukur dengan instrument tes yang sudah valid pada uji luas di kelas XI MIA 4 melalui soal *pretest* dan *posttest*. Pada saat *pretest*, diperoleh nilai terendah sebesar 17,2 dan nilai tertinggi 43,1. Sedangkan pada saat *posttest* diperoleh nilai terendah sebesar 55,2 dan nilai tertinggi sebesar 93,1. Peningkatan kemampuan *problem solving* peserta didik ini dinyatakan dengan nilai *standard gain*. Nilai *standar gain* dimasukkan dalam 3 kategori, yaitu rendah apabila nilai *standar gain* lebih kecil dari 0,3, sedang apabila nilai *standar gain* antara 0,3 dan 0,7, dan tinggi apabila nilai *standar gain* lebih dari 0,7. Berdasarkan hasil analisis data diperoleh *standar gain* 0,63 sehingga dapat dikatakan terdapat peningkatan

kemampuan *problem solving* peserta didik dengan kategori sedang dari *pretest* dan *posttest*.

4. Peningkatan Persepsi Siswa Berkarakter Baik

Peningkatan persepsi siswa berkarakter baik diukur menggunakan angket kuesioner persepsi siswa berkarakter baik, angket kuesioner ini merupakan instrumen yang dibuat oleh dosen ahli sehingga sudah dinyatakan valid meski tanpa harus melakukan validasi kepada validator ahli dan praktisi.

Angket kuesioner persepsi siswa berkarakter baik memiliki 3 aspek yang diukur yaitu persepsi peserta didik tentang materi, media, dan sarana pembelajaran fisika, persepsi peserta didik tentang langkah-langkah pembelajaran fisika, dan persepsi peserta didik tentang interaksi dalam pembelajaran fisika. Angket kuesioner persepsi siswa berkarakter baik ini diberikan kepada kelas XI MIA 4 pada awal pertemuan dan akhir pertemuan. Pada awal pertemuan terdapat rata-rata skor masing-masing aspek yaitu 3,15 untuk persepsi tentang materi, media, dan sarana pembelajaran, 2,99 persepsi tentang langkah pembelajaran, dan 3,09 persepsi tentang interaksi pembelajaran. Pada akhir pertemuan terdapat rata-rata skor masing-masing aspek yaitu 3,53 untuk persepsi materi, media, dan sarana pembelajaran, 3,30 persepsi langkah pembelajaran, dan 3,45 persepsi interaksi pembelajaran. Peningkatan persepsi siswa berkarakter baik ini dinyatakan dengan nilai *standar gain*. Nilai *standar gain* di masukkan dalam 3 kategori, yaitu rendah apabila nilai *standar gain*

kurang dari 0,3, sedang apabila nilai *standar gain* antara 0,3 dan 0,7, dan tinggi apabila nilai *standar gain* lebih dari 0,7. Berdasarkan hasil analisis data diperoleh nilai *standar gain* sebesar 0,39, sehingga dapat dikatakan terdapat peningkatan persepsi siswa berkarakter baik dari angket kuesioner persepsi siswa sebelum dan sesudah pembelajaran meskipun berada dalam kategori sedang.

5. Uji Hipotesis

Perangkat pembelajaran berbasis *inquiry learning*, dinilai kelayakan dan validitas berdasarkan penilaian validator. Validator dari dosen dan guru fisika SMA Negeri 1 Sedayu, analisis kelayakan untuk perangkat pembelajaran berbasis *inquiry learning* menggunakan Simpangan Baku Ideal (*SBi*). Hasil dari kelayakan didapat nilai sebesar 4,37 dengan kategori sangat baik.

Berdasarkan persyaratan analisis didapatkan nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 baik untuk uji normalitas maupun homogenitas. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa kedua kelas yaitu kelas eksperimen dan kontrol memiliki variansi yang menyebar dan memiliki kemampuan awal yang relatif sama.

Setelah mengetahui kemampuan awal kedua kelas yang sama, kemudian memberikan perlakuan yang berbeda pada kelas eksperimen dan kontrol dengan materi fluida dinamis. Kelas MIA 4 sebagai kelas eksperimen menggunakan perangkat pembelajaran berbasis *inquiry*, sedangkan kelas MIA 2 menggunakan pembelajaran langsung

(konvensional). Pada awal hingga selesai pembelajaran diperoleh data hasil persepsi siswa terhadap pembelajaran dari kedua kelas. Setelah kedua kelas diberi perlakuan yang berbeda, maka untuk mengetahui kemampuan *problem solving* peserta didik kedua kelas diberikan soal *posttest*. Berdasarkan hasil analisis diperoleh rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen senilai 74,3 dan untuk kelas kontrol senilai 64,8. Rata-rata nilai *posttest* antara kedua kelas tersebut menunjukkan adanya perbedaan. Secara teori dalam model pembelajaran berbasis *inquiry* peserta didik lebih aktif daripada dalam model pembelajaran konvensional. Karena dalam pembelajaran berbasis *inquiry* seluruh aktivitas yang dilakukan siswa diarahkan untuk mencari dan menemukan jawaban sendiri dari sesuatu yang dipertanyakan, sehingga pada tahapan ini siswa diharapkan dapat menemukan konsep sendiri (Wina Sanjaya, 2009:197). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian. Jika dilihat dari rata-rata nilai *posttest* peserta didik antara kedua kelas, kelas eksperimen yang menggunakan perangkat pembelajaran berbasis *inquiry* memiliki nilai rata-rata lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran langsung.

Sedangkan rata-rata persepsi siswa berkarakter baik yang didapat setelah peserta didik menggunakan perangkat pembelajaran berbasis *inquiry* untuk kelas eksperimen senilai 117,0 dan untuk kelas kontrol senilai 106,6. Berdasarkan hasil tersebut, menunjukkan bahwa rata-rata nilai persepsi siswa berkarakter baik pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hal tersebut sesuai dengan yang diharapkan

dalam penelitian ini. Kelas eksperimen yang menggunakan pembelajaran berbasis *inquiry* mengarahkan peserta didik untuk terlibat aktif dengan menemukan sendiri jawaban atas pertanyaan yang ada dalam pembelajaran, sehingga persepsi siswa terhadap pembelajaran fisika tidak membosankan dan tidak lagi sekadar hafalan rumus apabila dibandingkan dengan kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran langsung. Pada pembelajaran langsung, peserta didik hanya mendengar penjelasan guru di papan tulis tanpa adanya keterlibatan aktif dalam proses pembelajaran.

Hasil pengujian hasil kemampuan *problem solving* dan persepsi siswa berkarakter baik menggunakan perangkat pembelajaran berbasis *inquiry learning* menunjukkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima. Hal itu menunjukkan bahwa terdapat perbedaan hasil antara peserta didik yang menggunakan perangkat pembelajaran berbasis *inquiry learning* dan pembelajaran langsung. Hasil tersebut dapat dilihat dari nilai signifikansi multivariate test uji manova untuk nilai kemampuan *problem solving* dan persepsi siswa berkarakter baik. Sebelum mendapatkan nilai tersebut terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan homogenitas, dan didapat nilai signifikansi yang lebih besar dari 0,05, sehingga dikatakan nilai tersebut homogen dan data tersebar normal. Kemudian langkah selanjutnya dapat dilakukan uji manova.

Nilai signifikansi hasil nilai kemampuan *problem solving* adalah sebesar 0,019 yaitu kurang dari 0,05, maka keputusan H_0 ditolak dan H_a diterima. Untuk hasil nilai persepsi siswa berkarakter baik sebesar 0,016

yaitu kurang dari 0,05, maka keputusan H_0 ditolak dan H_a diterima. Berdasarkan hasil tersebut, dapat dikatakan bahwa terdapat perbedaan peningkatan kemampuan *problem solving* dan persepsi siswa berkarakter baik pada kelas eksperimen yang menggunakan perangkat pembelajaran berbasis *inquiry learning* dan pada kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran langsung.

Peningkatan kemampuan *problem solving* ditandai dengan peningkatan tes kemampuan awal (*pretest*) dengan tes kemampuan akhir (*posttest*) yang dapat dilihat pada analisis menggunakan GLM. Melihat dari nilai rerata kelas eksperimen dan kelas kontrol terlihat bahwa kelas eksperimen memiliki nilai rerata yang lebih tinggi. Selain itu, apabila dilihat melalui grafik menunjukkan rentang untuk kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Hal itu menunjukkan bahwa kelas yang menggunakan perangkat pembelajaran berbasis *inquiry learning* lebih baik daripada kelas yang menggunakan pembelajaran langsung. Hal tersebut juga dapat dilihat dari nilai *effect size* yang menunjukkan berada pada kategori efek sedang.

Peningkatan persepsi siswa berkarakter baik dilihat pada analisis menggunakan GLM. Melihat dari nilai rerata kelas eksperimen dan kelas kontrol, terlihat jelas bahwa kelas eksperimen memiliki nilai rerata yang lebih tinggi. Selain itu, dapat juga dilihat dari gambar grafik menunjukkan rentang kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hal itu menunjukkan bahwa kelas yang menggunakan perangkat pembelajaran

berbasis *inquiry learning* lebih baik dibandingkan kelas yang menggunakan pembelajaran langsung. Sehingga dapat dikatakan kelas eksperimen lebih baik dibandingkan kelas kontrol. Dapat pula dilihat berdasarkan nilai *effect size* yang diperoleh menunjukkan bahwa keefektifan pembelajaran berada pada efek sedang.

Mengacu pada tujuan tiga dan empat, analisis GLM digunakan untuk mengetahui mana yang lebih baik antara peserta didik yang menggunakan perangkat pembelajaran berbasis *inquiry learning* dan pembelajaran langsung pada kemampuan *problem solving* dan persepsi siswa berkarakter baik. Perbedaan peningkatan kemampuan *problem solving* peserta didik memiliki nilai rerata 35,407 untuk kelas kontrol sedangkan untuk kelas eksperimen sebesar 44,106. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran dengan perangkat pembelajaran berbasis *inquiry learning* lebih efektif dibandingkan pembelajaran langsung ditinjau dari kemampuan *problem solving*. Strategi inkuiri sangat bermakna dalam rangka membentuk keilmuan sebagaimana dilakukan dalam keterampilan proses sains, menunjukkan kejadian sains yang bertolak belakang, pembelajaran dengan metode induktif dan deduktif dan pembelajaran untuk penyelesaian masalah atau *problem solving* (Supriyadi, 2013: 97)

Pada persepsi siswa berkarakter baik memiliki rerata 4,900 untuk kelas kontrol dan 10,065 untuk kelas eksperimen. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran dengan perangkat pembelajaran berbasis *inquiry*

learning lebih efektif dibandingkan pembelajaran langsung ditinjau dari kemampuan persepsi siswa berkarakter baik.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, kelebihan perangkat pembelajaran model *inquiry learning* diantaranya peserta didik merasa lebih antusias dan tertarik dalam pembelajaran fisika sehingga kemampuan *problem solving* dan persepsi siswa berkarakter baik, karena penekanan utama dalam proses belajar berbasis *inquiry learning* ini terletak pada kemampuan siswa untuk memahami, kemudian mengidentifikasi dengan cermat dan teliti, lalu diakhiri dengan memberikan jawaban atau solusi atas permasalahan yang tersaji.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, diperoleh simpulan sebagai berikut.

1. Telah dihasilkan perangkat pembelajaran fisika berupa RPP dan buku pegangan siswa berbasis *inquiry* pada materi pokok fluida dinamis yang layak digunakan dalam pembelajaran fisika di SMA/MA kelas XI semester gasal dengan kategori sangat baik.
2. Implementasi perangkat pembelajaran fisika berbasis *inquiry* pada materi pokok fluida dinamis di kelas XI MIA 4 SMA N 1 Sedayu terdapat peningkatan kemampuan *problem solving*.
3. Implementasi perangkat pembelajaran fisika berbasis *inquiry* pada materi pokok fluida dinamis di kelas XI MIA 4 SMA N 1 Sedayu terdapat peningkatan persepsi siswa berkarakter baik.
4. Perangkat pembelajaran fisika berbasis *inquiry* pada materi pokok fluida dinamis efektif digunakan dalam pembelajaran ditinjau dari peningkatan kemampuan *problem solving* peserta didik dengan nilai *standard gain* yaitu 0,63 (kategori sedang).
5. Perangkat pembelajaran fisika berbasis *inquiry* pada materi pokok fluida dinamis efektif digunakan dalam pembelajaran ditinjau dari peningkatan persepsi siswa berkarakter baik dengan nilai *standard gain* yaitu 0,39 (kategori sedang).

B. Keterbatasan Penelitian

Adapun keterbatasan penelitian ini diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Pelaksanaan tahap *disseminate* yang belum sepenuhnya dilakukan.
2. Kurangnya laptop sebagai sarana peserta didik untuk melakukan pembelajaran berbasis *inquiry* melalui virtual eksperimen, sehingga harus bergantian.
3. Pemberian *pretest* dan *posttest* dengan pola soal yang sama dalam selang waktu yang pendek. Kenaikan skor tersebut terganggu akibat peserta didik ingat daeri tes awal yang diberikan. Untuk meniadakan pengaruh tersebut, pada penelitian ini dilakukan pemberian *pretest* dan *posttest* dalam waktu yang lama.

C. Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, peneliti memberikan saran untuk penelitian berikutnya, yaitu :

1. Perlu dilakukan penyebarluasan produk lebih lanjut sebagai tahap *disseminate* yang sebenarnya.
2. Perlu dilakukan perluasan subjek penelitian dengan jumlah yang lebih banyak lagi.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut pada materi yang berbeda untuk mengetahui ketetapan model yang digunakan pada materi fisika.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, Sa'dun. (2013). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung : PT Remaja Rosdakarya.
- Anam, Khoirul.(2016). *Pembelajaran Berbasis Inkuiri Metode dan Aplikasi*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar.
- Baharuddin dan Esa Nur Wahyuni. (2015). *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta : Ar-Ruzz Media.
- Bancong, Hartono, dkk. (2019). *Development of Physics Teaching Aids to Demonstrate The Density of Blackbody Radiation a Function of Temperature*. JPF. 7(1), 12-13.
- Daryanto. (2014). *Pendekatan Pembelajaran Sainifik Kurikulum 2013*. Yogyakarta : Gava Media.
- Daryanto. (2014). *Pembelajaran Tematik, Terpadu, Terintegrasi Kurikulum 2013*. Yogyakarta : Gava Media.
- Daud Yusuf. (1982). 'Aspek-aspek Kebudayaan yang harus dikuasai oleh Guru'. *Analisis Kebudayaan*. Depdikbud, Tahun ke II/ No.1.
- Giancoli, Douglas C. (2014). *Fisika : Prinsip dan Aplikasi Edisi ke 5 Jilid 1*. Jakarta : Erlangga.
- Hartono, Yusuf. (2014). *Matematika Strategi Pemecahan Masalah*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Jihad, Asep dan Abdul Haris. (2013). *Evaluasi Pembelajaran*. Multi Pressindo.
- Jonassen , David H. (2013). *Learning to Solve Problems An Instructional Design Guide*. John Wiley & Sons.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2013). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia nomor 65 tahun 2013 tentang Standar Proses*.
- Kurlik, Stephen dan Jesse A. Rudnick. (1999). *The New Sourcebook for Teaching, Reasoning and Problem Solving in Elementary School*. USA.
- Kosasih, E. (2015). *Strategi Belajar dan Pembelajaran Implementasi Kurikulum 2013*. Bandung : Yrama Widya.
- Koswara, Atep., Mundilarto, M. (2018). Pengembangan *Handout* Fluida Dinamik Terintegrasi Metakognisi untuk Meningkatkan Kemampuan Aplikasi Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*. 4(1),11-25.

- Lestari, Ika. (2013). *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kompetensi Sesuai dengan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Padang : Akademia Permata.
- Mahfudz, Khawarizmy, Yusman Wiyatmo. (2016). Pengembangan LKPD Fisika Berbasis *Ideal Problem Solving* untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Peserta Didik SMA. 5(5), 303-304.
- Majid, Abdul. (2007). *Perancangan Pembelajaran Mengembangkan Standar Kompetensi Guru*. Bandung : PT Remaja Rosdakarya.
- Mulyatiningsih, Endang. (2011). *Riset Terapan Bidang Pendidikan dan Teknik*. Yogyakarta : UNY Press.
- Mundilarto. (2012). *Penilaian Hasil Belajar Fisika*. Yogyakarta : UNY Press .
- Murdan. (2003). *Statistik Pendidikan dan Aplikasinya*. Yogyakarta : Global Pustaka Utama.
- Nazir, Moh. (2005). *Metode Penelitian*. Bogor : Ghalia Indonesia.
- Nisfiannoor, Muhammad. (2009). *Pendekatan Statistika Modern Untuk Ilmu Sosial*. Jakarta : Salemba Humanika.
- Putra, Nasa. (2015). *Research and Development Penelitian dan Pengembangan Suatu Pengantar*. Jakarta : Rajawali Pers.
- Rosidanto, Haris. (2018). Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Melalui Penerapan Model *Generative Learning* pada Materi Hukum Newton. JIPFRI (Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika dan Riset Ilmiah), 2(2), 49-55.
- Saefuddin, Asis dan Ika Berdiati. (2014). *Pembelajaran Efektif*. Bandung : PT Remaja Rosdakarya.
- Sanjaya, Wina. (2009). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta : Kencana.
- Sudjana, Nana. (2014). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung : PT Remaja Rosdakarya.
- Setyosari, Punaji. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*. Jakarta : Prenadamedia Group.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian dan Pengembangan*. Bandung : Alfabeta.
- Sukarjo. (2006). *Kumpulan Materi Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta : Program Pascasarjana UNY.
- Suparno, Paul. (2007). *Metodologi Pembelajaran Fisika Konstruktivistik dan Menyenangkan*. Yogyakarta : Universitas Sanata Dharma.

- Supranto, J. (2004). *Analisis Multivariat Arti dan Interpretasi*. Jakarta : PT Rineka Cipta.
- Supriyadi. (2013). *Panduan Pembelajaran Fisika Jilid 2*. Jakarta : PT Gading Inti Prima.
- Undang-Undang Dasar. (2003). *Undang-Undang No 20 tentang Sistem Pendidikan Nasional*.
- Widoyoko, Eko Putro. (2018). *Penilaian Hasil Pembelajaran Di Sekolah*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Perangkat Pembelajaran Berbasis *Inquiry*

Lampiran 1a. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	112
Lampiran 1b. Buku Pegangan Siswa	155
Lampiran 1c. Buku Pegangan Guru	199
Lampiran 1d. Lembar Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	200
Lampiran 1e. Rubrik Penilaian <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	204
Lampiran 1f. Lembar Kuesioner Persepsi Siswa Berkarakter Baik	215

Lampiran 1a.

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

FLUIDA DINAMIS

Nama Satuan Pendidikan : SMA N 1 Sedayu

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : XI MIA/1 (Gasal)

Materi Pokok : Fluida Dinamis

Alokasi Waktu : 8 Jam Pelajaran (8x2 JP)

A. Kompetensi Inti

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsive dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan social dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmupengetahuan, 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., dan menyaji secara kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, dan komunikatif, dalam ranah

konkret dan ranah abstrak sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang teori.

4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

- 2.4 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggungjawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi.

Indikator:

- 2.4.1 Menunjukkan perilaku ilmiah dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan diskusi.

- 3.4 Menerapkan prinsip fluida dinamik dalam teknologi

Indikator :

- 3.4.1 Menjelaskan sifat-sifat fluida dinamis
- 3.4.2 Menjelaskan asas kontinuitas pada fluida dinamis
- 3.4.3 Memformulasikan asas kontinuitas pada fluida dinamis
- 3.4.4 Menjelaskan asas Bernoulli pada fluida dinamis
- 3.4.5 Memformulasikan asas Bernoulli pada fluida dinamis
- 3.4.6 Menunjukkan hubungan antara tekanan, kecepatan, massa jenis dan ketinggian titik tertentu

- 3.4.7 Mengaplikasikan asas kontinuitas untuk menyelesaikan permasalahan fluida dinamis dalam kehidupan sehari-hari
- 3.4.8 Mengaplikasikan asas Bernoulli pada berbagai teknologi dalam kehidupan sehari-hari

C. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti serangkaian kegiatan pembelajaran, diharapkan peserta didik dapat :

Aspek Pengetahuan

Pertemuan 1

1. Menjelaskan sifat-sifat fluida ideal dengan benar.
2. Menjelaskan asas kontinuitas pada fluida dinamis dengan tepat.
3. Memformulasikan asas kontinuitas pada fluida dinamis dengan tepat.

Pertemuan 2

1. Menjelaskan asas Bernoulli pada fluida dinamis dengan tepat.
2. Memformulasikan asas Bernoulli pada fluida dinamis dengan tepat.
3. Menunjukkan hubungan antara tekanan, kecepatan, massa jenis dan ketinggian titik tertentu dengan benar.

Pertemuan 3

1. Mengaplikasikan asas kontinuitas untuk permasalahan fluida dinamis dalam kehidupan sehari-hari.

2. Mengaplikasikan asas Bernoulli pada berbagai teknologi dalam kehidupan sehari-hari.

D. Materi Pembelajaran

Fluida Dinamis

Fluida atau zat cair adalah zat yang dapat mengalir seluruh bagian-bagiannya ke tempat lain dalam waktu bersamaan, baik dalam bentuk cair atau gas. Sifat fluida yang mengalir dapat digambarkan pada **fluida yang dinamis**.

Fluida dinamis dianggap sebagai fluida ideal, dikatakan sebagai fluida ideal jika kecepatan aliran fluida *konstan* terhadap waktu atau **tunak** (*steady*), **tak termampatkan** (*incompressible*) yaitu tidak mengalami perubahan volume, **tidak kental**, **tidak turbulen** yaitu tidak mengalami putaran-putaran.

1. Debit

Debit diartikan sebagai volume fluida tiap satuan waktu yang mengalir dalam pipa. Aliran fluida sering dinyatakan dalam debit aliran

$$\text{Debit} = \frac{\text{volume fluida}}{\text{selang waktu}} = Q = \frac{V}{t} \quad (1)$$

Dengan :

$$Q = \text{debit aliran (m}^3/\text{s)}$$

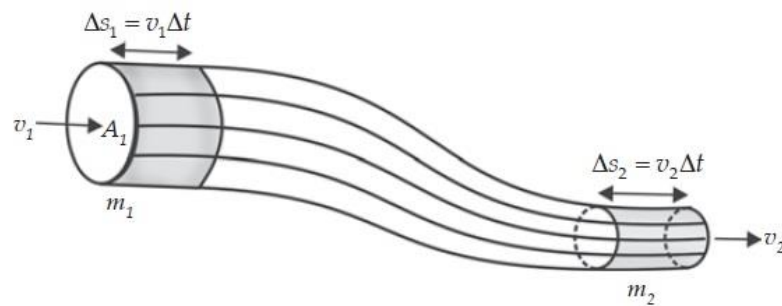
$$V = \text{volume (m}^3\text{)}$$

$$t = \text{selang waktu (s)}$$

Dalam selang waktu t sejumlah fluida yang melalui penampang seluas A telah menempuh panjang lintasan L . Debit fluida dapat dinyatakan sebagai

$$Q = Av \quad (2)$$

2. Persamaan Kontinuitas



Gambar 1. Kontinuitas aliran

Jika suatu fluida mengalir dengan aliran tunak, maka massa fluida yang masuk ke salah satu ujung pipa haruslah sama dengan massa fluida yang keluar dari ujung pipa lain selama selang waktu yang sama.

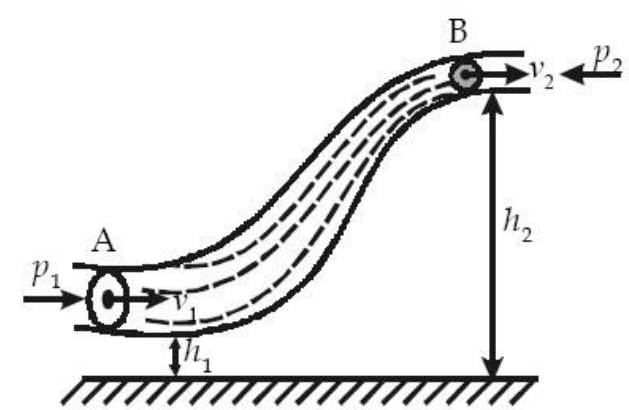
Luas penampang pipa disuatu tempat A_1 dan di tempat lain A_2 , karena volume fluida tiap selang waktu di setiap tempat harus sama, maka :

$$Q_1 = Q_2 = \text{konstan} \quad (3)$$

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 = \text{konstan} \quad (4)$$

Persamaan ini disebut persamaan kontinuitas, yang hanya berlaku jika fluida volumenya tidak berubah karena perubahan tekanan (*incompressible*)

3. Hukum Bernoulli



Gambar 2. Aliran fluida ideal di dalam pipa

Pipa diujung kiri berketinggian h_1 terhadap lantai berpenampang A_1 , kecepatan fluida v_1 pada tekanan P_1 . Selama selang waktu (Δt) fluida mengalir sejauh $v_1 \Delta t$. Pada sisi pipa yang lain, pipa di ujung kanan berketinggian h_2 terhadap lantai berpenampang A_2 , kecepatan fluida v_2 pada tekanan P_2 . Selama selang waktu (Δt) fluida mengalir sejauh $v_2 \Delta t$.

Perpindahan fluida ini memerlukan usaha sebesar selisih usaha pada fluida antara ujung kiri dengan ujung kanan. Persamaan Bernoulli dinyatakan sebagai :

$$P_1 + \rho g h_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 = P_2 + \rho g h_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2 \quad (5)$$

Keterangan :

P_1 = Tekanan fluida pada titik A (Pa)

h_1 = Ketinggian aliran fluida pada titik A (m)

v_1 = Kecepatan aliran fluida pada titik A (m/s)

P_2 = Tekanan fluida pada titik B (Pa)

h_2 = Ketinggian aliran fluida pada titik B (m)

v_2 = Kecepatan aliran fluida pada titik B (m/s)

ρ = Massa jenis fluida (kg/m³)

g = Percepatan gravitasi (m/s²)

Hukum Bernoulli menyatakan bahwa jumlah dari tekanan (P), energi kinetik per satuan volum ($\frac{1}{2}\rho v^2$), dan energi potensial per satuan volum (ρgh) memiliki nilai yang **sama** pada setiap titik sepanjang suatu garis arus. Persamaan Bernoulli tersebut diturunkan dari prinsip kerja-energi.

$$P + \rho gh + \frac{1}{2}\rho v^2 = \text{konstan} \quad (6)$$

a. Kasus Persamaan Bernoulli

1) Kasus untuk fluida tak bergerak (fluida statis)

Untuk fluida tak bergerak, kecepatan $v_1 = v_2 = 0$, sehingga diperoleh :

$$P_1 + \rho gh_1 + 0 = P_2 + \rho gh_2 + 0 \quad (7)$$

$$P_1 - P_2 = \rho g(h_2 - h_1) \quad (8)$$

2) Kasus untuk fluida yang mengalir (fluida dinamis) dalam pipa mendatar

Dalam pipa mendatar (horizontal) tidak terdapat perbedaan ketinggian di antara bagian-bagian fluida. Dengan $h_2 = h_1$, sehingga diperoleh persamaan :

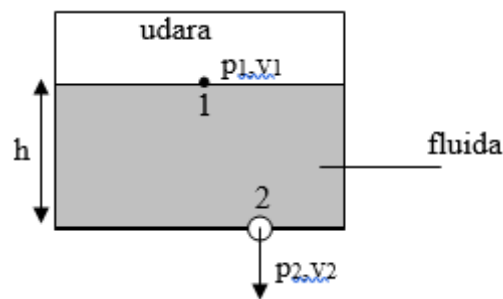
$$P_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 = P_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2 \quad (9)$$

$$P_1 - P_2 = \frac{1}{2}\rho(v_2^2 - v_1^2) \quad (10)$$

Persamaan tersebut menyatakan jika $v_2 > v_1$, maka $P_1 > P_2$. Ini berarti bahwa kecepatan fluida semakin besar menyebabkan tekanan semakin kecil.

4. Teorema *Torricelli*

Jika sebuah tangki dengan luas penampang A_1 diisi fluida sampa kedalaman h . Ruang diatas fluida berisi udara tekanan P_1 , tekanan air di keran pembuangan yaitu P_2 dan A_2 merupakan luas penampang pada keran pembuangan. Kelajuan aliran air pada tangki adalah v_1 sedangkan v_2 adalah kelajuan aliran air pada keran pembuangan.



Gambar 3. Tangki dengan Lubang Kebocoran

Tekanan pada keran pembuangan , P_2 sama dengan tekanan atmosfer (udara luar) P_0 sehingga $P_2 = P_0$. Acuan ketinggian nol dari dasar tangki ($h_2= 0$), sehingga ($h_1= h$), sehingga persamaan dinyatakan :

$$P_1 + \rho gh_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 = P_2 + \rho gh_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2 \quad (11)$$

$$P_1 + \rho gh + \frac{1}{2}\rho v_1^2 = P_2 + 0 + \frac{1}{2}\rho v_2^2 \quad (12)$$

$$P_1 - P_0 + \rho gh + \frac{1}{2}\rho v_1^2 = \frac{1}{2}\rho v_2^2 \quad (13)$$

Karena A_2 jauh lebih kecil daripada A_1 , maka v_1 sangat kecil (mendekati nol) dibandingkan dengan v_2 sehingga v_1 dapat diabaikan. Sehingga diperoleh persamaan :

$$P_1 - P_0 + \rho gh = \frac{1}{2} \rho v_2^2 \quad (14)$$

Karena tangki dalam keadaan terbuka ke atmosfer sehingga tidak ada bedaa tekanan ($P_1 - P_0 = 0$) maka persamaannya menjadi :

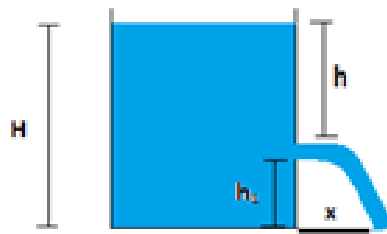
$$\rho gh = \frac{1}{2} \rho v_2^2 \quad (15)$$

$$v_2 = \sqrt{2gh} \quad (16)$$

Teorema Torricelli hanya berlaku jika ujung atas wadah terbuka terhadap atmosfer dan luas lubang jauh lebih kecil daripada luas penampang wadah. Debit fluida yang menyembur keluar dari lubang dengan luas A_2 dapat dihitung dari persamaan debit, yaitu :

$$Q = Av \quad (17)$$

$$Q = A_2 \sqrt{2gh} \quad (18)$$



Gambar 4. Sebuah tangki dengan lubang kebocoran

Berdasarkan gambar 4, diperoleh persamaan jarak keluar air sampai ke tanah dihitung horizontal yaitu sebagai berikut :

$$x = 2\sqrt{h \cdot h_1} \quad (19)$$

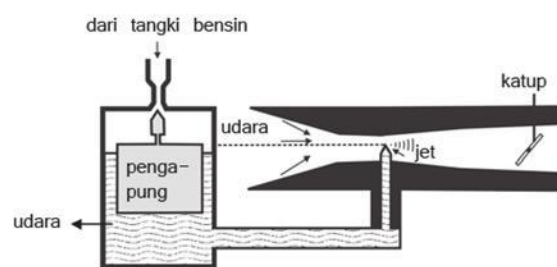
Sedangkan waktu yang diperlukan air pada tangki bocor untuk menyentuh tanah dinyatakan dalam persamaan berikut :

$$t = 2 \sqrt{\frac{2h_1}{g}} \quad (20)$$

5. Penerapan Hukum Bernoulli

a. Tabung Venturi

(1) Karburator



Gambar 5. Karburator

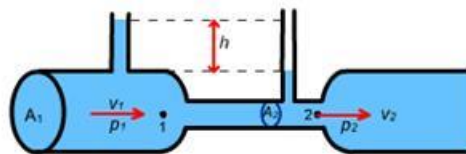
Fungsi karburator adalah untuk menghasilkan campuran bahan bakar dengan udara, kemudian campuran ini dimasukkan ke dalam silinder-silinder mesin untuk tujuan pembakaran. Prinsip kerja karburator adalah sebagai berikut (Gambar 5). Penampang pada bagian atas jet menyempit, sehingga udara yang mengalir pada bagian ini bergerak dengan kelajuan yang tinggi. Sesuai dengan *asas Bernoulli*, tekanan pada bagian ini rendah. Tekanan di dalam tanki bensin sama dengan tekanan atmosfer. Tekanan atmosfer memaksa bahan bakar (bensin atau solar) tersembur

keluar melalui jet, sehingga bahan bakar bercampur dengan udara sebelum memasuki silinder mesin.

(2) Tabung Venturimeter

Venturimeter yaitu alat yang dipasang di dalam suatu pipa aliran untuk mengukur *kelajuan cairan*, terdapat dua jenis venturimeter yaitu sebagai berikut :

1. Venturimeter tanpa manometer

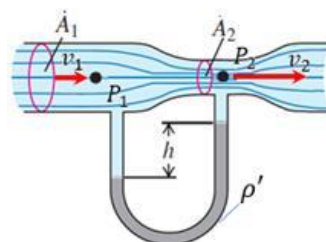


Gambar 6. Venturimeter tanpa manometer

Berdasarkan gambar 6, pada venturimeter tanpa manometer nilai kecepatan pada masing-masing penampang dinyatakan pada persamaan berikut :

$$v_1 = \sqrt{\frac{2gh}{\left(\frac{A_1}{A_2}\right)^2 - 1}} \quad (21)$$

2. Venturimeter dengan manometer



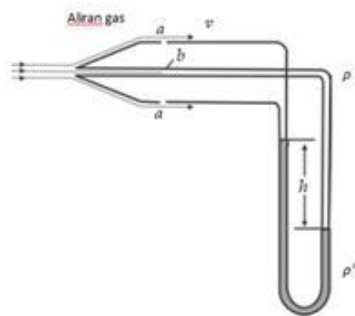
Gambar 7. Venturimeter dengan manometer

Berdasarkan gambar 7, dapat dinyatakan nilai kecepatan pada masing-masing penampang, dengan persamaan berikut:

$$v_1 = A_2 \sqrt{\frac{2(\rho' - \rho)gh}{\rho(A_1^2 - A_2^2)}} \quad (22)$$

b. Tabung Pitot

Tabung pitot merupakan alat ukur yang kita gunakan untuk mengukur *kelajuan gas*.

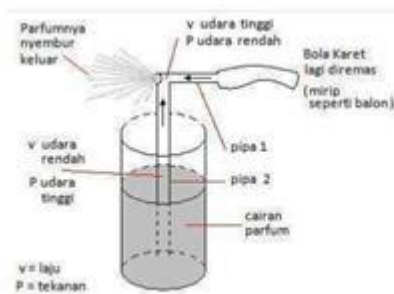


Gambar 8. Venturimeter dengan manometer

Berdasarkan gambar 8, dapat dinyatakan nilai kelajuan aliran gas pada tabung pitot yaitu sebagai berikut :

$$v = \sqrt{\frac{2\rho'gh}{\rho}} \quad (23)$$

c. Penyemprot Parfum

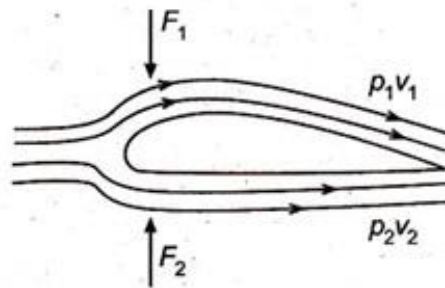


Gambar 9. Penyemprot parfum yang bekerja berdasarkan asas Bernoulli

Gambar 9 menjelaskan penyemprot parfum yang bekerja berdasarkan asas Bernoulli. Sebuah cairan didalam botol dapat keluar melalui penyemprot disebabkan oleh hal- hal berikut :

- (1) Diameter pipa kecil.
- (2) Pipa yang berhubungan dengan udara luar kelajuannya tinggi dan tekanannya rendah (akibat ditekan).
- (3) Pipa yang berhubungan dengan cairan parfum kelajuannya rendah dan tekanannya tinggi.

d. Gaya Angkat Pesawat



Gambar 4. Gaya Angkat pada Sayap Pesawat Terbang

Bentuk pesawat didesain sedemikian rupa seperti gambar 10. sehingga v_2 lebih besar dari v_1 . Karena sayap pesawat dianggap tipis $h_1 = h_2$ dan kecepatan udara $v_1 < v_2$ maka melalui persamaan Bernoulli :

$$P_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 = P_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2 \quad (24)$$

$$P_1 - P_2 = \frac{1}{2}(\rho v_2^2 - \rho v_1^2) \quad (25)$$

$$F_1 - F_2 = \frac{1}{2}(\rho v_2^2 - \rho v_1^2) \quad (26)$$

Supaya pesawat dapat terangkat, gaya angkat harus lebih besar daripada berat pesawat.

$$F_1 - F_2 > mg \quad (27)$$

Jika pesawat telah berada pada ketinggian tertentu yang tetap (ketinggian konstan) maka posisi sayap dan kelajuan pesawat diatur sedemikian rupa sehingga gaya angkat sama dengan berat pesawat ($F_1 - F_2 = mg$).

E. Metode Pembelajaran

- a. Pendekatan : *Scientifict*
- b. Model Pembelajaran : *Inquiry Learning*
- c. Strategi Pembelajaran : (Ceramah, tanya jawab, virtual eksperimen, diskusi)

F. Media Pembelajaran

1. Laptop
2. Proyektor
3. Aplikasi virtual eksperimen
4. Video
5. Aplikasi PPT
6. Buku Pegangan Siswa
7. Alat tulis

G. Sumber Belajar

Agus. *Modul Pembelajaran Mata Pelajaran Peminatan Fisika untuk SMA/MA (Sesuai Kurikulum 2013 Edisi Revisi)*. Klaten : Sekawan Klaten

Buku Pegangan Siswa Kelas XI MIA : Fluida Dinamis

H. Langkah Pembelajaran

Pertemuan Pertama : 2 Jam Pelajaran (2 X 45 menit)

Kegiatan	Aktivitas		Alokasi Waktu
	Guru	Peserta Didik	
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> a) Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dan mengajak peserta didik untuk berdoa. b) Guru melakukan presensi dengan menanyakan adakah peserta didik yang tidak masuk. c) Guru memberikan soal <i>pretest</i> beserta lembar jawab kepada peserta didik. 	<ul style="list-style-type: none"> a) Peserta didik menjawab salam kemudian berdoa bersama guru. b) Peserta didik menjawab pertanyaan guru. c) Peserta didik menerima lembar soal pretest beserta lembar jawabnya. 	10 menit
Inti	Guru meminta peserta didik untuk mengerjakan soal pretest yang telah disiapkan.	Peserta didik mengerjakan soal pretest yang telah diberikan.	70 menit
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> a) Guru meminta peserta didik mengumpulkan soal pretest beserta lembar jawabnya yang telah selesai dikerjakan. b) Guru menginformasikan materi apa yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya. c) Guru mengucapkan salam penutup. 	<ul style="list-style-type: none"> a) Peserta didik mengumpulkan soal pretest beserta lembar jawabnya yang telah selesai dikerjakan. b) Peserta didik mendengarkan informasi dari guru . c) Peserta didik menjawab salam dari guru. 	10 menit

Pertemuan Kedua : 2 Jam Pelajaran (2 X 45 menit)

Kegiatan	Aktivitas		Alokasi Waktu
	Guru	Peserta Didik	
Pendahuluan	<p>a) Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dan mengajak peserta didik untuk berdoa.</p> <p>b) Guru melakukan presensi dengan menanyakan adakah peserta didik yang tidak masuk.</p> <p>c) Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dipelajari.</p> <p>d) Guru memberikan buku pegangan peserta didik sebagai bahan ajar tambahan.</p>	<p>a) Peserta didik menjawab salam kemudian berdoa bersama guru.</p> <p>b) Peserta didik menjawab pertanyaan guru.</p> <p>c) Peserta didik mendengarkan tujuan pembelajaran yang dibacakan oleh guru.</p> <p>d) Peserta didik menerima buku pegangan siswa sebagai bahan belajar.</p>	10 menit
Inti	Stimulasi		70 menit

<ul style="list-style-type: none"> - Stimulasi - Identifikasi Masalah - Pengumpulan Data - Data Processing - Generalisasi 	<p>Guru memberikan apersepsi dengan menanyakan : “Ketika kita mencuci motor dengan air dan keran yang dihubungkan dengan selang, mengapa air akan memancar semakin jauh saat ujung selang ditekan ?”</p>	<p>Peserta didik mendengarkan pertanyaan guru kemudian menjawab pertanyaan guru.</p>	
	Identifikasi Masalah		
	<p>Mengamati</p> <p>a) Guru meminta peserta didik membaca materi prinsip kontinuitas pada buku pegangan siswa.</p> <p>Menanya/Merumuskan Masalah</p> <p>a) Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya terkait materi prinsip kontinuitas pada buku pegangan siswa.</p> <p>b) Guru memberikan masalah kepada peserta didik terkait prinsip kontinuitas yang sudah tersaji pada buku pegangan siswa dan meminta</p>	<p>a) Peserta didik membaca materi prinsip kontinuitas pada buku pegangan siswa.</p> <p>a) Peserta didik menanyakan tentang materi prinsip kontinuitas yang telah dibaca kepada guru.</p> <p>b) Peserta didik merumuskan masalah yang diberikan oleh guru dan membuat hipotesis terkait materi prinsip kontinuitas</p>	

	peserta didik untuk membuat hipotesis		
	Pengumpulan Data		
	<p>a) Guru membagi peserta didik ke dalam beberapa kelompok secara heterogen untuk berdiskusi mengerjakan Praktikum 1.</p> <p>b) Guru membimbing peserta didik dalam kelompok untuk memahami perintah yang ada.</p> <p>c) Guru mendampingi diskusi kelompok untuk mengerjakan Praktikum 1.</p>	<p>a) Peserta didik duduk secara berkelompok untuk berdiskusi mengerjakan Praktikum 1.</p> <p>b) Peserta didik memahami Praktikum 1 yang akan dilaksanakan secara berkelompok.</p> <p>c) Peserta didik mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya untuk mengerjakan Praktikum 1.</p>	
	Data Processing		
	Guru mendampingi proses diskusi untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam Praktikum 1 .	Peserta didik melakukan diskusi dengan kelompoknya untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam Praktikum 1 .	
	Generalisasi		
	Guru membimbing peserta didik	Peserta didik menyimpulkan hasil	

	menyimpulkan hasil diskusi yang telah dilakukan.	diskusi yang telah dilakukan.	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> a) Guru memberikan tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik. b) Guru menginformasikan materi apa yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya. c) Guru memeberikan salam penutup. 	<ul style="list-style-type: none"> a) Peserta didik mencatat tugas apa yang harus dikerjakan. b) Peserta didik mendengarkan informasi yang dpaparkan oleh guru. c) Peserta didk menjawab salam penutup dari guru. 	10 menit

Pertemuan Ketiga : 2 Jam Pelajaran (2 X 45 menit)

Kegiatan	Aktivitas		Alokasi Waktu
	Guru	Peserta Didik	
Pendahuluan	<p>a) Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dan mengajak peserta didik untuk berdoa.</p> <p>b) Guru melakukan presensi dengan menanyakan adakah peserta didik yang tidak masuk.</p> <p>c) Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dipelajari.</p>	<p>a) Peserta didik menjawab salam kemudian berdoa bersama guru.</p> <p>b) Peserta didik menjawab pertanyaan guru.</p> <p>c) Peserta didik mendengarkan tujuan pembelajaran yang dibacakan oleh guru.</p>	10 menit
Inti	Stimulasi		70 menit
<ul style="list-style-type: none"> - Stimulasi - Identifikasi Masalah - Pengumpulan Data - Data Processing - Generalisasi 	<p>Guru memberikan apersepsi peserta didik dengan menanyakan “Mengapa saat mengangkat selang, pancaran air dari selang lebih lemah daripada saat selang diletakkan dibawah?”</p>	<p>Peserta didik mendengarkan pertanyaan guru kemudian menjawab pertanyaan guru.</p>	

	Identifikasi Masalah		
	<p>Mengamati</p> <p>a) Guru meminta peserta didik membaca materi hukum bernoulli pada buku pegangan siswa.</p> <p>Menanya/Merumuskan Masalah</p> <p>b) Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya terkait materi hukum bernoulli pada buku pegangan siswa.</p> <p>c) Guru memberikan masalah kepada peserta didik terkait hukum bernoulli yang sudah tersaji pada buku pegangan siswa dan meminta peserta didik untuk membuat hipotesis .</p>	<p>a) Peserta didik membaca materi hukum bernoulli pada buku pegangan siswa.</p> <p>b) Peserta didik menanyakan tentang materi hukum bernoulli yang telah dibaca kepada guru.</p> <p>c) Peserta didik merumuskan masalah yang diberikan oleh guru dan membuat hipotesis terkait materi hukum Bernoulli.</p>	
	Pengumpulan Data		
	<p>a) Guru membagi peserta didik ke dalam beberapa kelompok secara heterogen.</p> <p>b) Guru meminta peserta didik untuk membuka buku pegangan siswa yang telah diberikan untuk mengerjakan</p>	<p>a) Peserta didik duduk secara berkelompok untuk berdiskusi mengerjakan Praktikum 2.</p> <p>b) Peserta didik membuka tugas yang dimaksudkan oleh guru untuk dikerjakan.</p>	

	<p>Praktikum 2 untuk semua kelompok.</p> <p>c) Guru membimbing peserta didik untuk memahami langkah kerja yang ada dalam Praktikum 2.</p> <p>d) Guru meminta peserta didik untuk berdiskusi mengerjakan Praktikum 2 secara berkelompok</p>	<p>c) Peserta didik memahami pertanyaan yang ada dalam Praktikum 2.</p> <p>d) Peserta didik berdiskusi mengerjakan Praktikum 2 bersama masing-masing kelompok</p>	
	Data Processing		
	<p>a) Guru mendampingi proses diskusi dan meminta setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi mereka secara bergantian kemudian kelompok lainnya memberikan saran atau masukan kepada kelompok yang sedang mempresentasikan hasil.</p> <p>b) Guru memberikan penguatan materi terkait hasil diskusi seluruh peserta didik.</p>	<p>a) Peserta didik dari masing-masing kelompok mempresentasikan hasil diskusi mereka, sedangkan peserta didik lainnya memperhatikan.</p> <p>b) Peserta didik memperhatikan dan mendengarkan penjelasan dari guru.</p>	
	Generaisasi		

	Guru membimbing peserta didik menyimpulkan hasil diskusi yang telah dilakukan.	Peserta didik menyimpulkan hasil diskusi yang telah dilakukan.	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> a) Guru menginformasikan materi apa yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya. b) Guru memeberikan salam penutup. 	<ul style="list-style-type: none"> a) Peserta didik mendengarkan informasi yang dpaparkan oleh guru. b) Peserta didk menjawab salam penutup dari guru. 	10 menit

Pertemuan Keempat : 2 Jam Pelajaran (2 X 45 menit)

Kegiatan	Aktivitas		Alokasi Waktu
	Guru	Peserta Didik	
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> a) Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dan mengajak peserta didik untuk berdoa. b) Guru melakukan presensi dengan menanyakan adakah peserta didik yang tidak masuk. c) Guru menyampaikan tujuan 	<ul style="list-style-type: none"> a) Peserta didk menjawab salam kemudian berdoa bersama guru. b) Peserta didk menjawab pertanyaan guru. c) Peserta didik mendengarkan tujuan pembelajaran yang 	10 menit

	pembelajaran yang akan dipelajari.	dibacakan oleh guru.	
Inti	Stimulasi		70 menit
<ul style="list-style-type: none"> - Stimulasi - Identifikasi Masalah - Pengumpulan Data - Data Processing - Generalisasi 	Guru memberikan apersepsi peserta didik dengan memberikan demonstrasi sederhana mengenai penerapan fluida dinamis pada pesawat menggunakan kertas.	Peserta didik mengamati dan menggali ingatan mengenai fenomena fisis yang disampaikan oleh guru.	
	Identifikasi Masalah		
	<ul style="list-style-type: none"> a) Guru menanyakan pendapat peserta didik mengenai fenomena fisis mengenai penerapan fluida dinamis pada pesawat menggunakan kertas. b) Guru memberi kesempatan peserta didik untuk menanyakan tentang materi fluida dinamis sesuai dengan fenomena fisis yang disampaikan guru. 	<ul style="list-style-type: none"> a) Peserta didik mendengarkan pertanyaan guru kemudian menjawab pertanyaan guru. b) Peserta didik untuk menanyakan tentang materi fluida dinamis sesuai dengan fenomena fisis yang disampaikan guru. 	
	Pengumpulan Data		

	<p>a) Guru membagi peserta didik ke dalam beberapa kelompok secara Guru memberikan masalah kepada peserta didik terkait hukum Bernoulli yang sudah tersaji pada buku pegangan siswa dan meminta peserta didik untuk membuat hipotesis a heterogen.</p> <p>b) Guru meminta peserta didik untuk membuka buku pegangan siswa yang telah diberikan untuk mengerjakan Kegiatan 1 untuk semua kelompok.</p> <p>c) Guru membimbing peserta didik untuk memahami langkah kerja yang ada dalam Kegiatan 1. Guru meminta peserta didik untuk berdiskusi mengerjakan Kegiatan 1 secara berkelompok</p>	<p>a) Peserta didik duduk secara berkelompok untuk berdiskusi mengerjakan Kegiatan 1.</p> <p>b) Peserta didik membuka tugas yang dimaksudkan oleh guru untuk dikerjakan.</p> <p>c) Peserta didik memahami pertanyaan yang ada dalam Kegiatan 1. Peserta didik berdiskusi mengerjakan Kegiatan 1 bersama masing-masing kelompok</p>	
	<i>Data Processing</i>		

	<p>a) Guru mendampingi proses diskusi dan meminta setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi mereka secara bergantian kemudian kelompok lainnya memberikan saran atau masukan kepada kelompok yang sedang mempresentasikan hasil.</p> <p>b) Guru memberikan penguatan materi terkait hasil diskusi seluruh peserta didik.</p>	<p>a) Peserta didik dari masing-masing kelompok mempresentasikan hasil diskusi mereka, sedangkan peserta didik lainnya memperhatikan.</p> <p>b) Peserta didik memperhatikan dan mendengarkan penjelasan dari guru.</p>	
	Generalisasi		
	Guru membimbing peserta didik menyimpulkan hasil diskusi yang telah dilakukan.	Peserta didik menyimpulkan hasil diskusi yang telah dilakukan.	
Penutup	<p>a) Guru menyampaikan informasi materi yang akan disampaikan dipertemuan pertemuan 5 yaitu, mengerjakan soal <i>postest</i>.</p> <p>b) Guru memberikan salam penutup.</p>	<p>a) Peserta didik mendengarkan informasi yang dipaparkan oleh guru.</p> <p>b) Peserta didik menjawab salam penutup dari guru.</p>	10 menit

I. Penilaian Hasil Pembelajaran

1. Teknik penilaian

Tes tertulis

Observasi Sikap Siswa Berkarakter Baik

2. Instrumen penilaian

Soal Essay

Lembar Kuesioner Sikap Siswa Berkarakter Baik

Bantul, 2018

Mengetahui

Guru Mata Pelajaran Fisika

Mahasiswa

M. Khozin, S.Pd

Ragil Puspa .W.T

NIP. 19741102N200201 1 001

NIM. 15302241012

Lampiran 1d.

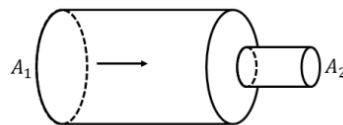
NASKAH SOAL (PRETEST)

Mata Pelajaran : Fisika
Materi : Fluida Dinamis
Kelas : XI MIA
Alokasi Waktu : 45 menit

PETUNJUK

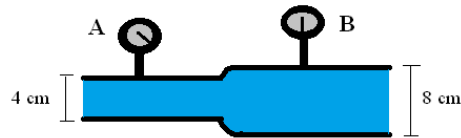
- 1) Berdoalah sebelum mengerjakan
 - 2) Tulislah identitas Anda pada lembar jawaban yang telah disediakan
 - 3) Kerjakan soal dengan jujur dan teliti
-

1. Seorang tukang pipa memasang sebuah pipa berdiameter 4 cm secara horizontal yang dihubungkan dengan sumber air. Pipa tersebut digunakan sebagai saluran air untuk mengisi sebuah bak mandi. Bak mandi tersebut berukuran panjang 2,2 m, lebar 2 m, dan tinggi 1,5 m. Apabila kelajuan aliran dalam pipa 7 m/s, berapakah waktu (t) yang dibutuhkan untuk mengisi bak mandi sampai penuh ?
2. Suatu zat cair dialirkan melalui pipa yang berbentuk seperti pada gambar berikut :



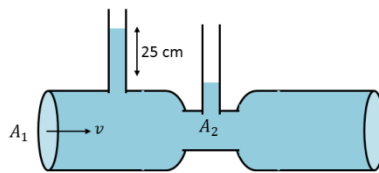
- Apabila luas penampang pipa 1 yaitu 70 cm^2 dan luas penampang pipa 2 adalah 35 cm^2 . Jika laju aliran di penampang 1 sebesar 10 m/s, berapa besar debit aliran di penampang 2 (Q_2) ?
3. Petugas PAM melakukan pemeriksaan saluran air di suatu kompleks perumahan. Petugas mendapati pipa A berdiameter 4 cm dan pipa B

berdiameter 8 cm yang terhubung secara horizontal mengalami kerusakan. Setelah diperiksa oleh petugas, ternyata kerusakan terjadi pada alat pengukur tekanan air pipa B.



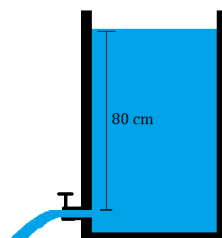
Alat pengukur tekanan air pipa A menunjukkan $5 \times 10^5 \text{ Pa}$ dan kecepatan alir di pipa A 8 m/s . Apabila massa jenis air $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ dan percepatan gravitasi $g = 10 \text{ m/s}^2$, tentukan kecepatan alir (v) dan besar tekanan air (P) pada pipa B!

4. Pada pipa venturimeter, mengalir air pada kedua penampang pipa dengan kecepatan tertentu.



Apabila luas penampang pipa A_1 sebesar 18 cm^2 dan luas penampang pipa A_2 sebesar 12 cm^2 , dengan massa jenis air $\rho_{air} = 1000 \text{ kg/m}^3$ dan besar percepatan gravitasi $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tentukan kecepatan (v) air yang memasuki pipa venturimeter tersebut!

5. Perhatikan gambar berikut ini !



Apabila besar percepatan gravitasi $g = 10 \text{ m/s}^2$, tentukan besar kecepatan aliran air (v) yang keluar dari keran tersebut !

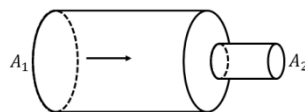
NASKAH SOAL (POSTTEST)

Mata Pelajaran : Fisika
Materi : Fluida Dinamis
Kelas : XI MIA
Alokasi Waktu : 45 menit

PETUNJUK

- 1) Berdoalah sebelum mengerjakan
 - 2) Tulislah identitas Anda pada lembar jawaban yang telah disediakan
 - 3) Kerjakan soal dengan jujur dan teliti
-

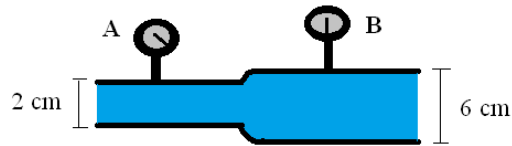
1. Seorang tukang pipa memasang sebuah pipa berdiameter 4 cm secara horizontal yang dihubungkan dengan sumber air. Pipa tersebut digunakan sebagai saluran air untuk mengisi sebuah bak mandi. Bak mandi tersebut berukuran panjang 2,2 m, lebar 2 m, dan tinggi 1,5 m. Apabila waktu yang dibutuhkan untuk mengisi bak mandi sampai penuh adalah 12,5 menit, tentukan kecepatan aliran air (v) tersebut !
2. Suatu zat cair dialirkan melalui pipa yang berbentuk seperti pada gambar berikut :



Apabila luas penampang pipa 1 yaitu 50 cm^2 dan luas penampang pipa 2 adalah 25 cm^2 . Jika laju aliran di penampang 1 sebesar 20 m/s, berapa besar debit aliran di penampang 2 (Q_2) ?

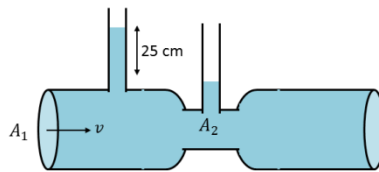
3. Petugas PAM melakukan pemeriksaan saluran air di suatu kompleks perumahan. Petugas mendapati pipa A berdiameter 2 cm dan pipa B berdiameter 6 cm yang terhubung secara horizontal mengalami kerusakan.

Setelah diperiksa oleh petugas, ternyata kerusakan terjadi pada alat pengukur tekanan air pipa B.



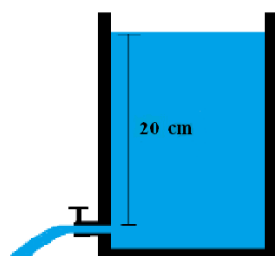
Alat pengukur tekanan air pipa A menunjukkan $3 \times 10^5 \text{ Pa}$ dan kecepatan alir di pipa A 9 m/s . Apabila massa jenis air $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ dan percepatan gravitasi $g = 10 \text{ m/s}^2$, tentukan kecepatan alir (v) dan besar tekanan air (P) pada pipa B!

4. Pada pipa ventuirmeter, mengalir air pada kedua penampang pipa dengan kecepatan tertentu.



Apabila luas penampang pipa A_1 sebesar 12 cm^2 dan luas penampang pipa A_2 sebesar 8 cm^2 , dengan massa jenis air $\rho_{air} = 1000 \text{ kg/m}^3$ dan besar percepatan gravitasi $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tentukan kecepatan (v) air yang memasuki pipa venturimeter tersebut!

5. Perhatikan gambar berikut ini !



Apabila besar percepatan gravitasi $g = 10 \text{ m/s}^2$, tentukan besar kecepatan aliran air (v) yang keluar dari keran tersebut !

Lampiran 1e.

KISI-KISI JAWABAN PRETEST

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Sedayu

Sub Bab : Fluida Dinamis

Mata Pelajaran : Fisika

Jumlah Soal : 5

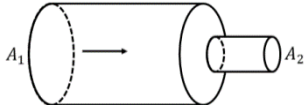
Kelas/Semester : XI/1

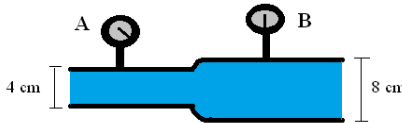
Bentuk Soal : Essay

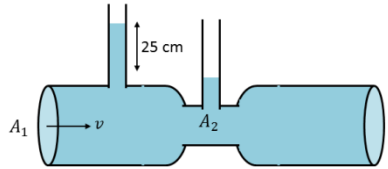
Kurikulum : 2013

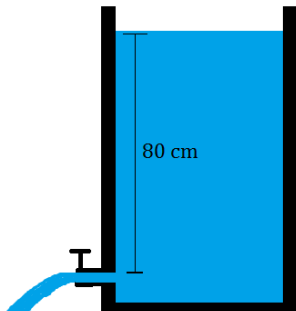
Penulis : Ragil Puspa Wahyuning Tyas

No	Indikator	Soal	Ranah Kognitif	Kunci Jawaban	Soal	
					Poin	Keterangan
1	Menganalisis permasalahan dengan menggunakan persamaan kontinuitas	Seorang tukang pipa memasang sebuah pipa berdiameter 4 cm secara horizontal yang dihubungkan dengan sumber air. Pipa tersebut digunakan sebagai saluran air untuk mengisi sebuah bak mandi. Bak mandi tersebut berukuran panjang 2,2 m, lebar 2 m, dan tinggi 1,5 m. Apabila kelajuan aliran dalam pipa 7 m/s, berapakah waktu (t) yang dibutuhkan untuk mengisi bak mandi sampai penuh ?	C4	Diketahui : $d = 4 \text{ cm}$ $r = 2 \text{ cm} = 2 \times 10^{-2} \text{ m}$ $V = p \times l \times t$ $= 6,6 \text{ m}^3$ $v = 7 \text{ m/s}$ Ditanyakan : Waktu yang diperlukan untuk mengisi bak mandi sampai penuh (t) ?	1	Jika mengidentifikasi soal dengan lengkap
				0,5	Jika mengidentifikasi soal tetapi tidak lengkap	
				0	0	Jika salah dalam mengidentifikasi soal atau tidak menjawab
				Jawab : $A v = \frac{V}{t}$	1	Jika menuliskan persamaan kontinuitas.
					0	Jika tidak menuliskan persamaan kontinuitas atau tidak menjawab.

				$\pi r^2 v = \frac{V}{t}$ $\frac{22}{7} (2 \times 10^{-2})^2 (7) = \frac{6,6}{t}$ $22(4 \times 10^{-4}) = \frac{6,6}{t}$ $t = \frac{6,6}{22(4 \times 10^{-4})}$	2 1 0	Jika perhitungan benar Jika perhitungan salah Jika tidak menjawab
				$t = 750 \text{ sekon}$ $t = \frac{750}{60} = 12,5 \text{ menit}$	1 0	Jika jawaban benar Jika jawaban salah atau tidak menjawab
2	Menganalisis debit pada pipa berhubungan dengan luas penampang yang berbeda	<p>Suatu zat cair dialirkan melalui pipa yang berbentuk seperti pada gambar berikut :</p>  <p>Apabila luas penampang pipa 1 yaitu 70 cm^2 dan luas penampang pipa 2 adalah 35 cm^2. Jika laju aliran di penampang 1 sebesar 10 m/s, berapa besar debit aliran di penampang 2 (Q_2) ?</p>	C4	<p>Diketahui :</p> $A_1 = 70 \text{ cm}^2 = 7 \times 10^{-1} \text{ m}^2$ $A_2 = 35 \text{ cm}^2 = 3,5 \times 10^{-1} \text{ m}^2$ $v_1 = 10 \text{ m/s}$ Ditanyakan : Besarnya debit aliran di penampang 2 (Q_2) ?	1 0,5 0	Jika mengidentifikasi soal dengan lengkap Jika mengidentifikasi soal tetapi tidak lengkap Jika salah dalam mengidentifikasi soal atau tidak menjawab
				Jawab :	1	Jika menuliskan persamaan kontinuitas.
				$A_1 v_1 = A_2 v_2$	0	Jika salah menuliskan persamaan kontinuitas atau tidak menjawab.
				$7 \times 10^{-1} (10)$ $= 3,5 \times 10^{-1} v_2$ $7 = \frac{3,5 \times 10^{-1} v_2}{7}$ $v_2 = \frac{7}{3,5 \times 10^{-1}}$ $v_2 = 20 \text{ m/s}$	2 1 0	Jika perhitungan benar Jika perhitungan salah Jika tidak menjawab
				$Q_2 = A_2 v_2$ $= (3,5 \times 10^{-1})(20)$ $Q_2 = 7 \text{ m}^3/\text{s}$	1	Jika menuliskan persamaan kontinuitas dan menjawab benar

					0,5	Jika menuliskan persamaan kontinuitas tetapi jawaban salah
					0	Jika tidak menuliskan persamaan kontinuitas dan jawaban salah
3	Menganalisis permasalahan dengan menggunakan persamaan Bernoulli	<p>Petugas PAM melakukan pemeriksaan saluran air di suatu kompleks perumahan. Petugas mendapati pipa A berdiameter 4 cm dan pipa B berdiameter 8 cm yang terhubung secara horizontal mengalami kerusakan. Setelah diperiksa oleh petugas, ternyata kerusakan terjadi pada alat pengukur tekanan air pipa B.</p>  <p>Alat pengukur tekanan air pipa A menunjukkan $5 \times 10^5 \text{ Pa}$ dan kecepatan alir di pipa A 8 m/s. Apabila massa jenis air $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ dan percepatan gravitasi $g = 10 \text{ m/s}^2$, tentukan kecepatan alir (v) dan besar tekanan air (P) pada pipa B!</p>	C4	<p>Diketahui :</p> $d_A = 4 \text{ cm} = 4 \times 10^{-2} \text{ m}$ $r_A = 2 \times 10^{-2} \text{ m}$ $d_b = 8 \text{ cm} = 8 \times 10^{-2} \text{ m}$ $r_B = 4 \times 10^{-2} \text{ m}$ $h_A = 0$ $h_B = 0$ $P_A = 5 \times 10^5 \text{ Pa}$ $v_A = 8 \text{ m/s}$ $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ $g = 10 \text{ m/s}^2$ Ditanyakan : <p>d) Kecepatan alir dipipa B (v_B) ? e) Tekanan air di pipa B (P_B) ?</p>	1	Jika mengidentifikasi soal dengan lengkap
					0,5	Jika mengidentifikasi soal tetapi tidak lengkap
					0	Jika salah dalam mengidentifikasi soal atau tidak menjawab
				b) $A_A v_A = A_B v_B$	1	Jika menuliskan persamaan kontinuitas.
					0	Jika tidak menuliskan persamaan kontinuitas atau tidak menjawab.
				$\pi r^2 v_A = \pi r^2 v_B$	2	Jika perhitungan benar
				$r^2 v_A = r^2 v_B$	1	Jika perhitungan salah
				$(2 \times 10^{-2})^2 8$	0	Jika tidak menjawab
				$= (4 \times 10^{-2})^2 v_B$		
				$v_B = 2 \text{ m/s}$	1	Jika jawaban benar
					0	Jika jawaban salah atau tidak menjawab

				$c) P_A + \rho gh_A + \frac{1}{2} \rho v_A^2 = P_B + \rho gh_B + \frac{1}{2} \rho v_B^2$	1	Jika menuliskan persamaan Bernoulli
					0	Jika tidak menuliskan persamaan Bernoulli atau tidak menjawab
				$(5 \times 10^5) + (1000)(10)(0) + \frac{1}{2}(1000)(8)^2 = P_B + (1000)(10)(0) + \frac{1}{2}(1000)(2)^2$ $(5 \times 10^5) + (0,32 \times 10^5) = P_B + (0,02 \times 10^5)$ $P_B = 5,3 \times 10^5 \text{ Pa}$	2	Jika perhitungan benar
					1	Jika perhitungan salah
					0	Jika tidak menjawab
					1	Jika jawaban benar
					0	Jika jawaban salah atau tidak menjawab
4	Menghitung kecepatan air yang mengalir melewati pipa venturimeter.	<p>Pada pipa venturimeter, mengalir air pada kedua penampang pipa dengan kecepatan tertentu.</p>  <p>Apabila luas penampang pipa A_1 sebesar 18 cm^2 dan luas penampang pipa A_2 sebesar 12 cm^2, dengan massa jenis air $\rho_{air} = 1000 \text{ kg/m}^3$ dan besar percepatan gravitasi $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tentukan kecepatan air (v) yang memasuki pipa venturimeter tersebut!</p>	C4	<p>Diketahui :</p> $A_1 = 18 \text{ cm}^2 = 18 \times 10^{-2} \text{ m}^2$ $A_2 = 12 \text{ cm}^2 = 12 \times 10^{-2} \text{ m}^2$ $h = 25 \text{ cm} = 25 \times 10^{-2} \text{ m}$ $\rho_{air} = 1000 \text{ kg/m}^3$ $g = 10 \text{ m/s}^2$ <p>Ditanyakan : Besar kecepatan (v) air yang memasuki pipa venturimeter ?</p>	1	Jika mengidentifikasi soal dengan lengkap
					0,5	Jika mengidentifikasi soal tetapi tidak lengkap
					0	Jika salah dalam mengidentifikasi soal atau tidak menjawab
				<p>Jawab :</p> $v = \sqrt{\frac{2gh}{\left(\frac{A_1}{A_2}\right)^2 - 1}}$	1	Jika benar dalam menuliskan persamaan.
					0	Jika salah dalam menuliskan persamaan atau tidak menjawab.

				$v = \sqrt{\frac{2(10)(25 \times 10^{-2})}{\left(\frac{18 \times 10^{-2}}{12 \times 10^{-2}}\right)^2 - 1}}$ $= \sqrt{\frac{50 \times 10^{-1}}{\left(\frac{3}{2}\right)^2 - 1}}$ $= \sqrt{\frac{50 \times 10^{-1}}{\frac{9}{4} - 1}}$ $= \sqrt{\frac{50 \times 10^{-1}}{\frac{5}{4}}}$	2 1 0	Jika perhitungan benar Jika perhitungan salah Jika tidak menjawab
				$v = \sqrt{4} \frac{m}{s}$ $v = 2 \text{ m/s}$	1 0	Jika jawaban benar Jika jawaban salah atau tidak menjawab
5	Menganalisis permasalahan dengan menggunakan teorema Torricelli	<p>Perhatikan gambar berikut ini !</p>  <p>Apabila besar percepatan gravitasi $g = 10 \text{ m/s}^2$, tentukan besar kecepatan aliran air (v) yang keluar dari keran tersebut !</p>	C4	<p>Diketahui :</p> $h = 80 \text{ cm} = 0,8 \text{ m}$ $g = 10 \text{ m/s}^2$ Ditanyakan : Besarnya kecepatan aliran air (v) yang keluar ?	1 0,5 0	Jika mengidentifikasi soal dengan lengkap Jika mengidentifikasi soal tetapi tidak lengkap Jika salah dalam mengidentifikasi soal atau tidak menjawab
				<p>Jawab :</p> $v = \sqrt{2gh}$	1 0	Jika benar dalam menuliskan persamaan. Jika salah dalam menuliskan persamaan atau tidak menjawab.
				$v = \sqrt{2(10)(0,8)}$	2 1	Jika perhitungan benar Jika perhitungan salah

					0	Jika tidak menjawab
				$v = 4 \text{ m/s}$	1	Jika jawaban benar
					0	Jika jawaban salah atau tidak menjawab

d) Penilaian :

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang Diperoleh}}{29} \times 100$$

KISI-KISI JAWABAN POSTTEST

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Sedayu

Sub Bab : Fluida Dinamis

Mata Pelajaran : Fisika

Jumlah Soal : 5

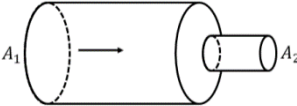
Kelas/Semester : XI/1

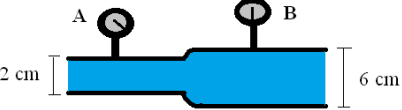
Bentuk Soal : Essay

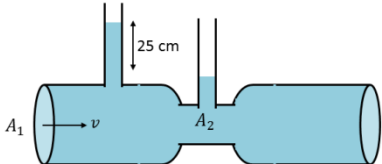
Kurikulum : 2013

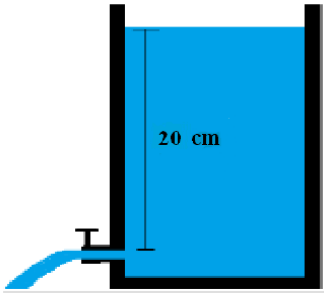
Penulis : Ragil Puspa Wahyuning Tyas

No	Indikator	Soal	Ranah Kognitif	Kunci Jawaban	Soal	
					Poin	Keterangan
1	Menganalisis permasalahan dengan menggunakan persamaan kontinuitas	Seorang tukang pipa memasang sebuah pipa berdiameter 4 cm secara horizontal yang dihubungkan dengan sumber air. Pipa tersebut digunakan sebagai saluran air untuk mengisi sebuah bak mandi. Bak mandi tersebut berukuran panjang 2,2 m, lebar 2 m, dan tinggi 1,5 m. Apabila waktu yang dibutuhkan untuk mengisi bak mandi sampai penuh adalah 12,5 menit, tentukan kecepatan aliran air (v) tersebut !	C4	Diketahui : $d = 4 \text{ cm}$ $r = 2 \text{ cm} = 2 \times 10^{-2} \text{ m}$ $V = p \times l \times t$ $= 6,6 \text{ m}^3$ $t = 12,5 \text{ menit} = 750 \text{ sekon}$ Ditanyakan : Besar nilai kecepatan aliran air (v) dari sumber ?	1	Jika mengidentifikasi soal dengan lengkap
				0,5	Jika mengidentifikasi soal tetapi tidak lengkap	
				0	Jika salah dalam mengidentifikasi soal atau tidak menjawab	
				1	Jika menuliskan persamaan kontinuitas.	
				0	Jika tidak menuliskan persamaan kontinuitas atau tidak menjawab.	
				2	Jika perhitungan benar	
1	Jika perhitungan salah					
0	Jika tidak menjawab					
				$A v = \frac{V}{t}$ $\pi r^2 v = \frac{V}{t}$ $\frac{22}{7} (2 \times 10^{-2})^2 (v) = \frac{6,6}{750}$ $v = \frac{6,6}{750} \times \frac{7}{22} \times \frac{1}{4 \times 10^{-4}}$		

				$v = 7 \text{ m/s}$	1 0	Jika jawaban benar Jika jawaban salah atau tidak menjawab
2	Menganalisis debit pada pipa berhubungan dengan luas penampang yang berbeda	<p>Suatu zat cair dialirkan melalui pipa yang berbentuk seperti pada gambar berikut :</p>  <p>Apabila luas penampang pipa 1 yaitu 70 cm^2 dan luas penampang pipa 2 adalah 35 cm^2. Jika laju aliran di penampang 1 sebesar 10 m/s, berapa besar debit aliran di penampang 2 (Q_2) ?</p>	C4	<p>Diketahui :</p> $A_1 = 50 \text{ cm}^2 = 5 \times 10^{-1} \text{ m}^2$ $A_2 = 25 \text{ cm}^2 = 2,5 \times 10^{-1} \text{ m}^2$ $v_1 = 20 \text{ m/s}$ <p>Ditanyakan : Besarnya debit aliran di penampang 2 (Q_2) ?</p>	1 0,5 0	<p>Jika mengidentifikasi soal dengan lengkap</p> <p>Jika mengidentifikasi soal tetapi tidak lengkap</p> <p>Jika salah dalam mengidentifikasi soal atau tidak menjawab</p>
				Jawab :	1 0	<p>Jika menuliskan persamaan kontinuitas.</p> <p>Jika salah menuliskan persamaan kontinuitas atau tidak menjawab.</p>
				$5 \times 10^{-1}(20) = 2,5 \times 10^{-1} v_2$ $10 = 2,5 \times 10^{-1} v_2$ $v_2 = \frac{10}{2,5 \times 10^{-1}}$ $v_2 = 40 \text{ m/s}$	2 1 0	<p>Jika perhitungan benar</p> <p>Jika perhitungan salah</p> <p>Jika tidak menjawab</p>
				$Q_2 = A_2 v_2$ $= (2,5 \times 10^{-1})(40)$ $Q_2 = 10 \text{ m}^3/\text{s}$	1 0,5 0	<p>Jika menuliskan persamaan kontinuitas dan menjawab benar</p> <p>Jika menuliskan persamaan kontinuitas tetapi jawaban salah</p> <p>Jika tidak menuliskan persamaan kontinuitas dan jawaban salah</p>

3	Menganalisis permasalahan dengan menggunakan persamaan Bernoulli	<p>Petugas PAM melakukan pemeriksaan saluran air di suatu kompleks perumahan. Petugas mendapati pipa A berdiameter 4 cm dan pipa B berdiameter 8 cm yang terhubung secara horizontal mengalami kerusakan. Setelah diperiksa oleh petugas, ternyata kerusakan terjadi pada alat pengukur tekanan air pipa B.</p>  <p>Alat pengukur tekanan air pipa A menunjukkan $5 \times 10^5 \text{ Pa}$ dan kecepatan alir di pipa A 8 m/s. Apabila massa jenis air $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ dan percepatan gravitasi $g = 10 \text{ m/s}^2$, tentukan kecepatan alir (v) dan besar tekanan air (P) pada pipa B!</p>	C4	<p>Diketahui :</p> $d_A = 2 \text{ cm} = 2 \times 10^{-2} \text{ m}$ $r_A = 1 \times 10^{-2} \text{ m}$ $d_b = 6 \text{ cm} = 6 \times 10^{-2} \text{ m}$ $r_B = 3 \times 10^{-2} \text{ m}$ $h_A = 0$ $h_B = 0$ $P_A = 3 \times 10^5 \text{ Pa}$ $v_A = 9 \text{ m/s}$ $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ $g = 10 \text{ m/s}^2$ <p>Ditanyakan :</p> <p>c) Kecepatan alir dipipa B (v_B) ?</p> <p>d) Tekanan air di pipa B (P_B) ?</p>	<p>1</p> <p>0,5</p> <p>0</p>	<p>Jika mengidentifikasi soal dengan lengkap</p> <p>Jika mengidentifikasi soal tetapi tidak lengkap</p> <p>Jika salah dalam mengidentifikasi soal atau tidak menjawab</p>
				<p>c) $A_A v_A = A_B v_B$</p>	<p>1</p> <p>0</p>	<p>Jika menuliskan persamaan kontinuitas.</p> <p>Jika tidak menuliskan persamaan kontinuitas atau tidak menjawab.</p>
			$\pi r_A^2 v_A = \pi r_B^2 v_B$ $r_A^2 v_A = r_B^2 v_B$ $(1 \times 10^{-2})^2 9$ $= (3 \times 10^{-2})^2 v_B$	<p>2</p> <p>1</p> <p>0</p>	<p>Jika perhitungan benar</p> <p>Jika perhitungan salah</p> <p>Jika tidak menjawab</p>	
			$v_B = 1 \text{ m/s}$	<p>1</p> <p>0</p>	<p>Jika jawaban benar</p> <p>Jika jawaban salah atau tidak menjawab</p>	
			<p>d) $P_A + \rho g h_A + \frac{1}{2} \rho v_A^2 = P_B + \rho g h_B + \frac{1}{2} \rho v_B^2$</p>	<p>1</p> <p>0</p>	<p>Jika menuliskan persamaan Bernoulli</p> <p>Jika tidak menuliskan persamaan Bernoulli atau tidak menjawab</p>	

				$(3 \times 10^5) + (1000)(10)(0)$ $+ \frac{1}{2}(1000)(9)^2$ $= P_B + (1000)(10)(0)$ $+ \frac{1}{2}(1000)(1)^2$ $(3 \times 10^5) + (0,405 \times 10^5)$ $= P_B + (0,005 \times 10^5)$	2 1 0	Jika perhitungan benar Jika perhitungan salah Jika tidak menjawab
				$P_B = 3,4 \times 10^5 \text{ Pa}$	1 0	Jika jawaban benar Jika jawaban salah atau tidak menjawab
4	Menghitung kecepatan air yang mengalir melewati pipa venturimeter.	<p>Pada pipa venturimeter, mengalir air pada kedua penampang pipa dengan kecepatan tertentu.</p>  <p>Apabila luas penampang pipa A_1 sebesar 18 cm^2 dan luas penampang pipa A_2 sebesar 12 cm^2, dengan massa jenis air $\rho_{air} = 1000 \text{ kg/m}^3$ dan besar percepatan gravitasi $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tentukan kecepatan air (v) yang memasuki pipa venturimeter tersebut!</p>	C4	<p>Diketahui :</p> $A_1 = 12 \text{ cm}^2 = 12 \times 10^{-2} \text{ m}^2$ $A_2 = 8 \text{ cm}^2 = 8 \times 10^{-2} \text{ m}^2$ $h = 25 \text{ cm} = 25 \times 10^{-2} \text{ m}$ $\rho_{air} = 1000 \text{ kg/m}^3$ $g = 10 \text{ m/s}^2$ Ditanyakan : Besar kecepatan (v) air yang memasuki pipa venturimeter ?	1 0,5 0	Jika mengidentifikasi soal dengan lengkap Jika mengidentifikasi soal tetapi tidak lengkap Jika salah dalam mengidentifikasi soal atau tidak menjawab
				<p>Jawab :</p> $v = \sqrt{\frac{2gh}{\left(\frac{A_1}{A_2}\right)^2 - 1}}$	1 0	Jika benar dalam menuliskan persamaan. Jika salah dalam menuliskan persamaan atau tidak menjawab.
				$v = \sqrt{\frac{2(10)(25 \times 10^{-2})}{\left(\frac{12 \times 10^{-2}}{8 \times 10^{-2}}\right)^2 - 1}}$ $= \sqrt{\frac{50 \times 10^{-1}}{\left(\frac{3}{2}\right)^2 - 1}}$	2 1 0	Jika perhitungan benar Jika perhitungan salah Jika tidak menjawab

				$= \sqrt{\frac{50 \times 10^{-1}}{\frac{9}{4} - 1}}$ $= \sqrt{\frac{50 \times 10^{-1}}{\frac{5}{4}}}$		
				$v = \sqrt{4} \frac{m}{s}$ $v = 2 \text{ m/s}$	1	Jika jawaban benar
					0	Jika jawaban salah atau tidak menjawab
5	Menganalisis permasalahan dengan menggunakan teorema Torricelli	<p>Perhatikan gambar berikut ini !</p>  <p>Apabila besar percepatan gravitasi $g = 10 \text{ m/s}^2$, tentukan besar kecepatan aliran air (v) yang keluar dari keran tersebut !</p>	C4	<p>Diketahui :</p> $h = 60 \text{ cm} = 0,2 \text{ m}$ $g = 10 \text{ m/s}^2$ Ditanyakan : Besarnya kecepatan aliran air (v) yang keluar ?	1	Jika mengidentifikasi soal dengan lengkap
				Jawab :	0,5	Jika mengidentifikasi soal tetapi tidak lengkap
				$v = \sqrt{2gh}$	1	Jika salah dalam mengidentifikasi soal atau tidak menjawab
				$v = \sqrt{2(10)(0,2)}$	0	Jika benar dalam menuliskan persamaan.
				$v = 2 \text{ m/s}$	2	Jika salah dalam menuliskan persamaan atau tidak menjawab.
					1	Jika perhitungan benar
					0	Jika perhitungan salah
					0	Jika tidak menjawab
					1	Jika jawaban benar
					0	Jika jawaban salah atau tidak menjawab

e) Penilaian : Nilai = $\frac{\text{Skor yang Diperoleh}}{29} \times 100$

Lampiran 1f.

KUESIONER PERSEPSI TERHADAP KARAKTER BAIK

Nama :

Kelas : XI IPA ...

Mata Pelajaran : Fisika

Materi : Fluida Dinamis

Petunjuk Pengisian :

1. Isilah identitas diri anda secara lengkap
2. Jawablah pertanyaan yang diajukan dengan memilih jawaban yang sesuai dengan keadaan anda sesungguhnya. Berilah tanda (✓) pada kolom jawaban yang sesuai dengan pendapat anda. Berikut arti jawaban yang dapat anda pilih

B = Benar

SBB = Sebagian Besar Benar

SKB = Sebagian Kecil Benar

TB = Tidak Benar

3. Selamat mengerjakan !

No.	Pernyataan Karakter	B	SBB	SKB	TB
1.	Saya berusaha merespon secara jujur terhadap fakta dalam mengikuti pembelajaran karena mempunyai banyak kesempatan untuk memperbaiki diri.				
2.	Saya memahami bahwa ide/gagasan teman seringkali dapat menjadi topic permasalahan yang menarik.				
3.	Saya berusaha bertukar pikiran dengan teman secara sopan dalam kelompok untuk menduga hasil dari pengamatan sebelum membuat jawaban sementara terhadap tugas yang diberikan guru.				

No.	Pernyataan Karakter	B	SBB	SKB	TB
4.	Saya menyukai aktivitas berdiskusi secara jujur untuk bertukar pikiran dengan teman dalam memecahkan masalah yang berkaitan dengan penugasan/proyek.				
5.	Saya merasa takut jika diminta menyampaikan gagasan yang berbeda dengan teman atau guru dalam menjawab soal pada LKPD/buku siswa.				
6.	Saya sering ragu-ragu bertindak hingga tidak menyusun dan menganalisis data untuk menguji dugaan saya.				
7.	Saya mengambil keputusan dan bertindak tegas dengan mempertimbangkan pendapat teman dalam satu kelompok dalam penyelesaian tugas pada LKPD tersebut.				
8.	Saya berusaha hati-hati mencari sumber bacaan yang relevan dalam mengidentifikasi dan menuliskan apa yang diungkapkan dari LKPD tersebut.				
9.	Saya secara cermat meneliti kembali jawaban soal pada LKPD yang saya kerjakan untuk menguji kebenaran hasil penemuannya.				
10.	Saya jujur tidak menyukai kegiatan membuat table/grafik meskipun bertujuan untuk memperjelas hasil pengamatan/penugasan yang diberikan kepada saya.				
11.	Saya siap resiko memecahkan soal pada LKPD/buku siswa ke dalam variable-variabel sehingga lebih mudah menyelesaikannya.				
12.	Ketika menuliskan langkah kerja, saya mengerti rencana dan aktivitas yang akan dilakukan untuk memecahkan masalah yang dihadapi.				
13.	Saya berusaha dapat memberikan alasan yang logis dan mudah dan mengerti ketika menemukan soal LKPD/buku siswa yang penyelesaiannya membutuhkan alasan tentang suatu pernyataan.				
14.	Saya berusaha keras mencari referensi ketika membaca buku siswa dan merasa kesulitan dalam mengerjakan soal pada LKPD.				
15.	Saya berusaha hati-hati memberikan komentar terhadap soal yang telah dikerjakan.				
16.	Saya sering ragu tidak terdorong menerapkan hasil perhitungan untuk menyelesaikan masalah.				
17.	Saya berusaha hati-hati menjelaskan maksud jawaban saya secara lisan kepada teman maupun guru.				

No.	Pernyataan Karakter	B	SBB	SKB	TB
18.	Apabila dalam penugasan menghadapi kesulitan, saya berusaha untuk berbuat ikhlas menjelaskan maksud jawaban saya secara tertulis.				
19.	Saya berusaha terbuka terhadap pendapat teman dalam menarik kesimpulan terhadap tugas yang dikerjakan.				
20.	Saya sering merasa tidak berani mengemukakan alasan-alasan untuk mempertahankan jawaban yang saya anggap benar kepada teman.				
21.	Saya senang membuat grafik/table sebagai pertolongan dalam menjelaskan dari hasil penemuannya.				
22.	Saya secara jujur tidak berani bertanya kepada teman atau guru ketika menemukan kesulitan dalam menyelesaikan tugas-tugas selama proses pembelajaran berlangsung.				
23.	Saya tidak meneliti kembali soal-soal pada LKPD yang sudah dikerjakan karena anggapan saya pada pemecahan masalah tidak perlu bantuan orang lain.				
24.	Saya tidak meneliti kembali kesimpulan yang saya tulis, karena yakin bahwa tak ada hasil kerja saya yang keliru.				
25.	Ketika mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal, saya hanya diam dan menunggu berakhirnya pelajaran dan tidak mencari referensi lain selain bersumber dari buku siswa yang saya miliki.				
26.	Saat mengerjakan soal pada LKPD, saya yakin bahwa tak ada yang salah.				
27.	Saya tidak dapat memberikan kesimpulan terkait dengan soal pada LKPD yang telah saya kerjakan.				
28.	Saya dengan hati-hati menjelaskan maksud jawaban secara lisan berdasarkan data yang diperoleh.				
29.	Saya ragu dapat menjelaskan maksud jawaban saya secara tertulis berdasarkan data yang diperoleh.				
30.	Saya bosan sehingga tidak menarik kesimpulan setelah menemukan apa yang saya cari.				

....., 2018

(.....)

Lampiran 2. Instrumen Pengumpul Data

Lampiran 2a. Angket Validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	219
Lampiran 2b. Lembar Validasi Buku Pegangan Siswa	223
Lampiran 2c. Lembar Validasi Instrumen Tes	229
Lampiran 2d. Lembar Observasi Keterlaksanaan RPP	237

ANGKET VALIDASI

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Materi Pokok	: Fluida Dinamis
Sasaran Program	: Siswa SMA Kelas XI semester 1
Jenis Penelitian	: Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis <i>Inquiry</i> untuk Meningkatkan Problem Solving dan Persepsi Siswa Berkarakter Baik pada Materi Pokok Fluida Dinamis
Peneliti	: Ragil Puspa Wahyuning Tyas
Validator	:
Tanggal	:

Petunjuk :

1. Lembar validasi ini diisi oleh Bapak/Ibu sebagai validator
2. Lembar validasi ini disusun untuk memperoleh validasi dari Bapak/Ibu sebagai validator.
3. Pendapat, kritik, saran, penilaian, serta komentar Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas dari perangkat pembelajaran ini. Sehubungan dengan hal itu, mohon Bapak/Ibu memberikan pendapat dan setiap pernyataan yang tersedia dengan memberikan tanda “✓” pada kolom di bawah 1,2,3,4 atau 5.

Keterangan sebagai berikut :

5 = sangat baik (SB)

4 = baik (B)

3 = cukup (C)

2 = kurang (K)

1 = sangat kurang (SK)

4. Mohon Bapak/Ibu memberikan kritik dan saran pada tempat yang telah disediakan.

No.	Komponen Rencana Pembelajaran	5	4	3	2	1
		SB	B	C	K	SK
A. Identitas Mata Pelajaran						
1	Format penulisan identitas RPP (satuan pendidikan, kelas, semester, materi pokok, jumlah pertemuan)	✓				
B. Perumusan Indikator						
1	Kesesuaian Indikator dengan KI dan KD	✓				
2	Penggunaan kata kerja operasional pada indikator		✓			
C. Perumusan Tujuan Pembelajaran						
1	Kesesuaian tujuan dengan indikator		✓			
D. Pemilihan Sumber dan Media Belajar						

1	Kesesuaian media yang digunakan dengan materi pembelajaran		✓			
2	Pemilihan buku sumber sesuai dengan kurikulum dan materi		✓			
E. Skenario Pembelajaran						
1	Penulisan kegiatan awal	✓				
2	Penulisan kegiatan inti	✓				
3	Penulisan kegiatan akhir	✓				
4	Penggunaan sintaks strategi pembelajaran sesuai model pembelajaran		✓			
5	Penyediaan alokasi waktu dalam masing-masing kegiatan		✓			
6	Kesesuaian isi kegiatan pembelajaran dengan tujuan		✓			
F. Aspek Penilaian						
1	Kesesuaian penilaian kognitif dengan instrument yang digunakan	✓				
2	Kesesuaian penilaian sikap dengan instrument yang digunakan		✓			
G. Penggunaan Bahasa						
1	Penggunaan kata-kata baku dalam perangkat pembelajaran	✓				
2	Penggunaan kata-kata yang padat, jelas dan mudah dipahami	✓				
TOTAL SKALA PENILAIAN						

A. Komentar & Saran Umum

Saran untuk revisi sesuai catatan pd draft RPP

.....

.....

.....

.....

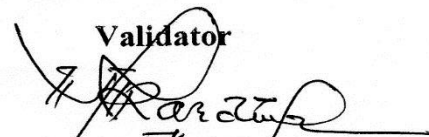
B. Kesimpulan

Perangkat pembelajaran ini dinyatakan :

- Layak untuk diujicobakan tanpa revisi
- (b)** Layak untuk diujicobakan dengan revisi sesuai saran
- Tidak layak

(mohon dilingkari pada poin yang sesuai dengan kesimpulan Anda)

Tosyaliarta..... 2018

Validator

 (SUKARDIYONO.....)

ANGKET VALIDASI

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Materi Pokok	: Fluida Dinamis
Sasaran Program	: Siswa SMA Kelas XI semester 1
Jenis Penelitian	: Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis <i>Inquiry</i> untuk Meningkatkan Problem Solving dan Persepsi Siswa Berkarakter Baik pada Materi Pokok Fluida Dinamis
Peneliti	: Ragil Puspa Wahyuning Tyas
Validator	:
Tanggal	:

Petunjuk :

1. Lembar validasi ini diisi oleh Bapak/Ibu sebagai validator
2. Lembar validasi ini disusun untuk memperoleh validasi dari Bapak/Ibu sebagai validator.
3. Pendapat, kritik, saran, penilaian, serta komentar Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas dari perangkat pembelajaran ini. Sehubungan dengan hal itu, dmohon Bapak/Ibu memberikan pendapat dan setiap pernyataan yang tersedia dengan memberikan tanda “✓” pada kolom di bawah 1,2,3,4 atau 5.

Keterangan sebagai berikut :

5 = sangat baik (SB)

4 = baik (B)

3 = cukup (C)

2 = kurang (K)

1 = sangat kurang (SK).

4. Mohon Bapak/Ibu memberikan kritik dan saran pada tempat yang telah disediakan.

No.	Komponen Rencana Pembelajaran	5	4	3	2	1
		SB	B	C	K	SK
A. Identitas Mata Pelajaran						
1.	Format penulisan identitas RPP (satuan pendidikan, kelas, semester, materi pokok, jumlah pertemuan)	✓				
B. Perumusan Indikator						
1.	Kesesuaian Indikator dengan KI dan KD	✓				
2.	Penggunaan kata kerja operasional pada indikator		✓			
C. Perumusan Tujuan Pembelajaran						
1.	Kesesuaian tujuan dengan indikator		✓			
D. Pemilihan Sumber dan Media Belajar						

1.	Kesesuaian media yang digunakan dengan materi pembelajaran		✓			
2.	Pemilihan buku sumber sesuai dengan kurikulum dan materi	✓				
E. Skenario Pembelajaran						
1.	Penulisan kegiatan awal		✓			
2.	Penulisan kegiatan inti	✓				
3.	Penulisan kegiatan akhir		✓			
4.	Penggunaan sintaks strategi pembelajaran sesuai model pembelajaran		✓			
5.	Penyediaan alokasi waktu dalam masing-masing kegiatan		✓			
6.	Kesesuaian isi kegiatan pembelajaran dengan tujuan		✓			
F. Aspek Penilaian						
1.	Kesesuaian penilaian kognitif dengan instrument yang digunakan	✓				
2.	Kesesuaian penilaian sikap dengan instrument yang digunakan		✓			
G. Penggunaan Bahasa						
1.	Penggunaan kata-kata baku dalam perangkat pembelajaran		✓			
2.	Penggunaan kata-kata yang padat, jelas dan mudah dipahami		✓			
TOTAL SKALA PENILAIAN						

A. Komentar & Saran Umum

.....

B. Kesimpulan

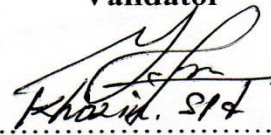
Perangkat pembelajaran ini dinyatakan :

- a. Layak untuk diujicobakan tanpa revisi
- b. Layak untuk diujicobakan dengan revisi sesuai saran
- c. Tidak layak

(* mohon dilingkari pada poin yang sesuai dengan kesimpulan Anda)

....., 2018

Validator


 (.....)

LEMBAR VALIDASI BUKU PEGANGAN SISWA

Petunjuk Pengisian :

1. Instrumen ini terdiri dari aspek pendekatan penulisan, kebenaran konsep, kedalaman materi, keluasan konsep, keterlaksanaan, kebahasaan, dan tampilan menyeluruh serta komentar, saran atau perbaikan.
2. Berdasarkan pendapat Bapak/Ibu, berilah 5 (sangat baik), 4 (baik), 3 (cukup), 2 (kurang baik), dan 1 (tidak baik) pada kolom yang telah disediakan dengan memberikan tanda centang (✓).
3. Jika terdapat komentar, saran dan perbaikan, maka tuliskan pada kolom yang telah disediakan baik per butir maupun secara keseluruhan.

No.	Komponen	Indikator	Nilai					Komentar/Saran/Perbaikan
			1	2	3	4	5	
1.	Kelayakan isi	Kesesuaian materi dengan kompetensi dasar					✓	
		Kebenaran konsep					✓	
		Keluasan materi				✓		
		Kedalaman materi					✓	
		Materi mudah dipahami					✓	
		Keruntutan alur berpikir					✓	
		Kesesuaian contoh yang digunakan dengan materi					✓	
		Kesesuaian soal latihan yang diberikan dengan materi					✓	
		Kesesuaian soal latihan dengan kompetensi dasar					✓	
		Kesesuaian ejaan secara benar					✓	
2.	Bahasa dan Gambar	Penggunaan istilah-istilah					✓	
		Kebenaran penggunaan kalimat efektif dan benar					✓	
		Penggunaan kalimat efektif, istilah, symbol, nama					✓	
		Konsistensi penggunaan istilah, symbol, nama ilmiah bahasa asing					✓	
		Kesesuaian penggunaan gambar dengan uraian teks					✓	
		Kesesuaian bahasa dan gambar dengan perkembangan kognitif peserta didik					✓	
		Kejelasan media gambar					✓	
Kelengkapan keterangan gambar					✓			

3.	Penyajian	Penyajian materi secara logis					✓
		Penyajian materi secara sistematis					✓
		Penyajian materi familiar dengan peserta didik					✓
		Penyajian materi dilengkapi dengan gambar					✓
		Penyajian materi menimbulkan suasana menyenangkan				✓	
		Penyajian mendorong peserta didik tertarik untuk belajar				✓	
		Penyajian dapat menuntun peserta didik menggal informasi					✓
		Penyajian daftar pustaka jelas					✓
		Penyajian gambar <u>JELAS</u>					✓
		Kesesuaian proporsi gambar dengan bahasa yang disampaikan					✓
4.	Kegrafisan	Keterbacaan teks atau tulisan					✓
		Kesesuaian ukuran gambar					✓
		Kesesuaian warna gambar			✓		
		Kesesuaian bentuk gambar			✓		
		Sampul buku					✓
		Kolom kata kunci dapat membantu peserta didik lebih memahami pokok materi yang akan dipelajari					✓
5.	Konten tambahan	Kolom peta konsep dapat membantu peserta didik mengetahui alur materi yang akan dipelajari					✓
		Kolom pra syarat dapat membantu peserta didik untuk menyadari materi yang telah dipelajari apa saja yang akan membantu proses pembelajaran pada bab baru ini					✓
		Kolom cek kemampuan dapat membantu peserta didik untuk mengetahui seberapa besar kemampuan awal yang mereka miliki					✓
		Kolom tokoh dapat memberikan wawasan baru kepada peserta didik mengenai fisikawan yang					✓
		heriasa					

LEMBAR VALIDASI BUKU PEGANGAN SISWA

Petunjuk Pengisian :

1. Instrumen ini terdiri dari aspek pendekatan penulisan, kebenaran konsep, kedalaman materi, keluasan konsep, keterlaksanaan, kebahasaan, dan tampilan menyeluruh serta komentar, saran atau perbaikan.
2. Berdasarkan pendapat Bapak/Ibu, berilah 5 (sangat baik), 4 (baik), 3 (cukup), 2 (kurang baik), dan 1 (tidak baik) pada kolom yang telah disediakan dengan memberikan tanda centang (✓).
3. Jika terdapat komentar, saran dan perbaikan, maka tuliskan pada kolom yang telah disediakan baik per butir maupun secara keseluruhan.

No.	Komponen	Indikator	Nilai					Komentar/Saran/Perbaikan
			1	2	3	4	5	
1.	Kelayakan isi	Kesesuaian materi dengan kompetensi dasar					✓	
		Kebenaran konsep					✓	
		Keluasan materi				✓		
		Kedalaman materi				✓		
		Materi mudah dipahami			✓			
		Keruntutan alur berpikir				✓		
		Kesesuaian contoh yang digunakan dengan materi					✓	
		Kesesuaian soal latihan yang diberikan dengan materi					✓	
		Kesesuaian soal latihan dengan kompetensi dasar				✓		
		Penggunaan ejaan secara benar					✓	
2.	Bahasa dan Gambar	Kebenaran penggunaan istilah-istilah				✓		
		Penggunaan kalimat efektif dan benar				✓		
		Konsistensi penggunaan istilah, symbol, nama ilmiah bahasa asing					✓	
		Kesesuaian penggunaan gambar dengan uraian teks					✓	
		Kesesuaian bahasa dan gambar dengan perkembangan kognitif peserta didik				✓		
		Kejelasan media gambar			✓			
		Kelengkapan keterangan gambar				✓		

3.	Penyajian	Penyajian materi secara logis				✓		
		Penyajian materi secara sistematis				✓		
		Penyajian materi familiar dengan peserta didik			✓			
		Penyajian materi dilengkapi dengan gambar				✓		
		Penyajian materi menimbulkan suasana menyenangkan			✓			
		Penyajian mendorong peserta didik tertarik untuk belajar			✓			
		Penyajian dapat menuntun peserta didik menggali informasi				✓		
		Penyajian daftar pustaka jelas					✓	
		Penyajian gambar JELAS				✓		
		4.	Kegrafisan	Kesesuaian proporsi gambar dengan bahasa yang disampaikan				✓
		Keterbacaan teks atau tulisan				✓		
		Kesesuaian ukuran gambar				✓		
		Kesesuaian warna gambar			✓			
		Kesesuaian bentuk gambar			✓			
		Sampul buku		✓				
5.	Konten tambahan	Kolom kata kunci dapat membantu peserta didik lebih memahami pokok materi yang akan dipelajari		✓				
		Kolom peta konsep dapat membantu peserta didik mengetahui alur materi yang akan dipelajari			✓			
		Kolom pra syarat dapat membantu peserta didik untuk menyadari materi yang telah dipelajari apa saja yang akan membantu proses pembelajaran pada bab baru ini			✓			
		Kolom cek kemampuan dapat membantu peserta didik untuk mengetahui seberapa besar kemampuan awal yang mereka miliki			✓			
		Kolom tokoh dapat memberikan wawasan baru kepada peserta didik mengenai fisikawan yang berjasa			✓			

LEMBAR VALIDASI

PRETEST

Materi Pokok	: Fluida Dinamis
Sasaran Program	: Siswa SMA Kelas XI semester 1
Jenis Penelitian	: Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis <i>Inquiry</i> untuk Meningkatkan Problem Solving dan Persepsi Siswa Berkarakter Baik pada Materi Pokok Fluida Dinamis
Peneliti	: Ragil Puspa Wahyuning Tyas
Validator	:
Tanggal	:

Petunjuk :

Lembar penilaian ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli mata pelajaran Fisika, tentang berikut ini sebagai penunjang penilaian aspek kognitif pada pembelajaran Fisik materi fluida dinamis yang akan dipertunjukkan kepada Bapak/Ibu. Penilaian, pendapat, komentar, kritik dan saran dari Bapak/Ibu sangat bermanfaat untuk perbaikan dan meningkatkan kualitas soal dalam penelitian ini. Sehubungan dengan itu, dimohon kesediaan Bapak/Ibu memberikan respon pada setiap pernyataan pada table berikut ini dengan memberikan tanda centang (✓) untuk soal yang dinyatakan memenuhi aspek, serta menuliskan komentar atau saran pada baris yang telah disediakan.

Atas kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi lembar penilaian ini saya ucapkan terima kasih.

A. Lembar Validasi

No	Kriteria	Skor					Komentar / Saran
		5	4	3	2	1	
1.	Indikator yang digunakan sesuai dengan SK dan KD	✓					
2.	Soal mempresentasikan seluruh indikator yang ada	✓					
3.	Menggunakan kata-kata baku	✓					
4.	Paket soal sesuai dengan taksonomi Bloom		✓				
5.	Terdapat metode perhitungan nilai	✓					
6.	Terdapat kunci jawaban soal	✓					

B. Komentar Umum dan Saran Perbaikan

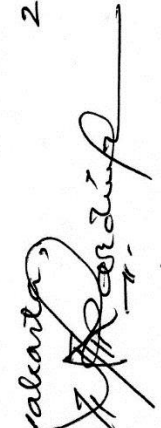
.....
 Bisa digunakan utk pengambilan data

C. Kesimpulan

Pretest ini dinyatakan *)

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

*) Lingkari salah satu nomor

Jogyakarta, 2018

 SUKARDI

LEMBAR VALIDASI

PRETEST

Materi Pokok	: Fluida Dinamis
Sasaran Program	: Siswa SMA Kelas XI semester 1
Jenis Penelitian	: Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis <i>Inquiry</i> untuk Meningkatkan Problem Solving dan Persepsi Siswa Berkarakter Baik pada Materi Pokok Fluida Dinamis
Peneliti	: Ragil Puspa Wahyuning Tyas
Validator	:
Tanggal	:

Petunjuk :

Lembar penilaian ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli mata pelajaran Fisika, tentang berikut ini sebagai penunjang penilaian aspek kognitif pada pembelajaran Fisik materi fluida dinamis yang akan dipertunjukkan kepada Bapak/Ibu. Penilaian, pendapat, komentar, kritik dan saran dari Bapak/Ibu sangat bermanfaat untuk perbaikan dan meningkatkan kualitas soal dalam penelitian ini. Sehubungan dengan itu, dimohon kesediaan Bapak/Ibu memberikan respon pada setiap pernyataan pada table berikut ini dengan memberikan tanda centang (✓) untuk soal yang dinyatakan memenuhi aspek, serta menuliskan komentar atau saran pada baris yang telah disediakan.

Atas kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi lembar penilaian ini saya ucapkan terima kasih.

A. Lembar Validasi

No	Kriteria	Skor					Komentar / Saran
		5	4	3	2	1	
1.	Indikator yang digunakan sesuai dengan SK dan KD	✓					bagus, jelas
2.	Soal mempresentasikan seluruh indikator yang ada		✓				perbaikan.
3.	Menggunakan kata-kata baku		✓				
4.	Paket soal sesuai dengan taksonomi Bloom		✓				
5.	Terdapat metode perhitungan nilai		✓				
6.	Terdapat kunci jawaban soal	✓					

B. Komentar Umum dan Saran Perbaikan

1. Perbaikan pd. sebagian soal. Utk memperoleh modal p. pertanyaan
D.M. Sud.?
2. Pertanyaan ~~di bagian~~ di bagian akhir. Rinci.
.....
.....

C. Kesimpulan

Pretest ini dinyatakan *)

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

*) Lingkari salah satu nomor

YOGYAKARTA, 2018


KHOZIN

LEMBAR VALIDASI

POSTEST

Materi Pokok	: Fluida Dinamis
Sasaran Program	: Siswa SMA Kelas XI semester 1
Jenis Penelitian	: Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis <i>Inquiry</i> untuk Meningkatkan Problem Solving dan Persepsi Siswa Berkarakter Baik pada Materi Pokok Fluida Dinamis
Peneliti	: Ragil Puspa Wahyuning Tyas
Validator	:
Tanggal	:

Petunjuk :

Lembar penilaian ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli mata pelajaran Fisika, tentang berikut ini sebagai penunjang penilaian aspek kognitif pada pembelajaran Fisik materi fluida dinamis yang akan dipertunjukkan kepada Bapak/Ibu. Penilaian, pendapat, komentar, kritik dan saran dari Bapak/Ibu sangat bermanfaat untuk perbaikan dan meningkatkan kualitas soal dalam penelitian ini. Sehubungan dengan itu, dimohon kesediaan Bapak/Ibu memberikan respon pada setiap pernyataan pada table berikut ini dengan memberikan tanda centang (✓) untuk soal yang dinyatakan memenuhi aspek, serta menuliskan komentar atau saran pada baris yang telah disediakan.

Atas kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi lembar penilaian ini saya ucapkan terima kasih.

A. Lembar Validasi

No	Kriteria	Skor					Komentar / Saran
		5	4	3	2	1	
1.	Indikator yang digunakan sesuai dengan SK dan KD	✓					
2.	Soal mempresentasikan seluruh indikator yang ada	✓					
3.	Menggunakan kata-kata baku	✓					
4.	Paket soal sesuai dengan taksonomi Bloom		✓				
5.	Terdapat metode perhitungan nilai	✓					
6.	Terdapat kunci jawaban soal	✓					

B. Komentar Umum dan Saran Perbaikan

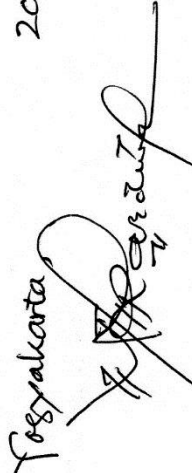
.....
 Bisa digunakan utk pengambilan data

C. Kesimpulan

Postest ini dinyatakan *)

4. Layak digunakan tanpa revisi
5. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
6. Tidak layak digunakan

*) Lingkari salah satu nomor

Fogyaakarta 2018

 (SUKRIYONO)

LEMBAR VALIDASI

POSTTEST

Materi Pokok	: Fluida Dinamis
Sasaran Program	: Siswa SMA Kelas XI semester 1
Jenis Penelitian	: Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis <i>Inquiry</i> untuk Meningkatkan Problem Solving dan Persepsi Siswa Berkarakter Baik pada Materi Pokok Fluida Dinamis
Peneliti	: Ragil Puspa Wahyuning Tyas
Validator	:
Tanggal	:

Petunjuk :

Lembar penilaian ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli mata pelajaran Fisika, tentang berikut ini sebagai penunjang penilaian aspek kognitif pada pembelajaran Fisik materi fluida dinamis yang akan dipertunjukkan kepada Bapak/Ibu. Penilaian, pendapat, komentar, kritik dan saran dari Bapak/Ibu sangat bermanfaat untuk perbaikan dan meningkatkan kualitas soal dalam penelitian ini. Sehubungan dengan itu, dimohon kesediaan Bapak/Ibu memberikan respon pada setiap pernyataan pada table berikut ini dengan memberikan tanda centang (✓) untuk soal yang dinyatakan memenuhi aspek, serta menuliskan komentar atau saran pada baris yang telah disediakan.

Atas kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi lembar penilaian ini saya ucapkan terima kasih.

A. Lembar Validasi

No	Kriteria	Skor					Komentar / Saran
		5	4	3	2	1	
1.	Indikator yang digunakan sesuai dengan SK dan KD	✓					
2.	Soal mempresentasikan seluruh indikator yang ada	✓					
3.	Menggunakan kata-kata baku		✓				
4.	Paket soal sesuai dengan taksonomi Bloom		✓				
5.	Terdapat metode perhitungan nilai	✓					
6.	Terdapat kunci jawaban soal	✓					

B. Komentar Umum dan Saran Perbaikan

.....*Penggunaan kata-kata baku*.....*perbaikan*.....

.....

.....

.....

.....

C. Kesimpulan

Postest ini dinyatakan *)

- 4. Layak digunakan tanpa revisi
- 5. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
- 6. Tidak layak digunakan

*) Lingkari salah satu nomor

YOGYAKARTA, 2018

[Signature]
Khozin

Pertemuan Ke-1 (2 X 45 menit)

No.	Aspek yang diamati	Keterlaksanaan		Deskripsi
		Ya	Tidak	
1.	Guru mengucapkan salam dan mengajak peserta didik untuk berdoa.	✓		
2.	Guru memeriksa kehadiran peserta didik.	✓		
3.	Guru memberikan soal pretest beserta lembar jawab kepada peserta didik.	✓		
4.	Guru mengawasi proses pengerjaan soal pretest	✓		
5.	Guru mengumpulkan soal pretest beserta lembar jawab.	✓		
6.	Guru menginformasikan materi apa yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya.	✓		
7.	Guru menutup pembelajaran dengan salam.	✓		

Pertemuan Ke-2 (2 X 45 menit)

No.	Aspek yang diamati	Keterlaksanaan		Deskripsi
		Ya	Tidak	
1.	Guru mengucapkan salam dan mengajak peserta didik untuk berdoa.	✓		
2.	Guru memeriksa kehadiran peserta didik.		✓	
3.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.	✓		
4.	Guru membagikan buku pegangan siswa kepada peserta didik.	✓		
5.	Stimulasi Guru memberikan apersepsi.	✓		
6.	Identifikasi Masalah Guru meminta peserta didik membaca materi prinsip kontinuitas.	✓		
7.	Guru memberi kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya terkait materi prinsip kontinuitas.	✓		
8.	Guru memberi masalah kepada peserta didik terkait materi yang sudah tersaji pada buku pegangan siswa dan meminta peserta didik untuk membuat	✓		

	hipotesis			
	Pengumpulan Data			
9.	Guru membagi peserta didik ke dalam beberapa kelompok secara heterogen.	✓		
10.	Guru membimbing peserta didik mengumpulkan data dan informasi sebanyak-banyaknya untuk menyelesaikan permasalahan.	✓		
	Data Processing			
11.	Guru membimbing peserta didik dalam berdiskusi.	✓		
	Generalisasi			
12.	Guru membimbing peserta didik dalam menyimpulkan hasil diskusi.	✓		
13.	Guru memberikan tugas dan menginformasikan materi apa yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya.	✓		
14.	Guru menutup pembelajaran dengan salam dan doa.	✓		

Pertemuan Ke-3 (2 X 45 menit)

No.	Aspek yang diamati	Keterlaksanaan		Deskripsi
		Ya	Tidak	
1.	Guru mengucapkan salam dan mengajak peserta didik untuk berdoa.	✓		
2.	Guru memeriksa kehadiran peserta didik.		✓	
3.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.	✓		
4.	Guru membagikan buku pegangan siswa kepada peserta didik.	✓		
5.	Stimulasi Guru memberikan apersepsi.	✓		
6.	Identifikasi Masalah Guru meminta peserta didik membaca materi hukum bernoulli pada buku pegangan siswa.	✓		
7.	Guru memberi kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya terkait materi pada buku pegangan siswa.		✓	
8.	Guru memberi masalah kepada peserta didik terkait materi yang sudah tersaji pada buku pegangan siswa dan	✓		

	meminta peserta didik untuk membuat hipotesis			
	Pengumpulan Data			
9.	Guru membagi peserta didik ke dalam beberapa kelompok secara heterogen.	✓		
10.	Guru membimbing peserta didik mengumpulkan data dan informasi sebanyak-banyaknya untuk menyelesaikan permasalahan.	✓		
	Data Processing			
11.	Guru membimbing peserta didik dalam berdiskusi dan mempresentasikan hasil diskusi.	✓		
12.	Guru memberikan penguatan materi terkait hasil diskusi.	✓		
	Generalisasi			
13.	Guru membimbing peserta didik dalam menyimpulkan hasil diskusi.	✓		
14.	Guru menginformasikan materi apa yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya.	✓		
15.	Guru menutup pembelajaran dengan salam dan doa.	✓		


Pertemuan Ke-4 (2 X 45 menit)

No.	Aspek yang diamati	Keterlaksanaan		Deskripsi
		Ya	Tidak	
1.	Guru mengucapkan salam dan mengajak peserta didik untuk berdoa.	✓		
2.	Guru memeriksa kehadiran peserta didik.		✓	
3.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.	✓		
4.	Stimulasi Guru memberikan apersepsi.	✓		
5.	Identifikasi Masalah Guru menanyakan pendapat peserta didik mengenai fenomena fisis mengenai penerapan fluida dinamis pada pesawat menggunakan kertas.	✓		
6.	Guru memberi kesempatan peserta didik untuk menanyakan tentang materi fluida dinamis sesuai dengan fenomena fisis yang disampaikan guru.	✓		
7.	Pengumpulan Data Guru membagi peserta didik ke dalam beberapa kelompok secara heterogen.			✓
8.	Guru membimbing peserta didik	✓		

	mengumpulkan data dan informasi sebanyak-banyaknya untuk menyelesaikan permasalahan.			
9.	Data Processing Guru membimbing peserta didik dalam berdiskusi dan mempresentasikan hasil diskusi.	✓		
10.	Guru memberikan penguatan materi terkait hasil diskusi.	✓		
11.	Generalisasi Guru membimbing peserta didik dalam menyimpulkan hasil diskusi.	✓		
12.	Guru menginformasikan materi apa yang akan disampaikan pada pertemuan selanjutnya.	✓		
13.	Guru menutup pembelajaran dengan salam dan doa.	✓		

Yogyakarta,2018

Pengamat


(.....
(Ayu Tri Astuti.....)

Lampiran 3. Hasil Penelitian dan Analisis Data

Lampiran 3a. Analisis Tugas	245
Lampiran 3b. Spesifikasi Tujuan Pembelajaran	247
Lampiran 3c. Analisis Hasil Kelayakan RPP	248
Lampiran 3d. Analisis Hasil Kelayakan Buku Pegangan Siswa	250
Lampiran 3e. Analisis Hasil Validasi Instrumen Tes	253
Lampiran 3f. Analisis Keterlaksanaan RPP Pertemuan ke-1	254
Lampiran 3g. Analisis Keterlaksanaan RPP Pertemuan ke-2	254
Lampiran 3h. Analisis Keterlaksanaan RPP Pertemuan ke-3	255
Lampiran 3i. Analisis Kelayakan RPP Pertemuan ke-4	257
Lampiran 3j. Hasil Belajar Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	158
Lampiran 3k. Analisis Karakter Siswa Berkarakter Baik	260
Lampiran 3l. Normalitas dan Homogenitas <i>Problem Solving</i>	268
Lampiran 3m. Normalitas dan Homogenitas Persepsi Siswa	269
Lampiran 3n. Uji MANOVA	270

Lampiran 3a. Hasil Analisis Tugas

No.	Bagian Analisis	Hasil Analisis
1.	Kompetensi Inti (KI)	<p data-bbox="735 432 1430 510">KI.1 Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.</p> <p data-bbox="735 521 1430 891">KI.2 Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan social dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.</p> <p data-bbox="735 902 1430 1529">KI.3 Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan factual, konseptual, prosedural, berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmunipengetahuan, 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., dan menyaji secara kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, dan komunikatif, dalam ranah konkret dan ranah abstrak sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang teori.</p> <p data-bbox="735 1541 1430 1731">KI.4 Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.</p>
2.	Kompetensi Dasar (KD)	<p data-bbox="735 1771 1430 1962">a. Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggungjawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud</p>

		implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi.
		a. Menerapkan prinsip fluida dinamik dalam teknologi.
3.	Indikator	4) Menunjukkan perilaku ilmiah dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan diskusi.
		i. Menjelaskan sifat-sifat fluida dinamis
		3.4.2 Menjelaskan asas kontinuitas pada fluida dinamis
		i. Memformulasikan asas kontinuitas pada fluida dinamis
		3.4.4 Menjelaskan asas Bernoulli pada fluida dinamis
		3.4.5 Memformulasikan asas Bernoulli pada fluida dinamis
		3.4.6 Menunjukkan hubungan antara tekanan, kecepatan, massa jenis dan ketinggian titik tertentu
		3.4.7 Mengaplikasikan asas kontinuitas untuk menyelesaikan permasalahan fluida dinamis dalam kehidupan sehari-hari
		3.4.8 Mengaplikasikan asas Bernoulli pada berbagai teknologi dalam kehidupan sehari-hari

Lampiran 3b.

Spesifikasi Tujuan Pembelajaran

Peretemuan	Sub Bab	Tujuan Pembelajaran
1	Sifat fluida ideal dan fluida sejati	menjelaskan sifat-sifat fluida ideal dengan benar.
	Prinsip kontinuitas	menjelaskan asas kontinuitas pada fluida dinamis dengan tepat.
		memformulasikan asas kontinuitas pada fluida dinamis dengan tepat.
2	Hukum Bernoulli	menjelaskan asas Bernoulli pada fluida dinamis dengan tepat.
		memformulasikan asas Bernoulli pada fluida dinamis dengan tepat.
		menunjukkan hubungan antara tekanan, kecepatan, massa jenis dan ketinggian titik tertentu dengan benar.
3	Penerapan Hukum Bernoulli	mengaplikasikan asas kontinuitas untuk permasalahan fluida dinamis dalam kehidupan sehari-hari.
		mengaplikasikan asas Bernoulli pada berbagai teknologi dalam kehidupan sehari-hari.

Lampiran 3c.

Analisis Kelayakan RPP Berbasis *Inquiry*

No.	Aspek	Indikator	Validator		\bar{X}	Kategori
			1	2		
1	Identitas Mata Pelajaran	Format penulisan identitas RPP (satuan pendidikan)	5	5	5	Sangat Baik
2	Perumusan Indikator	Kesesuaian Indikator dengan KI dan KD	5	5	5	Sangat Baik
		Penggunaan kata kerja operasional pada indikator	4	4	4	Baik
3	Perumusan Tujuan Pembelajaran	Kesesuaian tujuan dengan indikator	4	4	4	Baik
4	Pemilihan Sumber dan Media Pembelajaran	Kesesuaian media yang digunakan dengan materi	4	4	4	Baik
		Pemilihan buku sumber sesuai dengan kurikulum dan materi	4	5	4,5	Sangat Baik
5	Skenario Pembelajaran	Penulisan kegiatan awal	5	4	4,5	Sangat Baik
		Penulisan kegiatan inti	5	5	5	Sangat Baik
		Penulisan kegiatan akhir	5	4	4,5	Sangat Baik
		Penggunaan sintaks strategi pembelajaran sesuai model pembelajaran	4	4	4	Baik
		Penyediaan alokasi waktu dalam masing-masing kegiatan	4	4	4	Baik
		Kesesuaian isi kegiatan pembelajaran dengan tujuan	4	4	4	Baik
6	Aspek Penilaian	Kesesuaian penilaian kognitif dengan instrumen yang digunakan	5	5	5	Sangat Baik
		Kesesuaian penilaian sikap dengan instrumen yang	4	4	4	Baik

		digunakan				
7	Penggunaan Bahasa	Penggunaan kata-kata baku dalam perangkat pembelajaran	5	4	4,5	Sangat Baik
		Penggunaan kata-kata yang padat, jelas dan mudah dipahami	5	4	4,5	Sangat Baik
Seluruh Aspek					4,44	Sangat Baik

Lampiran 3d.

Analisis Hasil Kelayakan Buku Pegangan Siswa

No.	Aspek	Indikator	Validator		\bar{X}	Kategori
			1	2		
1.	Kelayakan isi	Kesesuaian materi dengan kompetensi dasar	5	5	5	Sangat Baik
		Kebenaran konsep	5	5	5	Sangat Baik
		Keluasan materi	5	4	4,5	Sangat Baik
		Kedalaman materi	5	4	4,5	Sangat Baik
		Materi mudah dipahami	4	3	3,5	Baik
		Keruntutan alur berpikir	5	4	4,5	Sangat Baik
		Kesesuaian contoh yang digunakan dengan materi	5	5	5	Sangat Baik
		Kesesuaian soal latihan yang diberikan dengan materi	5	5	5	Sangat Baik
		Kesesuaian soal latihan dengan kompetensi dasar	5	4	4,5	Sangat Baik
2.	Bahasa dan Gambar	Penggunaan ejaan secara benar	5	5	5	Sangat Baik
		Kebenaran penggunaan istilah-istilah	5	4	4,5	Sangat Baik
		Penggunaan kalimat efektif dan benar	5	4	4,5	Sangat Baik
		Konsistensi penggunaan istilah, symbol, nama ilmiah bahasa asing	5	5	5	Sangat Baik
		Kesesuaian penggunaan gambar dengan uraian teks	5	5	5	Sangat Baik
		Kesesuaian bahasa dan gambar dengan perkembangan kognitif peserta didik	4	4	4	Baik
		Kejelasan media gambar	5	3	4	Baik
		Kelengkapan keterangan gambar	4	4	4	Baik
		3.	Penyajian	Penyajian materi secara logis	5	4

		Penyajian materi secara sistematis	5	4	4,5	Sangat Baik
		Penyajian materi familiar dengan peserta didik	5	3	4	Baik
		Penyajian materi dilengkapi dengan gambar	5	4	4,5	Sangat Baik
		Penyajian materi menimbulkan suasana menyenangkan	4	3	3,5	Baik
		Penyajian mendorong peserta didik tertarik untuk belajar	4	3	3,5	Baik
		Penyajian dapat menuntun peserta didik menggali informasi	5	4	4,5	Sangat Baik
		Penyajian daftar pustaka jelas	5	5	5	Sangat Baik
		Penyajian gambar	5	4	4,5	Sangat Baik
4.	Kegrafisan	Kesesuaian proporsi gambar dengan bahasa yang disampaikan	5	5	5	Sangat Baik
		Keterbacaan teks atau tulisan	5	5	5	Sangat Baik
		Kesesuaian ukuran gambar	5	4	4,5	Sangat Baik
		Kesesuaian warna gambar	4	3	3,5	Baik
		Kesesuaian bentuk gambar	4	4	4	Baik
		Sampul buku	4	2	3	Cukup
5.	Konten tambahan	Kolom kata kunci dapat membantu peserta didik lebih memahami pokok materi yang akan dipelajari	5	3	4	Baik
		Kolom peta konsep dapat membantu peserta didik mengetahui alur materi yang akan dipelajari	5	4	4,5	Sangat Baik
		Kolom pra syarat dapat membantu peserta didik untuk menyadari materi yang telah dipelajari apa saja yang akan	5	4	4,5	Sangat Baik

	membantu proses pembelajaran pada bab baru ini				
	Kolom cek kemampuan dapat membantu peserta didik untuk mengetahui seberapa besar kemampuan awal yang mereka miliki	5	4	4,5	Sangat Baik
	Kolom tokoh dapat memberikan wawasan baru kepada peserta didik mengenai fisikawan yang berjasa	5	4	4,5	Sangat Baik
	Kolom soal tantangan dapat membantu peserta didik melatih kemampuan kognitif mereka terhadap materi	4	5	4,5	Sangat Baik
	Kolom rangkuman dapat membantu peserta didik dalam mengetahui materi yang telah dipelajari secara lebih ringkasan	5	5	5	Sangat Baik
	Kolom refleksi dapat membantu peserta didik mengetahui bagian mana dalam materi yang belum dikuasai dengan baik	5	5	5	Sangat Baik
Seluruh Aspek				4,42	Sangat Baik

Lampiran 3e.
Analisis Kelayakan Instrumen Tes
(Pretest)

No.	Indikator	Indeks		CVR	Kategori
		Validator 1	Validator 2		
1	Indikator yang digunakan sesuai dengan SK dan KD	3	3	1	Sangat Baik
2	Soal mempresentasikan seluruh indikator yang ada	3	3	1	Sangat Baik
3	Menggunakan kata-kata baku	3	3	1	Sangat Baik
4	Paket soal sesuai dengan taksonomi Bloom	3	3	1	Sangat Baik
5	Terdapat metode perhitungan nilai	3	3	1	Sangat Baik
6	Terdapat kunci jawaban soal	3	3	1	Sangat Baik
CVI				1	Sangat Baik

Analisis Kelayakan Instrumen Tes *(Posttest)*

No.	Indikator	Indeks		CVR	Kategori
		Validator 1	Validator 2		
1	Indikator yang digunakan sesuai dengan SK dan KD	3	3	1	Sangat Baik
2	Soal mempresentasikan seluruh indikator yang ada	3	3	1	Sangat Baik
3	Menggunakan kata-kata baku	3	3	1	Sangat Baik
4	Paket soal sesuai dengan taksonomi Bloom	3	3	1	Sangat Baik
5	Terdapat metode perhitungan nilai	3	3	1	Sangat Baik
6	Terdapat kunci jawaban soal	3	3	1	Sangat Baik
CVI				1	Sangat Baik

Lampiran 3f

Analisis Keterlaksanaan RPP Pertemuan Ke-1

No.	Aspek yang diamati	Keterlaksanaan
1.	Guru mengucapkan salam dan mengajak peserta didik untuk berdoa.	1
2.	Guru memeriksa kehadiran peserta didik.	1
3.	Guru memberikan soal pretest beserta lembar jawab kepada peserta didik.	1
4.	Guru mengawasi proses pengerjaan soal pretest	1
5.	Guru mengumpulkan soal pretest beserta lembar jawab.	1
6.	Guru menginformasikan materi apa yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya.	1
7.	Guru menutup pembelajaran dengan salam.	1
<i>Interjudge Agreement (IJA)</i>		100%

Lampiran 3g

Analisis Keterlaksanaan RPP Pertemuan Ke-2

No.	Aspek yang diamati	Keterlaksanaan
1.	Guru mengucapkan salam dan mengajak peserta didik untuk berdoa.	1
2.	Guru memeriksa kehadiran peserta didik.	0
3.	Guru menyampakan tujuan pembelajaran.	1
4.	Guru membagikan buku pegangan siswa kepada peserta didik.	1
5.	Stimulasi Guru memberikan apersepsi.	1
6.	Identifikasi Masalah Guru meminta peserta didik membaca materi prinsip kontinuitas.	1
7.	Guru memberi kesempatan kepada peserta didik	1

	untuk bertanya terkait materi prinsip kontinuitas.	
8.	Guru memberi masalah kepada peserta didik terkait materi yang sudah tersaji pada buku pegangan siswa dan meminta peserta didik untuk membuat hipotesis	1
9.	Pengumpulan Data Guru membagi peserta didik ke dalam beberapa kelompok secara heterogen.	1
10.	Guru membimbing peserta didik mengumpulkan data dan informasi sebanyak-banyaknya untuk menyelesaikan permasalahan.	1
11.	Data Processing Guru membimbing peserta didik dalam berdiskusi.	1
12.	Generalisasi Guru membimbing peserta didik dalam menyimpulkan hasil diskusi.	1
13.	Guru memberikan tugas dan menginformasikan materi apa yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya.	1
14.	Guru menutup pembelajaran dengan salam dan doa.	1
<i>Interjudge Agreement (IJA)</i>		92,85%

Lampiran 3h

Analisis Keterlaksanaan RPP Pertemuan Ke-3

No.	Aspek yang diamati	Keterlaksanaan
1.	Guru mengucapkan salam dan mengajak peserta didik untuk berdoa.	1
2.	Guru memeriksa kehadiran peserta didik.	0
3.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.	1
4.	Guru membagikan buku pegangan siswa kepada peserta didik.	1
5.	Stimulasi Guru memberikan apersepsi.	1
6.	Identifikasi Masalah Guru meminta peserta didik membaca materi hukum bernoulli pada buku pegangan siswa.	1
7.	Guru memberi kesempatan kepada peserta didik untuk	0

	bertanya terkait materi pada buku pegangan siswa.	
8.	Guru memberi masalah kepada peserta didik terkait materi yang sudah tersaji pada buku pegangan siswa dan meminta peserta didik untuk membuat hipotesis	1
9.	Pengumpulan Data Guru membagi peserta didik ke dalam beberapa kelompok secara heterogen.	1
10.	Guru membimbing peserta didik mengumpulkan data dan informasi sebanyak-banyaknya untuk menyelesaikan permasalahan.	1
11.	Data Processing Guru membimbing peserta didik dalam berdiskusi dan mempresentasikan hasil diskusi.	1
12.	Guru memberikan penguatan materi terkait hasil diskusi.	1
13.	Generalisasi Guru membimbing peserta didik dalam menyimpulkan hasil diskusi.	1
14.	Guru menginformasikan materi apa yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya.	1
15.	Guru menutup pembelajaran dengan salam dan doa.	1
<i>Interjudge Agreement (IJA)</i>		86,67%

Lampiran 3i

Analisis Keterlaksanaan RPP Pertemuan Ke-4

No.	Aspek yang diamati	Keterlaksanaan
1.	Guru mengucapkan salam dan mengajak peserta didik untuk berdoa.	1
2.	Guru memeriksa kehadiran peserta didik.	0
3.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.	1
	Stimulasi Guru memberikan apersepsi.	1
5.	Identifikasi Masalah Guru menanyakan pendapat peserta didik mengenai fenomena fisis mengenai penerapan fluida dinamis pada pesawat menggunakan kertas.	1
6.	Guru memberi kesempatan peserta didik untuk menanyakan tentang materi fluida dinamis sesuai dengan fenomena fisis yang disampaikan guru.	1
7.	Pengumpulan Data Guru membagi peserta didik ke dalam beberapa kelompok secara heterogen.	0
8.	Guru membimbing peserta didik mengumpulkan data dan informasi sebanyak-banyaknya untuk menyelesaikan permasalahan.	1
9.	Data Processing Guru membimbing peserta didik dalam berdiskusi dan mempresentasikan hasil diskusi.	1
10.	Guru memberikan penguatan materi terkait hasil diskusi.	1
11.	Generalisasi Guru membimbing peserta didik dalam menyimpulkan hasil diskusi.	1
12.	Guru menginformasikan materi apa yang akan disampaikan pada pertemuan selanjutnya.	1
13.	Guru menutup pembelajaran dengan salam dan doa.	1
<i>Interjudge Agreement (IJA)</i>		84,61%

Lampiran 3j

**Hasil Belajar Nilai *Pretest* dan *Posttest*
Kelas Eksperimen (XI MIA 4)**

No.	Nama	Nilai	
		Pretest	Posttest
1	AB	36,2	84,4
2	AC	31,0	68,9
3	AD	20,7	81,0
4	AE	34,5	81,0
5	AF	36,2	93,1
6	AG	19,0	74,1
7	AH	27,8	81,0
8	AI	32,7	63,1
9	AJ	34,5	74,1
10	AK	29,3	68,9
11	AL	34,5	55,2
12	AM	43,1	84,5
13	AN	29,3	67,2
14	AO	31,0	82,7
15	AP	31,0	58,6
16	AQ	34,5	84,5
17	AR	31,0	63,1
18	AS	24,1	60,3
19	AT	32,7	81,0
20	AU	27,6	84,5
21	AV	41,4	75,9
22	AW	34,5	86,2
23	AX	17,2	68,9
24	AY	29,3	87,9
25	AZ	32,7	65,5
26	BF	20,6	79,3
27	BG	36,2	77,6
28	BJ	29,2	67,2
29	BI	24,1	70,7
30	BK	17,2	74,1
31	BL	32,7	58,6

**Hasil Belajar Nilai *Pretest* dan *Posttest*
Kelas Kontrol (XI MIA 2)**

No.	Nama	Nilai	
		Pretest	Posttest
1	CA	34,5	74,1
2	CB	25,9	58,6
3	CC	44,8	51,7
4	CD	20,7	82,7
5	CE	18,9	81,3
6	CF	43,1	32,7
7	CG	15,5	46,5
8	CH	32,7	75,9
9	CI	27,6	67,2
10	CJ	18,9	58,6
11	CK	34,5	81,0
12	CL	24,1	93,1
13	CM	25,9	55,2
14	CN	32,7	56,9
15	CO	29,3	65,5
16	CP	32,7	72,4
17	CQ	17,2	51,7
18	CR	22,4	74,1
19	CS	34,5	51,7
20	CT	27,6	74,2
21	CU	36,2	48,2
22	CV	18,9	55,2
23	CW	32,7	67,2
24	CX	46,5	81,0
25	CY	29,3	67,2
26	CZ	20,7	75,9
27	DA	34,5	72,4
28	DB	32,7	48,2
29	DC	29,3	58,6
30	DD	37,9	65,5

Lampiran 3k.

**Analisis Karakter Siswa Berkarakter Baik Sebelum Diberikan Perlakuan
Kelas Eksperimen (Kelas XI MIA 4)**

No. P Didik	No. Pertanyaan																														Skor	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
1	4	1	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	2	4	4	3	4	97,0
2	4	3	2	1	3	3	2	3	3	3	2	4	3	4	4	3	3	4	3	3	4	3	4	4	4	4	2	4	1	3	2	93,0
3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	4	2	3	4	1	2	3	4	3	3	3	3	3	2	3	2	1	3	1	1	80,0
4	4	4	3	4	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	4	1	4	2	3	3	93,0	
5	4	3	3	4	3	3	4	3	3	2	2	4	2	3	4	2	4	4	3	4	4	2	4	3	4	2	3	2	3	2	98,0	
6	3	3	3	3	4	3	3	2	3	3	2	4	3	3	3	3	3	2	4	4	3	4	4	4	4	1	4	3	3	2	99,0	
7	4	4	3	3	2	3	4	4	3	3	2	3	3	3	4	3	4	2	4	3	2	2	3	3	4	1	4	2	3	3	98,0	
8	4	2	3	3	4	3	2	3	3	2	3	3	2	2	3	3	3	2	4	4	3	4	4	4	4	1	4	2	3	4	99,0	
9	2	2	3	4	3	2	3	3	2	2	3	3	4	2	3	2	3	3	2	2	3	4	4	4	3	1	3	2	2	3	91,0	
10	3	3	3	4	2	3	2	3	3	1	3	3	3	3	4	2	4	3	3	2	2	3	3	3	3	4	1	3	1	4	94,0	
11	3	3	4	2	3	3	1	3	3	3	2	2	3	3	4	3	3	2	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	2	98,0	
12	4	2	3	3	2	3	1	2	3	2	2	2	3	3	2	3	2	2	1	3	4	3	3	3	4	1	2	1	3	3	87,0	
13	3	2	4	4	3	3	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4	4	3	4	121,0	
14	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	3	4	2	4	2	4	4	3	3	2	3	2	117,0	
15	2	3	4	4	4	4	3	3	4	4	2	4	4	3	4	4	3	2	4	3	4	4	4	4	3	3	2	2	4	4	3	116,0

16	3	3	3	3	4	3	3	2	3	3	2	4	3	3	3	3	2	4	4	2	2	4	4	2	1	4	3	3	4	106,0	
17	4	3	3	3	4	3	3	2	3	3	2	4	3	3	3	3	2	4	4	3	1	4	4	4	1	4	3	3	4	110,0	
18	4	4	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3	3	4	4	4	1	2	4	4	4	4	125,0	
19	3	2	3	2	3	3	2	2	2	4	3	4	2	3	3	1	4	4	4	2	3	3	4	4	2	3	4	4	1	4	107,0
20	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	3	4	4	2	4	3	4	4	4	2	4	2	4	3	4	4	4	4	129,0
21	2	2	3	3	3	2	3	4	2	2	3	2	3	3	1	2	2	1	4	3	2	1	4	4	3	2	3	2	2	4	118,0
22	3	3	3	2	3	3	2	2	2	4	3	4	2	2	3	1	4	4	4	2	2	3	4	4	4	3	4	4	1	4	119,0
23	3	3	2	4	3	4	3	4	4	3	2	2	3	3	3	4	4	4	2	4	2	2	4	2	4	1	4	3	4	4	98,0
24	4	4	4	4	3	2	4	4	3	2	4	3	3	3	4	3	3	1	4	3	4	3	4	2	4	3	3	4	4	3	111,0
25	3	3	4	4	3	3	3	2	4	2	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	2	4	4	3	2	4	3	3	4	117,0
26	4	4	2	2	1	3	2	3	2	1	3	3	3	3	3	1	3	1	4	2	1	3	3	3	4	1	4	2	3	3	123,0
27	3	3	3	4	2	3	2	3	3	1	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	4	2	3	120,0
28	3	4	4	3	4	2	2	4	2	4	2	4	2	3	3	3	3	3	4	3	1	3	3	4	4	2	4	3	4	4	103,0
29	4	3	3	3	2	3	4	3	3	3	2	3	3	2	3	2	3	3	4	3	1	4	3	3	4	2	2	4	3	2	114,0
30	2	3	3	4	3	4	3	2	4	4	3	3	2	2	3	3	4	1	4	3	2	3	3	4	3	1	4	3	2	3	118,0
31	3	3	3	4	4	2	2	4	4	3	2	3	2	4	3	2	2	3	4	3	2	1	3	3	3	2	4	4	2	4	116,0

**Analisis Karakter Siswa Berkarakter Baik Setelah Diberikan Perlakuan
Kelas Eksperimen (Kelas XI MIA 4)**

No. P Didik	No. Pertanyaan																														Skor	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
1	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	2	3	4	4	4	103,0
2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	1	4	4	3	4	113,0
3	3	4	3	3	4	2	3	4	3	4	3	4	4	4	3	4	3	4	4	1	3	4	4	2	4	4	4	3	4	4	106,0	
4	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	2	3	4	3	3	3	3	3	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4	4	3	101,0	
5	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	2	4	4	116,0	
6	4	4	4	4	4	3	3	3	4	2	2	4	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	4	4	4	4	2	3	2	4	4	107,0
7	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	116,0
8	4	3	3	3	2	2	3	4	3	2	3	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	1	4	4	4	4	111,0
9	3	3	3	3	3	2	2	3	2	3	3	3	3	2	3	4	3	3	3	4	3	4	3	4	3	4	2	3	4	3	100,0	
10	4	3	4	3	4	4	4	4	3	4	3	3	4	3	4	4	3	2	4	4	2	4	4	4	4	2	2	4	4	4	115,0	
11	3	3	2	4	3	3	2	3	3	4	2	4	3	2	2	3	3	2	2	4	2	4	4	4	4	2	3	3	3	4	101,0	
12	4	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4	4	121,0	
13	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	4	3	4	4	4	3	4	3	3	3	4	1	4	3	3	4	117,0	
14	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	128,0	
15	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	128,0	
16	4	4	4	2	4	3	3	3	4	2	2	4	3	4	3	3	3	2	4	3	3	3	4	4	4	2	3	2	4	4	113,0	
17	4	4	4	4	2	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	2	3	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	127,0	
18	4	4	4	2	3	3	4	4	4	3	2	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	1	4	4	4	4	126,0	

19	3	4	4	4	1	1	4	4	4	3	4	4	3	2	4	1	4	4	4	1	3	4	4	4	4	2	4	4	3	4	118,0
20	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4	4	4	4	137,0
21	4	2	3	4	3	2	2	2	2	4	2	4	4	3	2	2	4	4	4	2	3	3	2	2	2	1	3	3	1	4	104,0
22	3	4	4	4	1	1	4	4	4	3	4	4	3	2	4	1	4	4	4	1	4	4	4	4	4	2	4	4	3	4	122,0
23	4	4	4	4	1	2	3	4	2	3	2	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4	4	4	4	127,0
24	4	4	3	4	3	3	4	4	2	4	3	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	4	133,0
25	3	3	4	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	2	3	3	3	3	4	3	3	3	4	4	3	2	3	3	3	3	119,0
26	4	3	4	3	2	3	2	4	3	3	2	3	4	4	3	3	2	2	4	3	2	3	3	3	4	2	3	2	3	3	115,0
27	4	3	3	3	2	2	3	4	3	2	3	3	3	3	4	3	4	3	3	1	2	3	3	3	3	2	3	3	2	2	112,0
28	4	3	4	4	3	4	3	4	3	3	3	4	3	4	3	3	4	2	4	4	2	3	4	4	3	2	3	4	2	3	127,0
29	3	3	3	4	3	2	2	3	3	2	2	3	3	3	3	3	4	3	4	3	2	3	3	4	3	2	3	3	3	2	116,0
30	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	4	4	3	4	2	3	3	2	3	3	4	3	2	3	3	3	3	123,0
31	4	4	2	3	1	3	2	3	4	2	3	3	4	3	4	2	3	2	3	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	2	125,0

**Analisis Karakter Siswa Berkarakter Baik Sebelum Pembelajaran
Kelas Kontrol (Kelas XI MIA 2)**

No. P Didik	No. Pertanyaan																													Skor	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29		30
1	4	4	3	3	3	2	3	2	3	2	2	2	3	3	3	2	3	3	2	1	2	2	3	3	3	2	3	3	2	2	79,0
2	4	4	4	4	2	1	3	4	4	3	2	2	4	4	4	1	4	3	3	1	2	4	4	4	4	1	3	2	3	3	93,0
3	3	3	2	2	1	3	2	2	2	2	2	4	3	2	4	2	2	3	3	1	2	1	2	2	3	2	2	4	3	1	73,0
4	4	3	3	4	4	2	3	3	3	4	3	3	4	3	3	1	4	3	4	2	3	4	4	4	4	3	2	3	2	4	100,0
5	4	4	4	4	3	3	3	3	3	2	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4	1	3	3	3	3	101,0
6	2	4	2	4	2	3	4	3	4	4	2	3	4	2	3	2	3	3	3	2	3	2	3	2	2	2	4	3	3	4	113,0
7	4	3	2	3	3	2	4	2	3	2	2	2	4	3	3	2	4	2	4	1	2	3	3	4	3	1	3	4	3	2	99,0
8	4	3	3	4	1	3	3	3	3	4	3	2	3	3	2	1	2	2	4	4	4	4	4	4	4	1	3	1	4	3	89,0
9	3	4	4	4	2	2	3	3	3	1	3	3	4	4	3	1	3	4	3	3	2	4	2	2	1	3	2	3	1	3	83,0
10	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	1	3	4	4	3	4	2	4	3	3	4	117,0
11	3	2	2	4	3	2	3	4	3	4	2	3	3	3	4	2	3	3	2	3	2	3	3	3	4	2	2	2	2	3	95,0
12	3	3	3	4	2	4	2	3	1	4	3	2	2	2	3	3	2	4	2	4	3	4	3	2	4	2	2	3	4	4	117,0
13	4	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	2	3	3	4	2	2	3	3	2	3	3	3	2	3	2	2	3	2	3	92,0
14	3	3	3	3	1	2	2	1	2	3	2	3	3	4	3	4	3	3	3	3	2	3	4	3	4	2	3	3	4	3	89,0
15	4	4	3	2	1	3	2	3	4	3	3	4	3	3	2	4	2	2	4	3	2	3	3	4	4	3	4	2	3	4	106,0
16	2	3	2	3	2	2	2	2	2	4	2	4	1	1	1	4	4	1	4	2	2	4	3	4	4	1	4	2	4	4	96,0
17	2	3	3	2	1	2	2	2	3	2	1	4	3	4	3	3	4	3	3	3	1	2	3	4	3	2	3	3	2	3	96,0
18	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	2	104,0
19	2	4	3	2	2	2	1	2	2	4	1	3	2	2	3	1	3	2	4	2	3	1	3	2	2	1	4	3	3	2	90,0

20	4	3	4	4	2	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	1	3	1	4	4	121,0
21	3	2	3	2	4	3	3	1	2	4	2	4	2	2	4	2	2	3	1	3	4	4	1	3	4	2	4	3	4	3	105,0
22	4	4	3	3	4	2	4	2	2	4	4	4	4	2	2	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	128,0	
23	4	4	4	4	3	1	4	4	4	1	4	4	4	4	4	1	4	4	4	1	4	1	1	1	1	4	1	4	1	109,0	
24	3	4	4	4	3	2	4	4	4	1	4	4	4	4	4	2	4	4	4	2	3	3	4	4	4	2	3	3	3	125,0	
25	4	4	4	4	1	1	4	4	4	4	4	4	4	3	4	1	4	4	4	1	1	4	1	3	1	1	3	2	2	111,0	
26	2	2	2	2	2	2	3	4	4	4	2	4	4	3	2	4	4	3	4	1	2	4	4	4	4	1	4	4	4	119,0	
27	3	3	2	3	2	2	2	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	2	3	3	3	2	3	3	2	107,0	
28	4	4	4	3	2	1	3	4	4	3	3	4	3	3	4	1	4	3	4	1	2	4	4	3	3	2	3	2	2	118,0	
29	3	3	3	3	2	2	4	3	3	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2	4	2	2	3	1	3	2	2	102,0	
30	3	4	4	2	4	1	4	4	4	3	3	2	2	3	3	4	3	3	3	1	2	2	2	4	3	2	3	2	3	117,0	

**Analisis Karakter Siswa Berkarakter Baik Setelah Pembelajaran
Kelas Kontrol (Kelas XI MIA 2)**

No. P Didik	No. Pertanyaan																														Skor	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
1	4	3	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	2	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	96,0
2	4	4	3	4	2	3	3	4	4	3	2	2	4	4	4	1	4	3	3	1	2	4	4	4	4	4	1	3	2	3	4	95,0
3	4	3	3	4	1	2	3	1	2	3	3	3	3	3	4	2	3	3	3	3	2	2	2	2	3	2	3	3	3	2	83,0	
4	4	3	2	3	4	4	3	3	3	2	3	3	3	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	2	4	4	1	4	103,0	
5	4	3	4	3	2	3	4	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	100,0	
6	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	1	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	118,0	
7	4	4	4	4	1	2	3	4	3	1	4	4	4	4	4	2	4	4	4	2	1	4	4	4	4	1	4	4	4	4	107,0	
8	4	4	4	4	2	1	3	2	4	1	4	3	3	4	4	1	4	4	4	1	3	1	4	4	4	2	2	3	3	2	97,0	
9	4	3	3	4	2	1	3	4	4	1	3	4	2	4	4	1	3	2	4	1	2	4	3	2	1	2	4	2	3	2	91,0	
10	4	3	4	4	4	3	3	1	3	3	2	3	3	3	4	4	3	2	4	3	3	4	2	4	4	2	4	3	3	4	106,0	
11	4	3	3	3	3	2	3	4	4	2	2	2	2	2	3	3	3	4	3	2	2	3	3	2	2	3	3	3	3	4	96,0	
12	4	3	4	4	4	3	3	1	3	3	2	3	3	3	4	4	3	2	4	3	3	4	2	4	4	2	4	3	3	4	108,0	
13	4	3	4	3	3	2	2	4	3	3	3	2	2	3	2	2	4	4	3	3	3	1	1	2	3	4	2	3	1	2	94,0	
14	4	3	4	4	4	3	4	4	4	2	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	127,0	
15	4	4	4	4	3	3	4	4	3	2	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	1	4	122,0	
16	4	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	2	3	3	2	3	3	4	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	2	101,0	
17	3	3	3	3	3	2	2	3	2	3	2	2	3	3	3	2	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	2	3	96,0	
18	4	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	2	3	3	2	3	3	4	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	2	103,0	
19	3	3	4	2	3	2	1	2	2	3	2	2	2	3	4	2	2	3	4	3	2	2	3	4	1	3	3	4	3	3	119,0	

20	4	3	4	4	3	3	3	4	4	2	3	4	4	3	4	2	4	4	4	4	4	2	4	4	4	2	4	4	2	4	107,0
21	3	4	3	2	4	3	3	1	2	4	2	4	2	2	4	2	2	3	1	3	4	4	1	3	4	2	4	3	3	3	122,0
22	4	4	4	4	3	2	3	4	4	1	2	3	4	3	3	2	3	4	2	3	4	4	3	3	2	3	3	4	2	3	99,0
23	4	3	3	4	1	3	4	4	3	1	4	3	3	3	3	2	3	3	3	2	4	2	3	2	2	4	2	2	3	4	124,0
24	3	3	4	4	1	3	4	4	4	3	3	4	3	3	4	2	4	4	4	2	2	3	4	4	4	1	4	4	1	3	106,0
25	4	4	4	4	1	1	4	4	3	1	4	4	3	2	1	1	2	3	3	2	4	3	3	1	2	3	1	4	1	1	115,0
26	4	4	4	4	1	2	3	4	3	1	4	4	4	4	4	1	4	4	4	1	2	4	4	4	3	1	4	3	4	4	110,0
27	3	3	3	3	3	2	2	3	2	3	2	2	3	3	3	2	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	2	3	120,0
28	4	4	4	4	4	3	3	4	3	2	3	4	3	3	3	1	4	4	4	1	3	4	2	2	2	4	2	3	2	2	103,0
29	3	2	3	3	2	2	3	3	2	2	2	3	3	3	3	2	3	3	3	2	2	4	3	3	3	1	3	3	2	2	123,0
30	3	3	4	4	4	3	4	4	3	3	2	4	3	3	2	2	4	4	2	2	3	4	2	2	2	4	3	4	3	2	106,0

Lampiran 31

Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas Kemampuan *Problem Solving*

a. Normalitas

Tests of Normality

Kelas		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Pretest	eksperimen	.149	31	.077	.945	31	.113
	kontrol	.124	30	.200 [*]	.963	30	.375
Posttest	eksperimen	.137	31	.144	.964	31	.377
	kontrol	.112	30	.200 [*]	.977	30	.728

a. Lilliefors Significance Correction

b. Homogenitas

Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Pretest	Based on Mean	2.000	1	59	.163
	Based on Median	2.202	1	59	.143
	Based on Median and with adjusted df	2.202	1	58.497	.143
	Based on trimmed mean	2.018	1	59	.161
Posttest	Based on Mean	3.136	1	59	.082
	Based on Median	2.788	1	59	.100
	Based on Median and with adjusted df	2.788	1	51.469	.101
	Based on trimmed mean	3.071	1	59	.085

Lampiran 3m.

Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas Persepsi Siswa Siswa Berkarakter Baik

6. Normalitas

Tests of Normality

Kelas		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
persepsi awal	eksperimen	.155	31	.056	.955	31	.213
	Kontrol	.099	30	.200 [*]	.984	30	.917
persepsi akhir	eksperimen	.082	31	.200 [*]	.969	31	.481
	Kontrol	.118	30	.200 [*]	.957	30	.258

a. Lilliefors Significance Correction

7. Homogenitas

Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
persepsi awal	Based on Mean	.002	1	59	.967
	Based on Median	.000	1	59	.986
	Based on Median and with adjusted df	.000	1	53.339	.986
	Based on trimmed mean	.002	1	59	.966
persepsi akhir	Based on Mean	.568	1	59	.454
	Based on Median	.504	1	59	.480
	Based on Median and with adjusted df	.504	1	58.027	.480
	Based on trimmed mean	.583	1	59	.448

Lampiran 3n.

Uji MANOVA

Multivariate Tests^a

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	Partial Eta Squared
Intercept	Pillai's Trace	.899	258.588 ^b	2.000	58.000	.000	.899
	Wilks' Lambda	.101	258.588 ^b	2.000	58.000	.000	.899
	Hotelling's Trace	8.917	258.588 ^b	2.000	58.000	.000	.899
	Roy's Largest Root	8.917	258.588 ^b	2.000	58.000	.000	.899
Kelas	Pillai's Trace	.161	5.570 ^b	2.000	58.000	.006	.161
	Wilks' Lambda	.839	5.570 ^b	2.000	58.000	.006	.161
	Hotelling's Trace	.192	5.570 ^b	2.000	58.000	.006	.161
	Roy's Largest Root	.192	5.570 ^b	2.000	58.000	.006	.161

a. Design: Intercept + kelas

b. Exact statistic

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	prepos	1153.905 ^a	1	1153.905	5.838	.019	.090
	persepsi	753.720 ^b	1	753.720	4.331	.042	.068
Intercept	prepos	96389.712	1	96389.712	487.689	.000	.892
	persepsi	2615.490	1	2615.490	15.030	.000	.203
Kelas	prepos	1153.905	1	1153.905	5.838	.019	.090
	persepsi	753.720	1	753.720	4.331	.042	.068
Error	prepos	11661.097	59	197.646			
	persepsi	10266.838	59	174.014			
Total	prepos	109576.810	61				
	persepsi	13683.000	61				
Corrected Total	prepos	12815.003	60				
	persepsi	11020.557	60				

a. R Squared = ,090 (Adjusted R Squared = ,075)

b. R Squared = ,068 (Adjusted R Squared = ,053)

UJI GLM

Kemampuan Problem Solving

Pairwise Comparisons

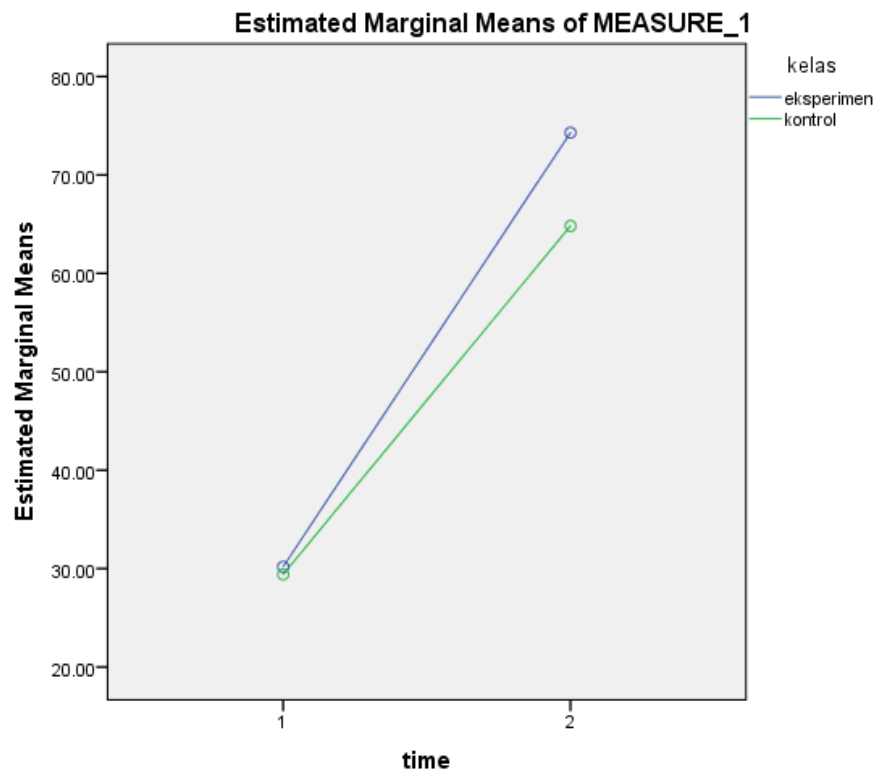
Measure: MEASURE_1

Kelas	(I) time	(J) time	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^b	
						Lower Bound	Upper Bound
eksperimen	1	2	-44.106*	2.525	.000	-49.159	-39.054
	2	1	44.106*	2.525	.000	39.054	49.159
Kontrol	1	2	-35.407*	2.567	.000	-40.543	-30.271
	2	1	35.407*	2.567	.000	30.271	40.543

Based on estimated marginal means

*. The mean difference is significant at the ,050 level.

b. Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).



UJI GLM

Persepsi Siswa Berkarakter Baik

Pairwise Comparisons

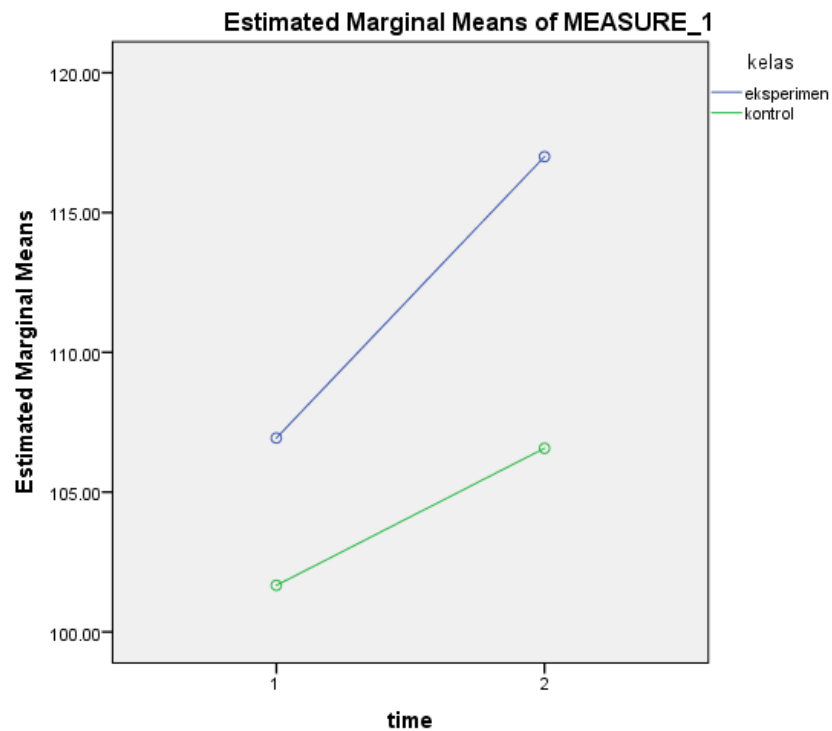
Measure: MEASURE_1

Kelas	(I) time	(J) time	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^b	
						Lower Bound	Upper Bound
eksperimen	1	2	-10.065*	2.317	.000	-14.702	-5.427
	2	1	10.065*	2.317	.000	5.427	14.702
Kontrol	1	2	-4.900*	2.356	.042	-9.614	-.186
	2	1	4.900*	2.356	.042	.186	9.614

Based on estimated marginal means

*. The mean difference is significant at the ,050 level.

b. Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).



Lampiran 4. Dokumen dan Surat-Surat

Lampiran 4a. Dokumentasi	274
Lampiran 4b. SK Pembimbing	276
Lampiran 4c. Surat Ijin Penelitian	278
Lampiran 4d. Surat Pernyataan telah Melakukan Penelitian.....	279
Lampiran 4e. SK Penguji	280

Lampiran 4a.

Dokumentasi Kegiatan

a. KELAS KONTROL



b. KELAS EKSPERIMEN





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 247, (0274) 565411 (TU), fax. (0274) 548200
Laman: <http://www.uniyd.ac.id>, E-mail: humas@uniyd.ac.id

KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
Nomor : 447/BIMB-TAS/2018

TENTANG
PENUNJUKAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI (TAS)

DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

Menimbang

Mengingat

- : bahwa untuk pelaksanaan tugas bimbingan skripsi mahasiswa, perlu menetapkan Keputusan Dekan tentang Tugas bimbingan skripsi,
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 142, 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.	Dr. Sukardiyono	196602161994121001	Asisten Ahli	III/b	Pembimbing Utama
2.	-	-	-	-	Pembimbing Pendamping

Penyusunan SKRIPSI (TAS) bagi mahasiswa :

Nama : RAGIL PUSPA WAHYUNING TYAS
Nomor Mahasiswa : 15302241012
Prodi : Pendidikan Fisika
Judul Skripsi : PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS *INQUIRY* UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN *PROBLEM SOLVING* DAN PERSEPSI SISWA
BERKARAKTER BAIK PADA MATERI POKOK GERAK LURUS

KEDUA : Dosen yang namanya tersebut sebagaimana dimaksud dalam diktum kesatu melaksanakan tugas akhir skripsi mahasiswa;

KETIGA : Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan.

SALINAN Keputusan Dekan ini disampaikan kepada:

1. Dr. Sukardiyono;
2. ...;
3. Mahasiswa ybs;
4. Ketua Jurusan Pendidikan Fisika;
5. Kasubag Keuangan dan Akuntansi FMIPA UNY;

Ditetapkan di Yogyakarta
Pada tanggal : 4 JUNI 2018
DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN
ILMU PENGETAHUAN ALAM

Wakil Dekan I,

DEK. SLAMET SUYANTO
NIP. 196207021991011001



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, 17 Oktober 2018

Nomor : 074/10095/Kesbangpol/2018
Perihal : Rekomendasi Penelitian

Kepada Yth. :
Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda dan
Olahraga DIY
di Yogyakarta

Memperhatikan surat :

Dari : Wakil Dekan I Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta
Nomor : 2/UN34.13/DT/Pen/2018
Tanggal : 09 Oktober 2018
Perihal : Izin Penelitian

Setelah mempelajari surat permohonan dan proposal yang diajukan, maka dapat dibenarkan surat rekomendasi tidak keberatan untuk melaksanakan riset/penelitian dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul proposal "PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN BERBASIS INQUIRY UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PROBLEM SOLVING DAN PERSEPSI SISWA BERKARAKTER BAIK PADA MATERI POKOK FLUIDA DINAMIS" kepada:

Nama : RAGIL PUSPA WAHYUNING TYAS
NIM : 15302241012
No.HP/Identitas : 085640992602 / 3402174603970001
Prodi/Jurusan : Pendidikan Fisika / Pendidikan Fisika
Fakultas : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta
Lokasi Penelitian : SMA N 1 Sedayu
Waktu Penelitian : 18 Oktober 2018 s.d 09 November 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 Ijin 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.



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
DINAS PENDIDIKAN PEMUDA DAN OLAHRAGA
SMA NEGERI 1 SEDAYU
Argomulyo, Sedayu, Bantul, Kode Pos 55753 Yogyakarta Telp.
(0274)798487

SURAT KETERANGAN

No: 340/1.3.2/SMA.02/KL.2018

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMA Negeri 1 Sedayu Bantul :


Nama : Drs. Edison Ahmad Jamli
NIP : 19581129 198503 1 011
Jabatan : Kepala Sekolah
Pangkat/Golongan : Pembina/IV a
Instansi : SMA Negeri 1 Sedayu
Alamat : Argomulyo, Sedayu, Bantul, Yogyakarta

Menyatakan bahwa :

Ketua Peneliti : Ragil Puspa Wahyuning Tyas
NIM : 15302241012
Program Studi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Instansi : Universitas Negeri Yogyakarta
Alamat : Jl. Colombo No.1, Karang Malang, Caturtunggal, Depok,
Sleman, Yogyakarta

Telah melaksanakan penelitian di SMA Negeri 1 Sedayu Bantul pada bulan Oktober - November 2018 dengan judul "**PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN BERBASIS *INQUIRY* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN *PROBLEM SOLVING* DAN PERSEPSI SISWA BERKARAKTER BAIK PADA MATERI POKOK FLUIDA DINAMIS**".

Demikian surat keterangan ini dibuat, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Sedayu, 9 November 2018
Kepala Sekolah

Drs. Edison Ahmad Jamli
NIP. 19581129 198503 1 011



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 565411 Puanwat 217, (0274) 565411 (TU), fax. (0274) 548203
Laman : fmipa.uny.ac.id, E-mail : humaa_fmipa@uny.ac.id

KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
NOMOR : 89/UJI-TAS/2019

TENTANG
PENUNJUKAN DOSEN PENGUJI SKRIPSI (TAS)

DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

- Menimbang : bahwa untuk pelaksanaan tugas menguji skripsi mahasiswa, perlu menetapkan Keputusan Dekan tentang Tugas menguji 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;
 8. SK Bimbingan TAS Nomor 447/BIMB-TAS/2018, tanggal 4 Juni 2018
 9. Surat Keterangan Bebas Teori Nomor 102/UN34.13/PS/2019, tanggal 25 Maret 2019

MEMUTUSKAN :

- Menetapkan : KEPUTUSAN DEKAN TENTANG TUGAS DOSEN SEBAGAI PENGUJI SKRIPSI (TAS) MAHASISWA.

KESATU : Mengangkat dan Menetapkan Dosen yang disertai sebagai Penguji Skripsi (TAS);

No.	Nama	NIP	Jabatan	Gol	Keterangan
1.	Dr. Sukardiyono	196602161994121001	Asisten Ahli	III/b	Ketua Penguji (Anggota)
2.	Prof. Suparwoto, M.Pd	195305051977021001	Guru Besar	IV/c	Penguji I
3.	Yusman Wiyatmo, M.Si	196807121993031004	Lektor Kepala	IV/b	Penguji II

Mahasiswa yang diuji :

Nama : Ragil Puspa Wahyuning Tyas

NIM : 15302241012

Prodi : Pendidikan Fisika

Ujian akan dilaksanakan pada :

Hari/Tanggal : Jumat, 12 April 2019

Waktu : 09.30 s/d selesai

Tempat : Lab. Microteaching Fisika Lantai 3


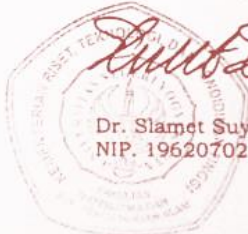
KEDUA : Pengumuman diberikan segera setelah selesai dan berita acara ujian dikirim ke Subag Pendidikan pada hari dan tanggal ujian. Nilai diberikan ke Subag Pendidikan paling lambat 1 (satu) bulan setelah ujian.

KETIGA : Keputusan ini berlaku pada tanggal ditetapkan.

SALINAN Keputusan Dekan ini disampaikan kepada:

1. Dr. Sukardiyono
2. Prof. Suparwoto, M.Pd;
3. Yusman Wiyatmo, M.Si.;
4. Mahasiswa ybs;
5. Ketua Jurusan Pendidikan Fisika ;
6. Kasubag Keuangan dan Akuntansi FMIPA UNY;

Ditetapkan di Yogyakarta
Pada tanggal : 08 April 2019
DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN
ILMU PENGETAHUAN ALAM
u.b.
Wakil Dekan I,



Dr. Slamet Suyanto, M.Ed.
NIP. 196207021991011001