

**PENGEMBANGAN PEMBELAJARAN MELALUI PETA KONSEP
UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP FLUIDA DINAMIS
DITINJAU DARI KEMAMPUAN AWAL DAN KEMAMPUAN
MATEMATIS SISWA KELAS XI SMA NEGERI 3 KLATEN**

SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Negeri Yogyakarta

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan

Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan



Oleh

Cucu Cahyaningsih

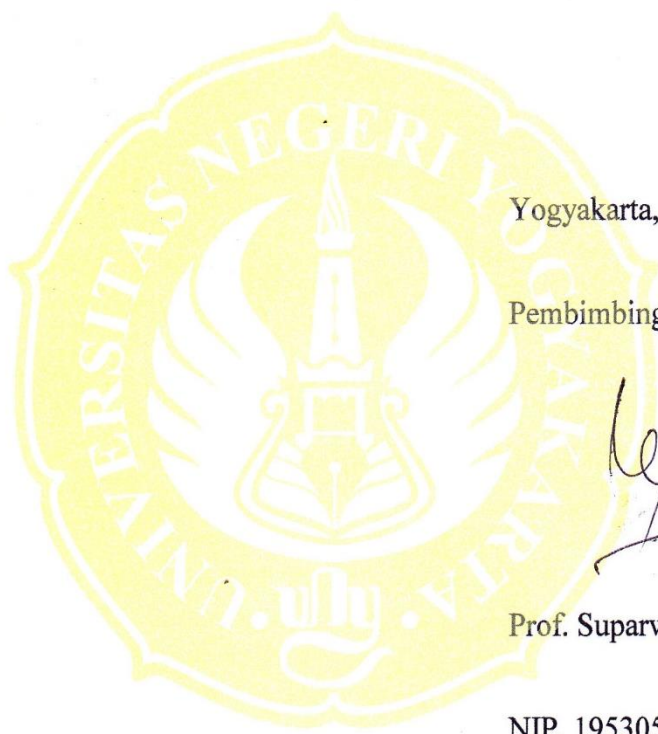
NIM 13302241008

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

2017

PERSETUJUAN

Skripsi yang berjudul “Pengembangan Pembelajaran melalui Peta Konsep untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fluida Dinamis Ditinjau dari Kemampuan Awal dan Kemampuan dan Kemampuan Matematis Siswa Kelas XI SMA N 3 Klaten” yang disusun oleh Cucu Cahyaningsih, NIM 13302241008 ini telah disetujui oleh dosen pembimbing untuk diujikan.



Yogyakarta, 22 Mei 2017

Pembimbing

Prof. Suparwoto, M.pd.

NIP. 19530505 197702 1 001

SURAT PERNYATAAN

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

Tanda tangan dosen penguji yang tertera dalam halaman pengesahan adalah asli. Jika tidak asli, saya siap menerima sanksi ditunda yudisium pada periode selanjutnya.

Yogyakarta, 22 Mei 2017

Yang menyatakan,






Cucu Cahyaningsih

NIM 13302241008

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “Pengembangan Pembelajaran Melalui Peta Konsep Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fluida Dinamis Ditinjau dari Kemampuan Awal dan Kemampuan Matematis Siswa Kelas XI Sma Negeri 3 Klaten” yang disusun oleh Cucu Cahyaningsih, NIM 13302241008 ini telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal 31 Mei 2017 dan dinyatakan lulus.

DEWAN PENGUJI

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Prof. Suparwoto, M.Pd. NIP.195305051977021001	Ketua Penguji		14 Juni 2017
Dr. Sukardiyono NIP. 196602161994121001	Sekretaris Penguji		14 Juni 2017
Prof. Dr. Mundilarto NIP.195203241978031003	Penguji Utama		14 Juni 2017

Yogyakarta, 15 Juni 2017

Fakultas MIPA

Dekan



Dr. Hartono

NIP. 196203291987021002

MOTTO

“Dan perumpamaan-perumpamaan ini Kami buat untuk manusia, dan tiada yang memahaminya kecuali orang-orang yang berilmu”

(Al-‘Ankabut, 29:43)

“Ilmu itu lebih baik dari pada harta. Ilmu menjaga engkau dan engkau menjaga harta. Ilmu itu penghukum (hakim) dan harta terhukum. Harta itu kurang apabila dibelanjakan tapi ilmu bertambah bila dibelanjakan”

(Ali bin Abi Thalib)

“Akan kuberikan ilmu yang kumiliki kepada siapapun, asal mereka mau memanfaatkan ilmu yang telah kuberikan itu”

(Imam Syafi’i)

“Aku adalah aku, bukan orang lain”

(Penulis)

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, Allah SWT telah memberikan kemudahan dan kelancara sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Karya sederhana ini kupersembahkan kepada orang-orang yang selama ini berperan dalam hidupku.

- + Kedua orang tua yang selalu mendoakan dan mendukung setiap langkahku.*
- + Kakak-kakak ku yang selalu memberikan semangat dan perhatian kepadaku.*
- + Seluruh keluarga besar yang senantiasa ikut mendoakan untuk kebaikanku.*
- + Dosen Pembimbing TAS, Prof. Suparwoto, M.Pd. yang senantiasa membimbing dan memberikan saran terbaiknya.*
- + Sahabat-sahabatku yang selalu memberikan motivasi dan bantuannya. Semoga Allah SWT senantiasa memberkahi langkahmu.*
- + Teman-teman seperjuangan Pendidikan Fisika A 2013. Terima kasih untuk kebersamaan dan keceriaannya selama ini.*

**PENGEMBANGAN PEMBELAJARAN MELALUI PETA KONSEP
UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP FLUIDA DINAMIS
DITINJAU DARI KEMAMPUAN AWAL KEMAMPUAN MATEMATIK
SISWA KELAS XI SMA NEGERI 3 KLATEN**

Oleh

Cucu Cahyaningsih

NIM 13302241008

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kelayakan pembelajaran melalui peta konsep yang dikembangkan, mengungkap peningkatan pemahaman konsep fluida dinamis yang ditinjau dari kemampuan awal dan kemampuan matematis siswa, mendeskripsikan hubungan antara tanggapan siswa terhadap pembelajaran, dan mengungkap sumbangan variabel kovariat (kemampuan awal dan kemampuan matematis terhadap pemahaman konsep fluida dinamis siswa.

Model Penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) yang dikembangkan Thiagarajan menjadi model pengembangan 4-D (*Four D Models*). Tahap-tahap penelitian ini yaitu : (1) tahap pendefinisian (*define*), (2) tahap perancangan (*design*), (3) tahap pengembangan (*develop*), dan tahap diseminasi (*deseminate*). Subjek penelitian adalah siswa kelas XII IPA I dan kelas XI MIPA II SMA N 3 Klaten. Untuk uji coba pembelajaran Fisika melalui peta konsep. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi angket validasi produk, angket respon siswa, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, dan instrumen tes. Teknik analisis data antara lain menggunakan analisis deskriptif untuk hasil validasi LKS, presentase untuk keterlaksanaan pembelajaran, dan uji anakova untuk memberikan kontribusi keberlangsungan pembelajaran yang difokuskan pada hasil belajar kognitif Fisika yang dikembangkan di kelas berupa pemahaman konsep fluida dinamis.

Hasil Penelitian pengembangan menunjukkan bahwa dihasilkan produk LKS dengan pembelajaran melalui peta konsep dengan nilai A, dalam kategori sangat baik. Berdasarkan analisis t kovarian dan BRS terhadap hasil belajar kognitif berupa pemahaman konsep fluida dinamis didapatkan nilai t kovarian 9,93 dan nilai BRSnya 8,45. Karena nilai t kovarian > BRS maka dapat dinyatakan ada perbedaan yang signifikan. Variabel kemampuan awal memberikan sumbangan efektif terhadap pemahaman konsep fluida dinamis lebih besar (16,09%) jika dibandingkan variabel kemampuan matematis (8,90%).

Kata kunci : Pembelajaran melalui peta konsep, LKS, kemampuan awal, kemampuan matematis, pemahaman konsep fluida dinamis.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan nikmat dan karunia-NYA sehingga penyusunan Tugas Akhir Skripsi (TAS) yang berjudul “Pengembangan Pembelajaran Melalui Peta Konsep Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fluida Dinamis Ditinjau dari Kemampuan Awal dan Kemampuan dan Kemampuan Matematis Siswa Kelas XI SMA N 3 Klaten” ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari bahwa penyusunan TAS ini tidak akan berjalan dengan baik tanpa bantuan, bimbingan, pengarahan, dan kerja sama dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dekan FMIPA UNY, yang telah membantu proses dari penelitian penulis dalam penyusunan skripsi ini.
2. Wakil Dekan 1 FMIPA UNY, yang telah membantu proses perizinan kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
3. Koordinator Program Studi Pendidikan Fisika, yang menyetujui dan menerima penyusunan proposal skripsi ini.
4. Prof. Suparwoto, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing yang senantiasa memberikan bimbingan, pengarahan, nasihat, serta dukungan selama proses penyusunan skripsi.
5. Kepala SMA N 3 Klaten yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melaksanakan penelitian di SMA N 3 Klaten.

6. Dr. Sukardiyono, selaku dosen ahli yang telah menvalidasi LKS dan RPP hasil pengembangan.
7. Suprpto, S.Pd. selaku guru fisika yang telah menvalidasi LKS dan RPP hasil pengembangan.

Semoga semua bantuan yang telah diberikan mendapat balasan dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini jauh dari kesempurnaan, sehingga penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun guna perbaikan selanjutnya. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Yogyakarta, 22 Mei 2017

Penulis

Cucu Cahyaningsih

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN MOTTO.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	5
C. Batasan Masalah.....	6
D. Rumusan Masalah.....	7
E. Tujuan penelitian.....	7
F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan.....	8
G. Manfaat Penelitian.....	8
H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan.....	9
BAB II KAJIAN TEORI	
A. Pembelajaran Fisika Yang Bermakna.....	11
B. Peta Konsep.....	13
C. Penguasaan Konsep.....	17
D. Fluida Dinamis.....	21
1. Ciri-Ciri Umum Fluida Dinamis.....	21

2. Definisi Garis Arus.....	22
3. Hukum Kontinuitas.....	23
E. Kemampuan Awal.....	31
F. Kemampuan Matematis.....	34
G. Hasil Penelitian yang Relevan.....	37
H. Kerangka Berpikir.....	38
I. Pertanyaan Penelitian.....	40

BAB III METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian.....	42
B. Tahap-Tahap Pengembangan Instrumen.....	42
1. Tahap Pendefinisian.....	45
2. Tahap Perencanaan.....	47
3. Tahap Pengembangan.....	48
4. Tahap Diseminasi.....	49
C. Uji Coba Produk.....	50
1. Desain Uji Coba.....	50
2. Tempat dan Waktu Penelitian.....	50
3. Subjek dan Objek Penelitian.....	51
4. Jenis Data.....	52
5. Instrumen Pengumpulan Data.....	52
6. Teknik Analisis Data.....	56

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian.....	65
1. Tahap Pendefinisian	65
2. Tahap Perencanaan.....	68
3. Tahap Pengembangan.....	69
4. Tahap Diseminasi.....	89
B. Pembahasan.....	90

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan.....	96
B. Keterbatasan.....	97
C. Implikasi.....	97
D. Saran	97

DAFTAR PUSTAKA	99
----------------------	----

LAMPIRAN	101
----------------	-----

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Desain Penelitian.....	50
Tabel 2. Kisi-Kisi Instrumen Penilaian LKS.....	53
Tabel 3. Nilai Reliabilitas Soal.....	55
Tabel 4. Konversi Skor Aktual Menjadi Nilai Skala Empat.....	57
Tabel 5. Presentase dan Kategori Keterlaksanaan Pembelajaran.....	58
Tabel 6. Ringkasan Rumus Linearitas Regresi.....	61
Tabel 7. Ringkasan Rumus Anakova.....	62
Tabel 8. Batasan Kategori <i>Gain Score</i>	64
Tabel 9. Tampilan LKS <i>Draft 1</i>	70
Tabel 10. Tampilan LKS <i>Draft 2</i>	71
Tabel 11. Tampilan LKS Produk Akhir.....	72
Tabel 12. Hasil Penilaian LKS.....	74
Tabel 13. Hasil Penilaian RPP.....	76
Tabel 14. Hasil Respon Siswa.....	79
Tabel 15. Presentase Keterlaksanaan Pembelajaran Melalui Peta Konsep.....	81
Tabel 16. Nilai Hasil <i>Pretest</i>	82
Tabel 17. Nilai Hasil <i>Posttest</i>	82
Tabel 18. Hasil Uji Normalitas.....	84
Tabel 19. Hasil Uji Homogenitas.....	85
Tabel 20. Linearitas Regresi.....	85
Tabel 21. Ringkasan Anakova.....	87
Tabel 22. Hasil Peningkatan Pemahaman Konsep Siswa.....	89

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Peta Konsep Hukum Bernoulli Model Diferensiasi Progresif.....	16
Gambar 2. Peta Konsep Fluida Dinamis Model Rekonsiliasi Integratif.....	16
Gambar 3. Peta Konsep Hukum Bernoulli Model Campuran.....	17
Gambar 4. Aliran Arus.....	21
Gambar 5. Ilustrasi Prinsip Kontinuitas Pada Pipa.....	22
Gambar 6. Skema Hukum Bernoulli.....	23
Gambar 7. Ilustrasi Penerapan Hukum Bernoulli Pada Tandon.....	25
Gambar 8. Ilustrasi Hukum Bernoulli Pada Venturimeter Tanpa Manometer..	27
Gambar 9. Ilustrasi Hukum Bernoulli Pada Venturimeter Dengan Manometer	28
Gambar 10. Tabung Pitot.....	29
Gambar 11. Gaya Angkat Pesawat.....	30
Gambar 12. Diagram Alir Kerangka Berpikir.....	39
Gambar13. Tahapan Penelitian Pengembangan.....	43
Gambar14. Peta Konsep Fluida Dinamis.....	46
Gambar15. Rerata Jumlah Skor LKS.....	74
Gambar16. Hasil Penilaian RPP Secara Keseluruhan.....	77

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Observasi Proses Pembelajaran.....	101
Lampiran 2. Daftar Nilai UAS.....	104
Lampiran 3. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran.....	106
Lampiran 4. Peta Konsep.....	115
Lampiran 5. Kisi-Kisi <i>Pretest</i>	116
Lampiran 6. Kisi-Kisi <i>Posttest</i>	141
Lampiran 7. Soal <i>Pretest</i>	169
Lampiran 8. Soal <i>Posttest</i>	185
Lampiran 9. Soal Kemampuan Matematis.....	200
Lampiran10. Lembar Validasi LKS.....	209
Lampiran11. Lembar Validasi RPP.....	233
Lampiran12. Angket Respon Siswa.....	265
Lampiran13. Lembar Observasi Keterlaksanaan RPP.....	267
Lampiran14. Data Hasil Validasi LKS.....	283
Lampiran15. Pedoman Konversi Skor Validasi LKS.....	292
Lampiran16. Data Hasil Validasi RPP.....	295
Lampiran17. Pedoman Konversi Skor Validasi RPP.....	315
Lampiran18. Data dan Hasil Analisis Keterlaksanaan RPP.....	326
Lampiran19. Data Nilai Kelas Eksperimen.....	328
Lampiran20. Data Nilai Kelas Kontrol.....	329
Lampiran 21. Hasil Analisis Validasi Soal.....	330
Lampiran 22. Hasil Analisis Uji Normalitas.....	332
Lampiran 23. Hasil Analisis Uji Homogenitas.....	333

Lampiran 24. Uji Linearitas Regresi.....	334
Lampiran 25. Analisis PA LKS.....	335
Lampiran 26. Perhitungan Anakova.....	336
Lampiran 27. Data Hasil Respon Siswa.....	346
Lampiran 28. Pedoman Konversi Skor Respon Siswa.....	349
Lampiran 29. Dokumentasi.....	353

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Keberhasilan pendidikan di sekolah seringkali dikaitkan dengan faktor guru, siswa, orang tua, dan sekolah. Faktor tersebut dapat berguna dalam meningkatkan kualitas pembelajaran, sistem pengajaran dan perangkat tes serta kurikulum. Di samping itu, untuk mewujudkan tercapainya tujuan pendidikan yang berorientasi pada *output* yang baik diperlukan prasyarat partisipasi peran guru. Salah satu faktor yang dapat berpengaruh dalam memperbaiki mutu pendidikan adalah peran guru dalam pembelajaran yang diwujudkan dengan bagaimana seorang guru mampu mengelola kelas dan menyampaikan materi kepada siswa serta kemampuannya melakukan evaluasi.

Di sekolah, fisika merupakan cabang dari IPA yang mempelajari gejala-gejala alam dikaitkan dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu materi dari sekian banyak materi fisika yang menarik dipelajari di tingkat SMA (Sekolah Menengah Atas) adalah materi fluida dinamis yang merupakan materi di kelas XI semester 2. Materi tersebut mempelajari tentang gejala pada fluida yang bergerak atau mengalir. Berdasarkan pengalaman selama PPL dalam pembelajaran di SMA N 3 Klaten, materi fluida dinamis merupakan materi yang cenderung dianggap sulit dipahami oleh siswa, terutama tentang penurunan beberapa besaran dari konsep materi tersebut.

Di samping itu, diduga siswa merasakan hal yang demikian, siswa merasa kesulitan dalam mempelajari materi tersebut.

Berdasarkan pengamatan saat PPL (Praktik Pengalaman Lapangan), pembelajaran di SMA Negeri 3 Klaten cenderung menggunakan pembelajaran langsung yaitu guru menyampaikan materi dengan metode ceramah. Saat pembelajaran di kelas, siswa cenderung kurang berperan aktif, siswa mendengarkan penjelasan dari guru tentang materi yang disampaikan lalu mencatat sebagian isi materi. Hasil pengamatan di kelas, menunjukkan bahwa isi catatan yang dibuat siswa cenderung tidak rapi dan teratur bahkan ada pula siswa yang tidak mencatat sama sekali. Hal ini menyebabkan siswa kurang optimal dalam menyerap isi materi yang disampaikan guru dan merasa kesulitan dalam mempelajari materi yang dipelajari.

Penggunaan metode ceramah dalam pembelajaran pada materi fluida dinamis yang sebagian besar materinya merupakan rumus dan perhitungan membuat siswa kesulitan dalam memahami materi. Implementasi pembelajaran dengan metode ceramah yaitu diduga siswa merasa malu untuk bertanya kepada guru dan lama kelamaan membuat siswa enggan bertanya walaupun sebenarnya mereka belum memahami materi tersebut. Akibatnya, hasil belajar mereka kurang optimal, hal ini bisa dilihat salah satunya yaitu dari beberapa nilai siswa yang masih di bawah KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal) pada saat UAS. Hasil nilai UAS siswa bisa dilihat di Lampiran 2 halaman 104.

Dalam hal ini, perlu adanya upaya memilih suatu model pembelajaran yang tepat untuk menangani permasalahan di atas. Pembelajaran melalui peta konsep merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk meningkatkan aktivitas pembelajaran yang diharapkan berdampak pada meningkatnya penguasaan konsep siswa tersebut, karena pembelajaran melalui peta konsep menyediakan bantuan visual konkret untuk membantu mengorganisasikan informasi sebelum informasi tersebut dipelajari (Trianto, 2010:157). Dalam materi fluida dinamis yang mempelajari tentang fluida bergerak atau mengalir yang didalamnya membahas tentang fluida yang bergerak dan aplikasinya banyak terdapat operasi logika dan kegiatan hitung-menghitung seperti pada pelajaran matematika serta pemahaman materi yang mendalam, maka peta konsep akan sangat efektif untuk meningkatkan penguasaan konsep siswa dalam materi tersebut. Seperti yang disebutkan dalam bidang matematika Brinkman (2003) menjelaskan dalam penelitiannya “*concept mapping is an effective tool to improve achievement and offers a welcome and delightful change in mathematics education*”. Artinya, peta konsep merupakan alat yang diduga efektif untuk meningkatkan hasil belajar dan memberikan perubahan yang baik dalam pendidikan matematika.

Peta konsep memiliki kelebihan antara lain di antaranya dengan menggunakan peta konsep alur berpikir siswa akan terarah. Hal ini menyebabkan siswa menjadi lebih faham terhadap konsep fisika yang dipelajari. Berdasarkan uraian di atas, peta konsep memiliki kelebihan dan

hasil penelitian juga menunjukkan bahwa peta konsep berpengaruh positif terhadap prestasi dan penguasaan konsep siswa. Hal ini sesuai dengan pernyataan Novak dan Gowin (1986) yang menyatakan bahwa cara meningkatkan hasil belajar pada bidang sains dapat dilakukan dengan cara belajar menggunakan sistem “*concept mapping*”.

Untuk mendukung pembelajaran melalui peta konsep, kemampuan awal dan kemampuan matematis siswa perlu mendapatkan perbaikan. Kemampuan matematis berperan dalam prediksi terutama dalam prinsip kesebandingan dalam membangun besaran fisika. Oleh karena itu, dalam fisika konsep berbanding lurus dan berbanding terbalik, misalnya $Q = \frac{V}{t}$, artinya debit fluida berbanding lurus dengan volume dan berbanding terbalik dengan waktu.

Terlebih dengan kebermaknaan pembelajaran fisika hal yang paling mendapat perhatian adalah pemanfaatan median yang mampu menggambarkan urutan sajian materi fisika. Pemetaan konsep merupakan wahana dalam menggambarkan berbagai sajian materi yang lebih konkret yang menggambarkan beberapa antar besaran fisika, dalam hal ini dapat dirunut apa yang telah diketahui siswa sebelumnya, sehingga pengetahuan awal penting untuk mendapatkan perhatian. Faktor yang paling penting dalam pengembangan materi fisika adalah apa yang telah diketahui siswa lewat pembelajaran sebelumnya maupun pengamatan lingkungan sekitar.

Oleh karena itu, peneliti melakukan penelitian yang berjudul “Pengembangan Pembelajaran melalui Peta Konsep untuk Meningkatkan

Penguasaan konsep Fluida Dinamis Ditinjau dari Kemampuan Awal Dan Kemampuan Matematis Siswa Kelas XI SMA Negeri 3 Klaten”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan, beberapa masalah yang dapat diidentifikasi di antaranya antara lain :

1. Mata pelajaran fisika masih dianggap sulit oleh siswa, sehingga sebagian guru harus mampu memberikan hal-hal baru saat pembelajaran agar siswa menjadi senang dan mudah dalam memahami konsep dalam pembelajaran fisika
2. Pembelajaran di kelas cenderung masih bertumpu pada guru, siswa tidak terlibat aktif di dalamnya karena metode yang digunakan adalah metode ceramah
3. Pembelajaran menggunakan metode ceramah yang sering dipakai oleh guru membuat siswa cepat bosan dan cenderung lebih pasif, sehingga dibutuhkan model pembelajaran yang lebih menarik agar siswa juga aktif saat pembelajaran, salah satunya adalah dengan pembelajaran melalui peta konsep
4. Siswa cenderung kurang dilibatkan saat pembelajaran berlangsung sehingga respon terhadap pembelajaran rendah
5. Di sekolah, buku paket yang tersedia terbatas, dan hanya dapat dipinjamkan saat pembelajaran dan tidak bisa dibawa pulang, sehingga siswa cenderung tidak mempersiapkan diri dengan baik dari rumah

6. Catatan siswa cenderung jarang dikontrol oleh guru, sehingga siswa cenderung menghafal rumus-rumus yang diberikan oleh guru tanpa mengetahui maknanya, sehingga pemahaman mereka menjadi lemah
7. Guru cenderung tidak memfasilitasi siswa untuk melakukan pemecahan masalah secara aktif dan kreatif

C. Pembatasan Masalah

Pembelajaran menggunakan metode ceramah yang sering dipakai oleh guru membuat siswa cepat bosan dan cenderung lebih pasif, sehingga dibutuhkan model pembelajaran yang lebih menarik agar siswa juga aktif saat pembelajaran, salah satunya adalah dengan pembelajaran melalui peta konsep. Berdasarkan identifikasi yang telah dipaparkan tersebut, pembatasan masalah dalam penelitian ini antara lain pembelajaran melalui peta konsep dikaitkan dengan kemampuan awal dan kemampuan matematis mengacu pada upaya untuk menghubungkan berbagai besaran fisika melalui rumusan prinsip kesebandingan. Penelitian ini dimaksudkan untuk mendeskripsikan penguasaan konsep fluida dinamis yang lebih utuh dikaitkan dengan kemampuan awal dan kemampuan matematis. Oleh karena itu, masalah dibatasi pada aspek kajian fluida dinamis dalam kaitannya dengan kemampuan awal dan kemampuan matematis siswa.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang, identifikasi masalah, dan batasan masalah, maka dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut :

1. Apakah LKS dan RPP pengembangan pembelajaran melalui peta konsep yang dikembangkan mampu memenuhi kriteria layak ?
2. Apakah pembelajaran melalui peta konsep mampu meningkatkan penguasaan konsep fluida dinamis siswa?
3. Adakah sumbangan kemampuan awal dan kemampuan matematis siswa terhadap penguasaan konsep fluida dinamis baik secara sendiri-sendiri maupun bersama-sama dengan menggunakan anakova dua variabel?

E. Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah tersebut maka tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mendeskripsikan kelayakan pengembangan pembelajaran melalui peta konsep yang dikembangkan berdasarkan penilaian dari validator
2. Mengungkapkan apakah pembelajaran melalui peta konsep mampu meningkatkan penguasaan konsep fluida dinamis siswa
3. Mendeskripsikan adanya hubungan antara tanggapan terhadap pembelajaran, kemampuan awal dan kemampuan matematis siswa dengan penguasaan konsep fluida dinamis

4. Mengungkapkan sumbangan kemampuan awal dan kemampuan matematis siswa terhadap penguasaan konsep fluida dinamis baik secara sendiri-sendiri maupun bersama-sama.

F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Target yang diharapkan dari penelitian ini adalah diperolehnya produk pengembangan pembelajaran melalui peta konsep yang layak bagi siswa untuk meningkatkan penguasaan konsep pada materi fluida dinamis. Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah LKS dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) melalui peta konsep. Spesifikasi dari produk yang dikembangkan ini adalah sebagai berikut.

- a. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) melalui peta konsep ini mengacu pada kurikulum 2013.
- b. Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan model pembelajaran melalui peta konsep.
- c. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kerja Siswa (LKS) ini dirancang untuk meningkatkan penguasaan konsep fluida dinamis siswa.

G. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang diharapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Manfaat teoretis antara lain memberikan kontribusi terhadap pengembangan pembelajaran fisika dengan mengimplementasi peta

konsep dan diharapkan berdampak pada pengembangan keilmuan pendidikan fisika.

2. Secara praktis, penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi :

a. Siswa

Dengan penerapan pembelajaran melalui peta konsep ini dapat meningkatkan penguasaan konsep fluida dinamis siswa kelas XI SMA Negeri 3 Klaten.

b. Guru

Diharapkan agar dapat menjadi model pembelajaran melalui peta konsep dalam materi fluida dinamis dan berdasarkan proses penyerapan materinya, sehingga tujuan pembelajaran bisa lebih mudah tercapai.

c. Sekolah

Menghasilkan kebijakan dalam alternatif yang dapat dijadikan contoh dan diaplikasikan dalam model pembelajaran lain.

d. Peneliti

Diharapkan menjadi salah satu referensi model pembelajaran pada materi fluida dinamis.

H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

Penelitian pengembangan ini tentunya akan mengalami banyak kendala di lapangan ataupun dalam penyusunannya. Untuk itu perlu disampaikan asumsi dan keterbatasan penelitian pengembangan pembelajaran melalui peta konsep untuk bidang studi fisika, dengan harapan hal ini dapat menjadi acuan perbaikan dalam pengembangan penelitian yang relevan.

Asumsi dalam penelitian pengembangan pembelajaran melalui peta konsep sub pokok bahasan fluida dinamis untuk kelas XI adalah sebagai berikut :

1. LKS pembelajaran melalui peta konsep belum dikemas secara lebih praktis dan menarik
2. Sekolah sebagai uji coba produk, yaitu SMA N 3 Klaten, belum menggunakan pembelajaran melalui peta konsep
3. Diharapkan pembelajaran melalui peta konsep ini dapat diterapkan di SMA N 3 Klaten sebagai salah satu model pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum saat ini yaitu kurikulum 2013.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Pembelajaran Fisika yang Bermakna

Pembelajaran merupakan suatu proses dari upaya yang dapat membuat seseorang memperoleh pengetahuan atau keterampilan serta perubahan tingkah laku. Pengertian pembelajaran menurut Oemar Hamalik (2005:57) adalah suatu kombinasi yang tersusun meliputi unsur-unsur manusiawi, material, fasilitas, perlengkapan, dan prosedur yang saling mempengaruhi pencapaian tujuan pembelajaran. Kutipan ini memberikan gambaran bahwa dalam pembelajaran diperlukan interaksi yang bersifat multi arah, manusiawi dengan memperhatikan potensi individu siswa. Oleh sebab itu, dalam pembelajaran fisika perlu memperhatikan aspek substansi materi dan ketersediaan sarana serta prasarana yang memadai. Di samping itu, aspek pengolaan pembelajaran dan pengolaan kelas perlu mendapat perhatian agar tujuan pembelajaran dapat dicapai secara optimal.

Tujuan pembelajaran fisika menurut Sumaji (1998:166) dan Mundilarto (2002:4-5) bukan akumulasi berbagai fakta tetapi lebih pada kemampuan siswa dalam menggunakan pengetahuan dasar untuk memprediksi dan menjelaskan berbagai gejala alam. Dengan demikian, pembelajaran perlu mengacu pada tiga aspek esensial, yaitu membangun pengetahuan yang berupa penguasaan konsep, hukum, dan teori beserta penerapannya; kemampuan melakukan proses, antara lain bernalar melalui

diskusi; sikap keilmuan, antara lain kecenderungan keilmuan, berpikir kritis, berpikir analitis perhatian pada masalah-masalah sains, penghargaan pada hal-hal yang bersifat sains. Dalam hubungan ini siswa harus mampu memahami perkembangan serta perubahan ilmu dan teknologi yang sangat cepat. Dengan demikian tujuan utama pembelajaran fisika adalah membantu siswa memperoleh sejumlah pengetahuan dasar fisika yang dapat digunakan secara fleksibel untuk pemecahan masalah dalam hidup dan kehidupan siswa sehari-hari.

Ratna Wilis Dahar (2011 : 94-104) menyatakan empat tingkatan pembelajaran antara lain, belajar penerimaan, penemuan, hafalan, bermakna. Belajar penerimaan ciri utamanya antara lain apa yang dipelajari disajikan kepada siswa dalam bentuk final. Dalam hal ini siswa diminta untuk menemukan sendiri sebagian atau seluruh materi yang akan diajarkan. Selanjutnya belajar penerimaan materi utama yang akan dipelajari tidak diberikan tetapi harus ditemukan siswa sendiri sebelum dapat menggunakannya. Belajar model ini ada dua dimensi secara terpisah antara lain, cara informasi tersebut disampaikan kepada siswa dan siswa mengaitkannya antara informasi tersebut dengan struktur kognitif yang sudah ada. Belajar hafalan dilakukan dengan siswa menghafal urutan, sajian materi sejalan dengan target yang diharapkan.

Belajar bermakna merupakan suatu proses dikaitkannya informasi baru pada konsep-konsep relevan yang telah dimiliki sebelumnya. Oleh karena itu, keunggulan belajar bermakna antara lain, informasi yang

dipelajari menjadi lebih tahan lama, dan informasi tersebut memudahkan untuk mengembangkan proses belajar berikutnya. Dalam hubungan ini bila unsur yang ada tak dapat dipanggil lewat memori siswa dan sulit ditempatkan dalam pikiran siswa mengakibatkan belajar menjadi terganggu. Di sini, pengetahuan prasyarat (pengetahuan awal) menjadi penting untuk diperhatikan dalam pembelajaran.

Berdasarkan paparan di atas belajar bermakna merupakan suatu proses yang membuat seseorang memperoleh pengetahuan atau keterampilan meliputi unsur-unsur manusiawi, material, fasilitas, perlengkapan, dan prosedur yang saling mempengaruhi pencapaian tujuan pembelajaran.

B. Peta Konsep

Joseph D. Novak (1986:12) mendefinisikan bahwa peta konsep (*concept mapping*) adalah suatu gambaran skematis yang merepresentasikan rangkaian konsep dan kaitan antar konsep yang saling berkaitan. Peta konsep yang baik seharusnya dapat disusun secara bertingkat dan relasi antar konsep dihubungkan dengan pengait berupa tanda anak panah. Dalam hal ini peta konsep fisika dapat diartikan sebagai suatu peta atau *mapping* yang menunjukkan dan menghubungkan antar konsep-konsep yang relevan di dalam materi fisika.

Konsep-konsep dapat disusun dalam suatu bentuk peta konsep atas dasar teori belajar bermakna dari Ausubel, belajar bermakna merupakan suatu proses dikaitkannya informasi baru pada konsep-konsep relevan yang

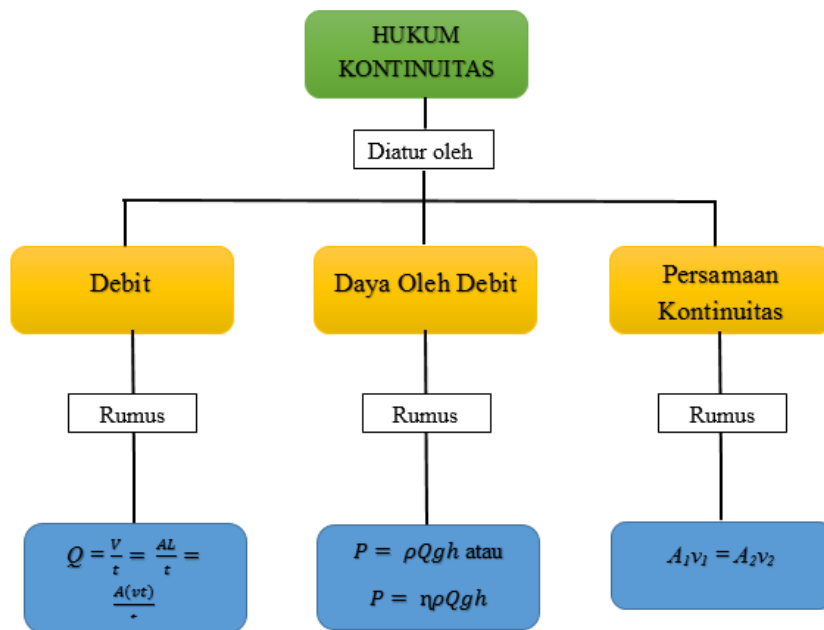
telah dimiliki sebelumnya. Oleh karena itu, keunggulan belajar bermakna antara lain, informasi yang dipelajari menjadi lebih tahan lama, dan informasi tersebut memudahkan untuk mengembangkan proses belajar berikutnya. Dalam hubungan ini bila unsur yang ada tak dapat dipanggil lewat memori siswa dan sulit ditempatkan dalam pikiran siswa mengakibatkan belajar menjadi terganggu. Di sini, pengetahuan prasyarat (pengetahuan awal) menjadi penting untuk diperhatikan dalam pembelajaran. Lewat pemetaan konsep pengetahuan prasyarat dapat ditampilkan lebih eksplisit sehingga siswa memiliki wawasan pengetahuan fisika yang lebih utuh.

Novak (1986:12-15) juga mengemukakan gagasan peta konsep yang menyatakan hubungan antar konsep-konsep dalam bentuk proposisi-proposisi dapat menolong guru mengetahui konsep-konsep yang telah dimiliki para siswa agar belajar bermakna dapat berlangsung, untuk mengetahui penguasaan konsep kepada siswa dan untuk menolong para siswa mempelajari cara belajar. Dalam bentuk yang paling sederhana, suatu peta konsep hanya terdiri atas dua konsep yang dihubungkan oleh satu kata penghubung untuk membentuk suatu proposisi. Misalnya “Langit itu biru” akan merupakan suatu peta konsep yang sederhana sekali terdiri atas dua konsep, yaitu langit dan biru, dihubungkan oleh kata ‘itu’

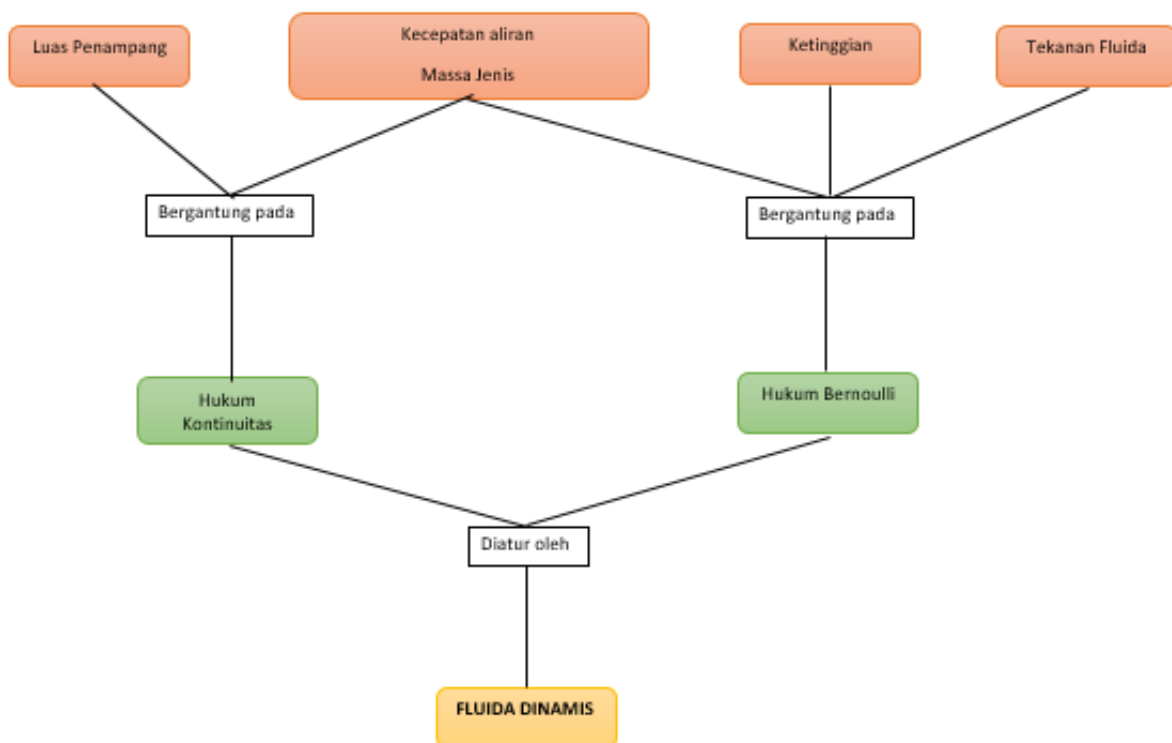
Peta konsep digunakan untuk menyatakan hubungan yang bermakna antara konsep-konsep dalam bentuk proposisi-proposisi. Proposisi merupakan dua atau lebih konsep-konsep yang dihubungkan oleh kata-kata

dalam satu unit sematik. Belajar bermakna lebih mudah berlangsung bila konsep dikaitkan pada konsep yang lebih inklusif ada di puncak peta konsep. Makin ke bawah konsep-konsep diurutkan makin menjadi lebih khusus.

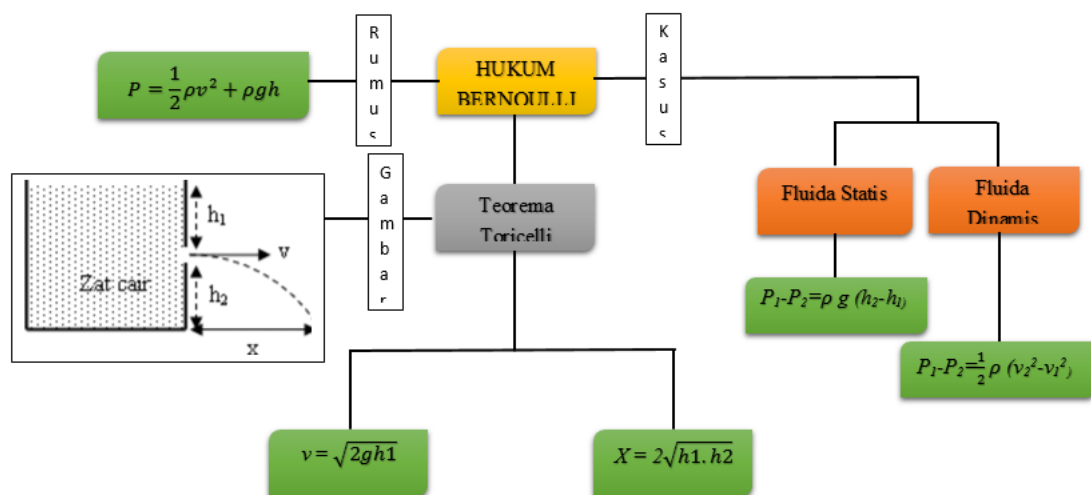
Dalam hubungan ini, dengan mengutip pendapat Novak, Ratna Wilis Dahar (101-111) menyatakan ada tiga model pemetaan konsep antara lain : a. diferensiasi progresif, b. rekonsiliasi integratif , c. campuran antara (a) dan (b) tersebut. Diferensiasi progresif merupakan pemetaan pikiran/konsep yang dimulai dari suatu pokok permasalahan yang kemudian dipecah-pecah menjadi banyak sub pokok permasalahan. Rekonsiliasi integratif, merupakan pemetaan pikiran/konsep yang dimulai dari banyak masalah/banyak konsep yang pastinya saling berhubungan yang semakin ke bawah semakin sedikit permasalahannya/konsepnya dan pada akhirnya pada bagian akhir/paling bawah berupa sebuah pemikiran/sebuah masalah saja. Campuran , yakni peta konsep jenis ini cenderung bebas/ tidak terikat oleh aturan dimanakah letak pokok pikiran utamanya. Bisa dimulai dari satu/lebih pikiran utama/permasalahan yang akan dijabarkan menjadi banyak konsep/pikiran lagi dan berakhir bisa dengan satu/lebih permasalahan. Berikut ini disajikan contoh model pemeta konsep fluida dinamis yang meliputi diferensiasi progresif, rekonsiliasi integratif, dan campuran.



Gambar 1. Peta Konsep Hukum Bernoulli Model Diferensiasi Progresif



Gambar 2. Peta Konsep Fluida Dinamis Model Rekonsiliasi Integratif



Gambar 3. Peta Konsep Hukum Bernoulli Model Campuran

Sesuai dengan pengertian macam-macam peta konsep tersebut maka pada penelitian ini menggunakan peta konsep jenis diferensiasi progresif. Secara ringkas, penyusunan peta konsep dalam pembelajaran melalui peta konsep materi fluida dinamis ini dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut, yaitu siswa membaca materi mengenai fluida dinamis yang sudah tertera di LKS, setelah membaca kemudian siswa diminta untuk menemukan konsep-konsep dan diidentifikasi konsep mana saja yang relevan satu sama lain, kemudian konsep-konsep tersebut diuraikan dan siswa diminta membuat peta konsep tentang fluida dinamis, setelah itu siswa mengerjakan uji pemahaman yang ada di LKS.

C. Penguasaan konsep

Pemahaman merupakan salah satu aspek pada ranah kognitif yang dikemukakan oleh Bloom yang dikutip oleh Irmayanti (2012 : 310-311), menyatakan pemahaman yaitu ketika siswa dihadapkan pada suatu

komunikasi dan dapat menggunakan ide yang terkandung di dalamnya. Komunikasi yang dimaksud dapat dalam bentuk lisan atau tulisan, dalam bentuk verbal atau simbolik. Pemahaman memerlukan kemampuan menangkap makna dan arti dari suatu konsep. Untuk itu diperlukan adanya hubungan atau pertautan antara konsep dengan makna yang ada dalam konsep. Sudjana (2013: 50) juga mengungkapkan bahwa hubungan antara konsep dengan makna tersebut akan menghasilkan perubahan perilaku

Rosser yang dikutip oleh Ratna Wilis Dahar (2011: 63) menyatakan konsep adalah suatu abstraksi yang mewakili suatu kelas objek, kejadian, kegiatan, atau hubungan yang mempunyai atribut yang sama. Konsep adalah abstraksi-abstraksi yang berdasarkan pengalaman seseorang. Belajar konsep merupakan hasil utama pendidikan. Menurut Winkle yang dikutip oleh Bukhori, (2012: 12), belajar konsep merupakan bentuk belajar yang dilakukan dengan mengadakan abstraksi yaitu dalam sebuah objek yang meliputi benda, kejadian, dan orang, hanya ditinjau aspek-aspek tertentu yang merupakan sebuah pengetahuan konseptual

Adreson & Krathwohl yang dikutip oleh Pickard (2007:49) menyatakan pengetahuan konseptual lebih kompleks daripada pengetahuan faktual dan mencakup tiga sub tipe: 1) pengetahuan tentang klasifikasi dan kategori, 2) pengetahuan tentang prinsip-prinsip dan generalisasi, dan 3) pengetahuan tentang teori, model, dan struktur. Pengetahuan konseptual diperlukan siswa sebagai dasar dan acuan dalam melakukan perilaku-perilaku tertentu.

Ausebel yang dikutip oleh Ratna Wilis Dahar (2011: 64), mengemukakan gagasan peta konsep diperoleh dengan dua cara, yaitu pembentukan konsep dan asimilasi konsep. Pembentukan konsep merupakan proses induktif dan merupakan belajar penemuan yang diperuntukan untuk orang yang lebih tua dalam kehidupan nyata dan laboratorium dengan tingkat kesukaran yang lebih tinggi. Asimilasi konsep merupakan proses deduktif dengan menghubungkan atribut-atribut tertentu dengan gagasan-gagasan yang relevan yang sudah ada dalam struktur kognitif mereka.

Bloom et al (1956:890) menyatakan penguasaan konsep dapat dibedakan menjadi tiga bagian yaitu a. translasi (*translation*), b. interpretasi (*interpretation*), dan c. eksplorasi (*exploration*). Translasi sebagai kemampuan seseorang untuk memahami sesuatu yang dinyatakan dengan cara lain dari pernyataan asli yang telah dikenal sebelumnya. Hal ini berarti kemampuan menerjemahkan suatu masalah yang diberikan dengan kata-kata abstrak menjadi uraian kata-kata yang konkret dalam bentuk simbolik, meliputi ilustrasi, peta, tabel, diagram, grafik, persamaan matematika, dan rumus-rumus lain ke dalam bentuk verbal dan sebaliknya. Contoh kemampuan pemahaman translasi dalam fisika misalnya ketika siswa diberikan persamaan tekanan hidrostatik, siswa dapat menerjemahkan hubungan antara variabel-variabel dalam persamaan itu ke dalam sebuah bentuk grafik. Interpretasi ialah kemampuan seseorang untuk memahami sesuatu yang direkam, diubah atau disusun dalam bentuk lain seperti grafik

tabel, diagram, dan lain-lain. Contoh kemampuan pemahaman interpretasi misalnya ketika siswa diberikan tabel hasil percobaan Hukum Kontinuitas kelajuan aliran fluida tak termampatkan berbanding terbalik dengan luas penampang yang dilaluinya, siswa dapat memaknai bahwa kelajuan aliran air bernilai besar pada pipa yang ukurannya lebih kecil begitu pula sebaliknya. Eksplorasi adalah kemampuan seseorang menyimpulkan dan menyatakan lebih eksplisit suatu bentuk grafik, data-data memprediksi konsekuensi-konsekuensi dari tindakan yang digambarkan dari sebuah komunikasi, sensitif atau peka terhadap faktor yang mungkin membuat prediksi menjadi akurat. Contoh kemampuan eksplorasi misalnya ketika siswa diberikan gambar tiga pipa berhbungan yang berbeda ukurannya semakin kecil pada pipa tiga, dengan kecepatan aliran fluida di setiap pipa masing-masing v_1 , v_2 , dan v_3 . Berdasarkan data dan gambar siswa dapat memahami dengan mampu memprediksi kecepatan aliran fluida pada pipa tiga.

Berdasarkan paparan di atas dapat disimpulkan bahwa penguasaan konsep fluida dinamis adalah suatu tingkatan dimana siswa mampu menangkap makna dari suatu konsep baik yang berupa verbal maupun tulisan sehingga menghasilkan perubahan perilaku. Perubahan perilaku yang dimaksud adalah perubahan kemampuan mentraslasi, menginterpretasi, dan mengeksplorasi.

D. Fluida Dinamis

Fluida adalah zat yang berubah bentuk secara kontinu (terus menerus) bila terkena tegangan geser. Gaya geser merupakan komponen gaya yang menyinggung permukaan, dan gaya ini dibagi dengan luas permukaan tersebut adalah rata-rata pada permukaan itu (CP, Khonthandaraman R, Roodramootrhy, 2007: 1-2). Fluida terbagi menjadi dua yakni fluida statis dan fluida dinamis. Fluida statis adalah fluida yang diam, sementara fluida dinamis merupakan fluida yang bergerak (Mikrajudin Abdullah, 2007: 97).

1. Ciri-ciri umum fluida

Fluida yang dipelajari dalam fluida dinamis dianggap sebagai fluida ideal. Ciri-ciri umum fluida adalah aliran tunak (*steady*) atau tak tunak (*non-steady*), termampatkan (*compressible*) atau tak termampatkan (*incompressible*), aliran kental (*viscous*) atau tak kental (*non-viscous*), dan aliran fluida dapat berupa garis arus (*streamline*) atau aliran turbulen.

Aliran fluida dapat merupakan aliran tunak (*steady*) atau tak tunak (*non-steady*). Jika kecepatan v di suatu titik adalah konstan terhadap waktu, aliran fluida dikatakan tunak. Contoh aliran tunak adalah arus yang mengalir dengan tenang (kelajuan aliran rendah). Pada aliran tak tunak, kecepatan v di suatu titik tidak konstan terhadap waktu. Contoh aliran *tak tunak* adalah gelombang pasang air laut.

Aliran fluida dapat termampatkan (*compressible*) atau tak termampatkan (*incompressible*). Jika fluida yang mengalir tidak

mengalami perubahan volume (atau massa jenis) ketika ditekan, aliran fluida dikatakan tak termampatkan. Hampir semua zat cair yang bergerak (mengalir) dianggap sebagai aliran tak termampatkan.

Aliran fluida dapat merupakan aliran kental (*viscous*) atau tak kental (*non-viscous*). Kekentalan aliran fluida mirip dengan gesekan permukaan pada gerak benda padat. Pada kasus tertentu, seperti pelumasan pada mesin mobil, kekentalan memegang peranan sangat penting. Akan tetapi, dalam banyak kasus kekentalan dapat diabaikan.

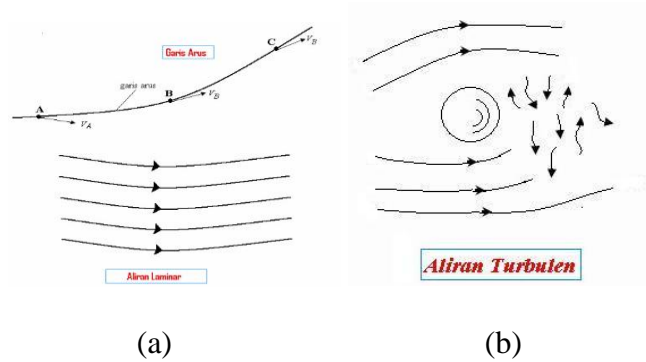
Aliran fluida dapat merupakan aliran garis arus (*streamline*) atau aliran turbulen. Untuk aliran tunak, kecepatan fluida di suatu titik yang sama pada suatu garis arus.

2. Definisi Garis Arus

Garis arus adalah aliran fluida yang mengikuti suatu garis (lurus melengkung) yang jelas ujung dan pangkalnya.

Garis arus disebut juga aliran berlapis (aliran laminar = *laminar flow*). Kecepatan partikel fluida di tiap titik pada garis arus searah dengan garis singgung di titik itu. Dengan demikian, garis arus tidak pernah berpotongan.

Ketika melebihi suatu kelajuan tertentu, aliran fluida menjadi turbulen. Aliran turbulen ditandai oleh adanya aliran berputar. Ada partikel-partikel yang memiliki arah gerak berbeda dan bahkan berlawanan dengan arah gerak keseluruhan fluida.



Gambar 4. (a) Aliran garis arus atau aliran laminar (b) Aliran turbulen

{Sumber : Marthen Kanginan (2009:323)}

3. Hukum Kontinuitas

a. Pengertian Debit

Debit atau laju volume adalah besaran yang menyatakan volume fluida yang mengalir melalui suatu penampang tertentu dalam satuan waktu tertentu.

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

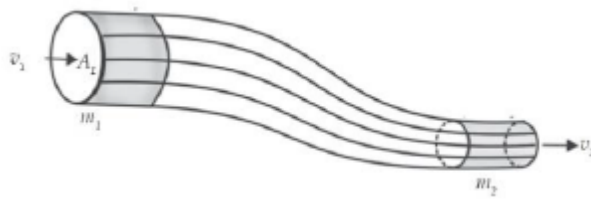
Satuan SI untuk volume V adalah m^3 dan untuk selang waktu t adalah s, sehingga satuan SI untuk debit adalah m^3/s atau m^3s^{-1} .

Misalnya sejumlah fluida melalui penampang pipa seluas A dan setelah selang waktu t menempuh jarak L . Volume fluida adalah $V = AL$, sedangkan jarak $L = vt$, sehingga debit Q dapat dinyatakan sebagai

$$Q = \frac{V}{t} = \frac{AL}{t} = \frac{A(vt)}{t}$$

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

b. Persamaan Kontinuitas



Gambar 5. Ilustrasi Prinsip Kontinuitas Pada Pipa

{Sumber : Setya Nurachmandani (2009:216)}

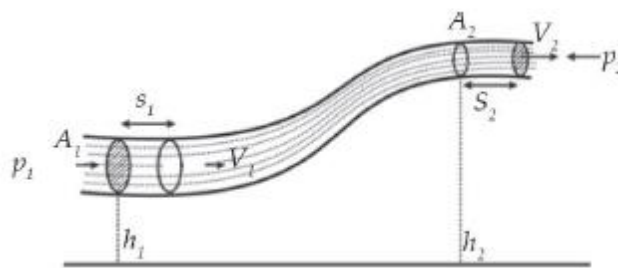
Jika fluida tidak bocor sehingga tidak terdapat fluida yang meninggalkan pipa, maka jumlah massa fluida yang mengalir per satuan waktu pada berbagai penampang pipa selalu sama. Hukum kekekalan massa tersebut tentunya menyebabkan adanya hukum kekekalan debit aliran yang dinyatakan sebagai berikut.

$$\Delta m_1 = \Delta m_2$$

$$Q_1 \Delta t = Q_2 \Delta t$$

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \quad (3)$$

c. Hukum Bernoulli



Gambar 6. Skema Hukum Bernoulli

{Sumber : Setya Nurachmandani (2009:216)}

Hukum Bernoulli merupakan hukum kekekalan energi yang diterapkan pada fluida. Pertama kita tinjau elemen fluida pada posisi satu.

Jika kita asumsikan bahwa luas penampang pipa = A_1 , ketebalan elemen pipa = Δx_1 , maka volume elemen fluida adalah $\Delta V = A_1 \Delta x_1$. Sementara massa elemen fluida adalah $\Delta m = \rho \Delta V$. Laju elemen fluida v_1 . Dengan demikian, energi kinetik elemen di posisi 1 adalah

$$EK_1 = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 = \frac{1}{2} \rho \Delta V v_1^2 \quad (4)$$

Energi potensial elemen adalah

$$EP_1 = \Delta m g h_1 = \rho \Delta V g h_1 \quad (5)$$

Energi mekanik elemen posisi satu merupakan penjumlahan energi potensial dengan energi kinetik elemen

$$EM_1 = EK_1 + EP_1 = \frac{1}{2} \rho \Delta V v_1^2 + \rho \Delta V g h_1 \quad (6)$$

Persamaan di atas merupakan persamaan energi mekanik elemen fluida pada posisi satu. Kemudian kita meninjau fluida pada posisi dua. Dengan cara yang sama dengan elemen fluida pada posisi satu, kita dapat memperoleh energi mekanik elemen fluida di posisi dua yaitu

$$EM_2 = EK_2 + EP_2 = \frac{1}{2} \rho \Delta V v_2^2 + \rho \Delta V g h_2 \quad (7)$$

Elemen pada posisi 1 dikenal sebagai gaya non- konservatif yaitu sebesar $F_1 = P_1 A_1$ dan berpindah sejauh Δx_1 searah dengan arah gaya. Dengan demikian usaha yang dilakukan gaya tersebut

$$W_1 = F_1 \Delta x_1 = P_1 A_1 \Delta x_1 = P_1 \Delta V \quad (8)$$

Sementara itu elemen pada posisi 2 dikenal sebagai gaya non-konservatif yaitu sebesar $F_2 = P_2 A_2$ dan berpindah sejauh Δx_2 berlawanan dengan arah gaya. Seperti elemen pada posisi 1, usaha yang dilakukan oleh

gaya tersebut adalah $W_2 = F_2 \Delta x_2 = P_2 A_2 \Delta x_2 = -P_2 \Delta V$. Jika gaya konservatif elemen fluida pada posisi 1 dijumlah dengan posisi 2, maka keseluruhan usaha adalah

$$W = W_1 + W_2 = P_1 \Delta V - P_2 \Delta V = (P_1 - P_2) \Delta V \quad (9)$$

Terjadi perubahan energi mekanik pada fluida ketika bergerak dari posisi 1 ke posisi 2 sebesar $\Delta EM = EM_2 - EM_1$ atau $\Delta EM = \left(\frac{1}{2} \rho \Delta V v_2^2 + \rho \Delta V g h_2 \right) - \left(\frac{1}{2} \rho \Delta V v_1^2 + \rho \Delta V g h_1 \right)$. Perubahan energi mekanik tersebut sama dengan usaha yang dilakukan oleh gaya non-konservatif di atas.

Oleh sebab itu dapat disimpulkan bahwa

$$W = \left(\frac{1}{2} \rho \Delta V v_2^2 + \rho \Delta V g h_2 \right) - \left(\frac{1}{2} \rho \Delta V v_1^2 + \rho \Delta V g h_1 \right) \quad (10)$$

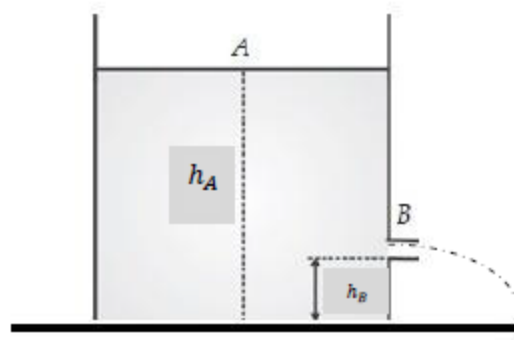
Persamaan di atas dapat disederhanakan menjadi

$$\begin{aligned} (P_2 - P_1) &= \left(\frac{1}{2} \rho v_2^2 + \rho g h_2 \right) - \left(\frac{1}{2} \rho v_1^2 + \rho g h_1 \right) \\ P_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 + \rho g h_1 &= P_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2 + \rho g h_2 \end{aligned} \quad (11)$$

d. Penerapan Hukum Bernoulli

Aplikasi hukum Bernoulli banyak diterapkan dalam kehidupan sehari-hari, antara lain tangki berlubang, venturimeter, tabung pitot, gaya angkat pesawat, penyemprot parfum, perahu layar, karburator, dan lain-lain.

1) Asas Toricelli



Gambar 7. Ilustrasi Penerapan Hukum Bernoulli Pada Tandon

Asas Toricelli merupakan penerapan aplikasi khusus dari hukum Bernoulli yang ditemukan oleh Toricelli. Berdasarkan gambar di atas dapat diketahui bahwa terdapat sebuah bak yang penampangnya sangat besar diisi air. Di dasar bak diberi sebuah keran yang ukurannya lebih kecil daripada penampangnya. Asas Toricelli digunakan untuk menghitung laju aliran air yang keluar dari keran tersebut. Asas Toricelli menganalisis tekanan fluida pada posisi A (permukaan bak) dan posisi B (pada mulut keran). Berdasarkan hukum Bernoulli, diketahui bahwa

$$P_A + \frac{1}{2}\rho v_A^2 + \rho g h_A = P_B + \frac{1}{2}\rho v_B^2 + \rho g h_B \quad (12)$$

Pada posisi A dan juga posisi B, air didorong oleh tekanan udara luar sebesar 1 atm. Oleh sebab itu, $P_A = P_B = p_0 = 1 \text{ atm}$. Luas penampang di posisi A jauh lebih besar daripada luas penampang di posisi B sehingga laju penurunan permukaan air sangat kecil dan dianggap $v_A = 0$ nol. Selanjutnya Hukum Bernoulli dapat ditulis dapat dituliskan dengan

$$P_0 + 0 + \rho g h_A = P_0 + \frac{1}{2}\rho v_B^2 + \rho g h_B$$

$$\frac{1}{2}\rho v_B^2 = \rho g (h_A - h_B)$$

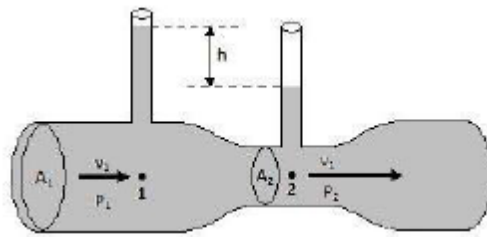
$$v_B = \sqrt{2g(h_A - h_B)} \quad (13)$$

Persamaan (1-12) ini disebut dengan Azas Toricelli.

2) Venturimeter

Venturimeter merupakan alat yang digunakan untuk mengukur laju fluida dalam pipa tertutup maupun terbuka. Terdapat dua jenis venturimeter yaitu venturimeter tanpa manometer dan venturimeter dengan manometer. Venturimeter sering digunakan untuk mengukur laju aliran minyak pada pipa-pipa penyalur minyak dari tempat pengilangan ke kapal tanker (Mikrajuddin Abdullah, 2007: 107).

a) Venturimeter tanpa manometer



Gambar 8. Ilustrasi Hukum Bernoulli Pada Venturimeter Tanpa Manometer

Sumber : Setya Nurachmandani (2009:225)

$$P_1 - P_2 = \frac{1}{2} \rho \left[\left(\frac{A_1}{A_2} \right)^2 v_1^2 - v_2^2 \right]$$

$$P_1 - P_2 = \frac{1}{2} \rho v_1^2 \left[\left(\frac{A_1}{A_2} \right)^2 - 1 \right] \quad (14)$$

$$P_1 - P_2 = \rho g h \quad (15)$$

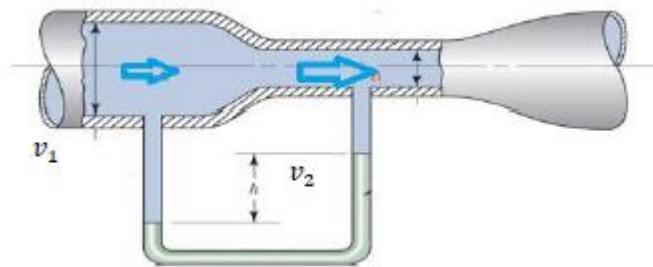
Berdasarkan persamaan-persamaan di atas diperoleh bahwa kecepatan pada pipa pertama yaitu

$$v_1 = \sqrt{\frac{2gh}{\left(\frac{A_1}{A_2}\right)^2 - 1}} \quad (16)$$

b) Venturimeter dengan manometer

Pada prinsipnya venturimeter dengan manometer hampir sama dengan venturimeter tanpa manometer. Kelajuan fluida pada venturimeter dengan manometer adalah

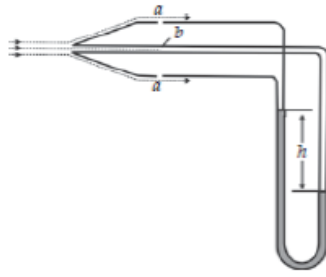
$$v_1 = \sqrt{\frac{2\rho_r gh}{\rho_u \left\{ \left(\frac{A_1}{A_2}\right)^2 - 1 \right\}}} \quad (17)$$



Gambar 9. Ilustrasi Hukum Bernoulli pada Venturimeter dengan Manometer

3) Tabung Pitot

Alat yang digunakan untuk mengukur kelajuan gas tersebut dengan tabung pitot. Gas mengalir melalui lubang-lubang di titik a. Lubang-lubang ini sejajar dengan larutan dan dibuat cukup jauh dibelakang. Hal ini bertujuan supaya kelajuan dan tekanan gas di luar lubang-lubang tersebut mempunyai nilai seperti halnya di aliran bebas.



Gambar 10. Tabung Pitot

Sumber : Setya Nurachmandani (2009:227)

Lubang dari kaki kanan manometer tegak lurus terhadap aliran sehingga kelajuan gas berkurang sampai ke nol di titik b yang mana gas berada dalam keadaan diam. Tekanan pada kaki kanan manometer mempunyai besar yang sama dengan tekanan di titik b. Perbedaan tekanan yang terukur tabung pitot dapat dianalisis sebagai berikut.

$$P_a + \frac{1}{2} \rho v_s^2 = P_b + 0$$

$$P_b - P_a = \frac{1}{2} \rho v_a^2 \quad (18)$$

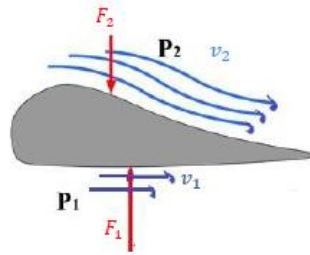
Perbedaan tekanan ini sama dengan tekanan hidrostatik pada manometer sebesar:

$$P_b - P_a = \rho_r g h$$

Oleh karena itu, kelajuan gas $v_a = v$ dapat dihitung sebagai berikut

$$v = \sqrt{\frac{2\rho_r g h}{\rho}} \quad (19)$$

4) Gaya Angkat Pesawat Pada Pesawat Terbang



Gambar 8. Gaya Angkat Pesawat

Kelajuan udara yang ada di sekitar sayap pesawat membuat pesawat terbang dapat terangkat ke atas. Penampang pesawat didesain sedemikian rupa dengan bagian belakang yang lebih tajam dan bagian sisi atas yang lebih melengkung daripada sisi bagian bawahnya. Desain tersebut menyebabkan kelajuan udara di bagian atas pesawat v_2 lebih besar dari pada sisi bagian bawah v_1 sehingga F_1 gaya angkat lebih besar dari pada F_2 . Sesuai dengan Hukum Bernoulli, dapat diketahui bahwa

$$F_1 - F_2 = (P_1 - P_2)A$$

$$F_1 - F_2 = \frac{1}{2}(\rho v_2^2 - \rho v_1^2)A \quad (20)$$

Pesawat dapat terangkat ke atas jika gaya angkat pesawat lebih besar dari gaya berat pesawat tersebut.

E. Kemampuan Awal

Kemampuan awal merupakan hasil belajar yang didapat sebelum mendapat kemampuan yang lebih tinggi. Kemampuan awal siswa merupakan prasyarat untuk mengikuti pembelajaran sehingga dapat melaksanakan proses pembelajaran dengan baik. Kemampuan seseorang yang diperoleh dari pelatihan selama hidupnya, dan apa yang dibawa untuk

menghadapi suatu pengalaman baru. Rebber (1988) yang dikutip oleh Muhibbin Syah (2006: 121) mengatakan bahwa “kemampuan awal prasyarat awal untuk mengetahui adanya perubahan.”

Gerlach dan Ely yang dikutip oleh Harjanto (2006:128) menyatakan “Kemampuan awal siswa ditentukan dengan memberikan tes awal”. Kemampuan awal siswa ini penting bagi pengajar agar dapat memberikan dosis pelajaran yang tepat, tidak terlalu sukar dan tidak terlalu mudah. Kemampuan awal juga berguna untuk mengambil langkah-langkah yang diperlukan.

Pernyataan senada disampaikan Gagne yang dikutip oleh Nana Sudjana (1996:158) yang menyatakan bahwa “kemampuan awal lebih rendah dari pada kemampuan baru dalam pembelajaran, kemampuan awal merupakan prasyarat yang harus dimiliki siswa sebelum memasuki pembelajaran materi pelajaran berikutnya yang lebih tinggi.” Jadi seorang siswa yang mempunyai kemampuan awal yang baik akan lebih cepat memahami materi dibandingkan dengan siswa yang tidak mempunyai kemampuan awal dalam proses pembelajaran.

Kemampuan awal juga bisa disebut dengan *prior knowledge* (PK). PK merupakan langkah penting di dalam proses belajar, dengan demikian setiap guru perlu mengetahui tingkat PK yang dimiliki para siswa. Dalam proses pemahaman, PK merupakan faktor utama yang akan mempengaruhi pengalaman belajar bagi para siswa. Dari berbagai penelitian terungkap bahwa lingkungan belajar memerlukan suasana stabil, nyaman dan familiar

atau menyenangkan. Lingkungan belajar, dalam konteks PK, harus memberikan suasana yang mendukung keingintahuan siswa, semangat untuk meneliti atau mencari sesuatu yang baru, bermakna, dan menantang. Menciptakan kesempatan yang menantang para siswa untuk "memanggil kembali" PK merupakan upaya yang esensial. Dengan cara-cara tersebut maka guru mendorong siswa untuk mengubah pola pikir, dari mengingat informasi yang pernah dimilikinya menjadi proses belajar yang penuh makna dan memulai perjalanan untuk menghubungkan berbagai jenis kejadian/peristiwa dan bukan lagi mengingat-ingat pengalaman yang ada secara terpisah-pisah. Dalam seluruh proses tadi, PK merupakan elemen esensial untuk menciptakan proses belajar menjadi sesuatu yang bermakna.

Dalam proses belajar, PK merupakan kerangka di mana siswa menyaring informasi baru dan mencari makna tentang apa yang sedang dipelajari olehnya. Proses membentuk makna melalui membaca didasarkan atas PK di mana siswa akan mencapai tujuan belajarnya.

Dari paparan di atas, maka kemampuan awal dapat diambil dari nilai yang sudah didapat sebelum materi diberikan. kemampuan awal merupakan prasyarat yang harus dimiliki siswa sebelum memasuki pembelajaran materi pelajaran berikutnya yang lebih tinggi. Kemampuan awal dalam penelitian ini diambil dari nilai pretest.

F. Kemampuan Matematis

Sumarno - Hendriana (2014:19) menyatakan bahwa berdasarkan jenisnya kemampuan matematik dapat diklasifikasikan dalam lima kompetensi utama, yaitu pemahaman matematik, pemecahan masalah, komunikasi matematik, koneksi matematik, dan penalaran matematik. Kemampuan yang lebih tinggi diantaranya adalah kemampuan berpikir kritis matematik dan kemampuan berpikir kreatif matematik.

Pemahaman matematik dikaitkan dengan penyerapan arti suatu materi atau bahan yang dipelajari. Pemahaman matematik merupakan kemampuan siswa untuk dapat memberikan jawaban disertai alasan pada setiap butir soal yang dikerjakannya. Alasan tersebut dapat berupa definisi konsep, penggunaan model dan simbol-simbol untuk mempresentasikan konsep, penerapan suatu perhitungan sederhana, cara pengerjaan atau penyelesaian suatu butir soal secara algoritmik yang dilakukan secara benar. Indikatornya adalah mampu melakukan eksplorasi (*exploration*), mampu mengubah soal yang berbentuk kata-kata ke dalam simbol dan sebaliknya (*translation*), dan mampu mengartikan (*interpretation*) (Sumarno - Hendriana 2014:19).

Kemampuan pemecahan masalah matematis mencakup kecakapan atau kompetensi yang dimiliki siswa dalam menyelesaikan soal cerita, menyelesaikan soal yang tidak rutin, mengaplikasikan matematika dalam kehidupan sehari-hari atau keadaan lain, dan membuktikan atau menciptakan maupun menguji konjektur (Sumarno - Hendriana 2014:19). Dalam hal ini kemampuan pemecahan masalah mempunyai empat tahap yaitu memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melakukan perhitungan, dan memeriksa kembali jawaban yang diperoleh. Memahami

masalah yaitu mengidentifikasi kecukupan data untuk menyelesaikan masalah sehingga memperoleh gambaran lengkap apa yang diketahui dan ditanyakan masalah tersebut. Merencanakan penyelesaian yaitu menetapkan langkah-langkah penyelesaian, pemilihan konsep, persamaan dan teori yang sesuai untuk setiap langkah. Melaksanakan perhitungan yaitu menjalankan penyelesaian berdasarkan langkah-langkah yang telah dirancang dengan menggunakan konsep, persamaan serta teori yang dipilih. Memeriksa kembali jawaban yang diperoleh yaitu tahap pemeriksaan apakah langkah-langkah penyelesaian telah terealisasi sesuai dengan rencana sehingga dapat memeriksa kembali kebenaran jawaban dan pada akhirnya membuat kesimpulan akhir.

Komunikasi matematik adalah kemampuan menggambarkan ekspresi matematik dalam bentuk bahasa sendiri. Indikatornya adalah kemampuan menghubungkan benda nyata, gambar, diagram ke dalam idea matematika; menjalankan idea, situasi, dan relasi matematik secara lisan maupun tulisan dengan benda nyata, gambar grafik, dan aljabar; menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika; membaca dengan pemahaman suatu presentasi matematika tertulis; membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi, dan generalisasi; menjelaskan dan membuat pernyataan matematik yang telah dipelajari (Sumarno - Hendriana 2014:19).

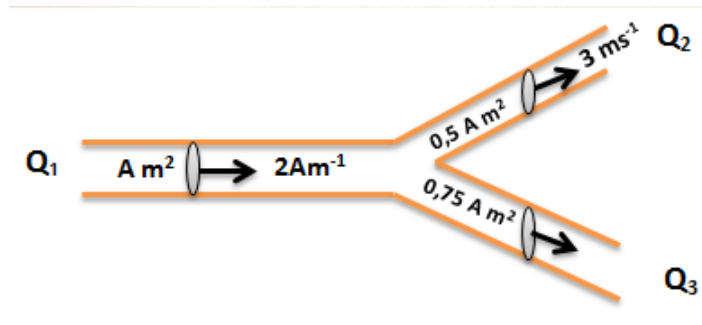
Kemampuan koneksi matematik adalah keterkaitan antara topik yang dibahas dengan topik yang lainnya. Indikator koneksi matematik adalah mencari hubungan berbagai presentasi konsep dan prosedur , memahami dan menggunakan hubungan antara topik matematik dengan topik bidang studi lain, mencari koneksi satu prosedur lain ke dalam

presentasi yang ekuivalen, menggunakan matematika dalam bidang studi lain/ kehidupan sehari-hari, memahami representasi ekuivalen konsep yang sama.

Penalaran matematik pada remaja dikaitkan dengan kemampuan dalam menarik kesimpulan logis. Indikator penalaran matematik adalah menarik kesimpulan logis; memberi penjelasan terhadap model, gambar, fakta, sifat, hubungan, atau pola yang ada; memperkirakan jawaban atau proses solusi; menggunakan pola hubungan untuk menganalisis situasi, atau membuat analogi, generalisasi, dan menyusun konjektur; mengajukan lawan contoh; mengikuti aturan inferensi, memeriksa validitas argumen, membuktikan dan menyusun argumen yang valid; dan menyusun pembuktian langsung, tidak langsung (Sumarno - Hendriana 2014:19). Ungkapan ini memberikan gambaran bahwa kemampuan matematis merupakan kemampuan dasar dalam berpikir, menalar, menganalisis, dan menemukan relasi yang bermakna.

Kemampuan berpikir kritis dalam matematika berkenaan dengan kemampuan memberikan jawaban yang benar dengan alasan yang tepat dalam mengenal asumsi, melakukan inferensi, mendeduksi, membuat interpretasi, dan mengevaluasi argumen terhadap soal atau pernyataan matematika yang diberikan. Indikator kemampuan berpikir kritis adalah mengidentifikasi asumsi yang digunakan, merumuskan pokok-pokok permasalahan, menentukan akibat dari suatu ketentuan yang diambil, mendeteksi adanya bias dari sudut pandang yang berbeda, mengungkap konsep/teorema/definisi yang digunakan dalam menyelesaikan suatu masalah, dan mengevaluasi argumen yang relevan dalam penyelesaian masalah (Sumarno - Hendriana 2014:19).

Contoh penerapan kemampuan matematis dalam materi fluida dinamis adalah sebagai berikut. Fluida ideal mengalir melalui pipa mendatar dengan luas penampang $A \text{ m}^2$ kemudian fluida mengalir melalui dua pipa yang luas penampangnya lebih kecil seperti gambar berikut ini.



Tentukan kecepatan fluida pada pipa yang luas penampangnya $0,75 A \text{ m}^2$!

G. Hasil Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah penelitian dari Yoppy Hartantio tahun 2013 dengan judul” Penerapan Strategi Belajar Peta Konsep (*Concept Mapping*) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Standar Kompetensi Menerapkan Dasar-Dasar Elektronika Digital di SMKN 1 Driyorejo”. Penelitian ini menunjukkan bahwa hasil belajar siswa dengan penerapan stategi peta konsep meningkat. Hal ini dibuktikan dengan hipotesis menggunakan uji t yang menerangkan bahwa harga numerik $t_{hitung} = 32,629 > t_{tabel} = 1,695$, maka hipotesis H_0 ditolak dan H_1 diterima.

Penelitian kedua yang relevan adalah penelitian pengembangan oleh Evita Rahmawati pada tahun 2015 dengan judul “LKS Berbasis *Problem Based Learning* Berbantuan Peta Konsep Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa”. Penelitian ini menghasilkan LKS yang layak digunakan sebagai panduan dalam pembelajaran fisika dan dapat

meningkatkan hasil belajar kognitif siswa serta dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa.

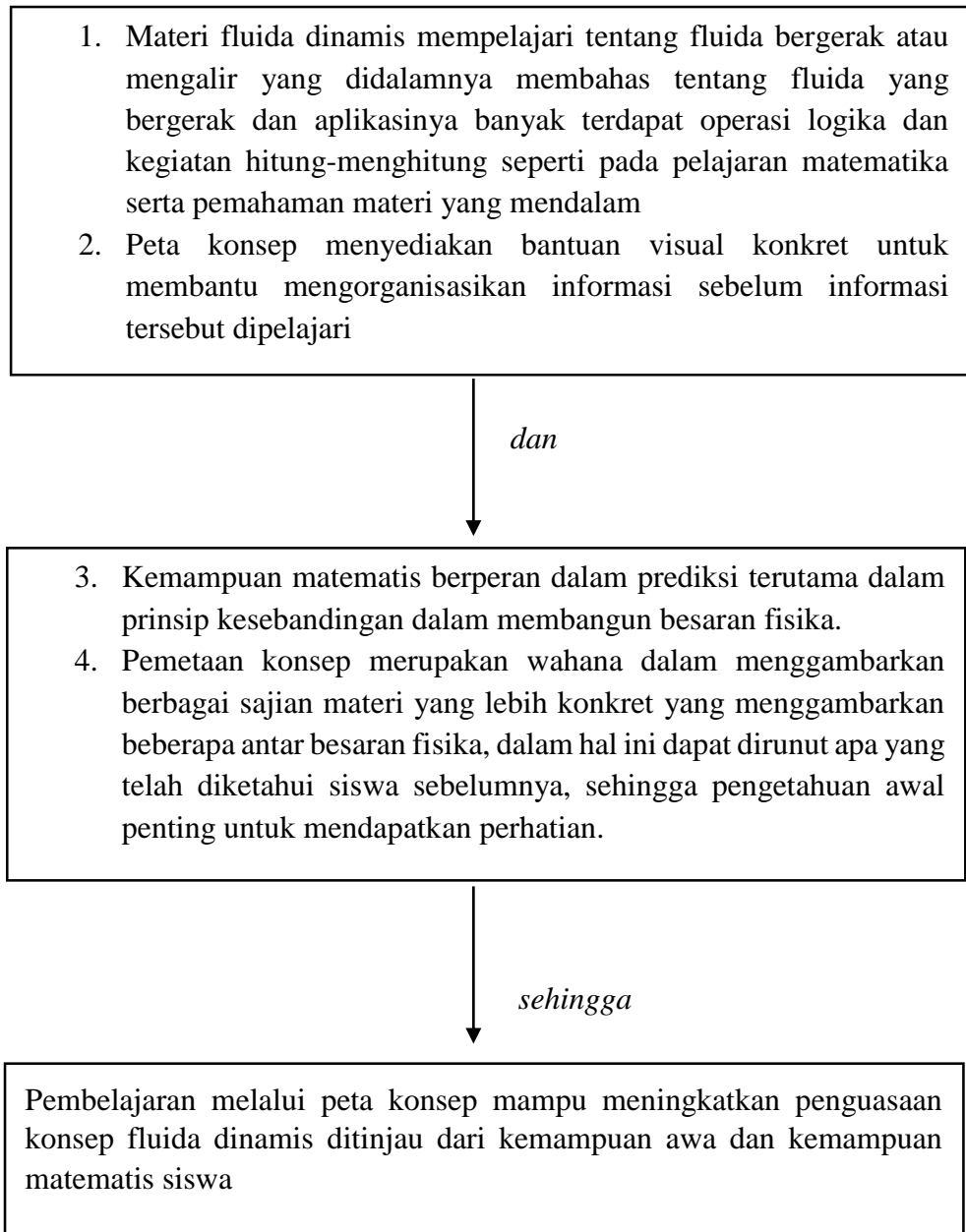
Penelitian ketiga yang relevan adalah penelitian dari Hendri Retno Wahyuningsih pada tahun 2010 dengan judul penelitian “Pengaruh Pembelajaran dengan Strategi Peta Konsep dan Pengajaran Berdasarkan Masalah Terhadap Prestasi Belajar Matematika Ditinjau Dari Kemampuan Awal Siswa”. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan awal berpengaruh terhadap prestasi belajar matematika siswa dan terdapat interaksi yang antara kemampuan awal dengan strategi pengajaran melalui peta konsep.

H. Kerangka Berpikir

Pembelajaran melalui peta konsep merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk meningkatkan penguasaan konsep siswa karena pembelajaran melalui peta konsep menyediakan bantuan visual konkret untuk membantu mengorganisasikan informasi sebelum informasi tersebut dipelajari. Dalam materi fluida dinamis yang mempelajari tentang fluida bergerak atau mengalir yang didalamnya membahas tentang fluida yang bergerak dan aplikasinya banyak terdapat operasi logika dan kegiatan hitung-menghitung seperti pada pelajaran matematika serta pemahaman materi yang mendalam, maka peta konsep akan sangat efektif untuk meningkatkan penguasaan konsep siswa dalam materi tersebut. Peta konsep memiliki kelebihan antara lain di antaranya dengan menggunakan peta konsep alur berpikir siswa akan terarah. Hal ini menyebabkan siswa

menjadi lebih faham terhadap konsep fisika yang dipelajari. Kemampuan matematis berperan dalam prediksi terutama dalam prinsip kesebandingan dalam membangun besaran fisika. Oleh karena itu, dalam fisika konsep berbanding lurus dan berbanding terbalik, misalnya $Q = \frac{V}{t}$, artinya debit fluida berbanding lurus dengan volume dan berbanding terbalik dengan waktu.

Terlebih dengan kebermaknaan pembelajaran fisika hal yang paling mendapat perhatian adalah pemanfaatan media yang mampu menggambarkan urutan sajian materi fisika. Pemetaan konsep merupakan wahana dalam menggambarkan berbagai sajian materi yang lebih konkret yang menggambarkan beberapa antar besaran fisika, dalam hal ini dapat dirunut apa yang telah diketahui siswa sebelumnya, sehingga pengetahuan awal penting untuk mendapatkan perhatian. Faktor yang paling penting dalam pengembangan materi fisika adalah apa yang telah diketahui siswa lewat pembelajaran sebelumnya maupun pengamatan lingkungan sekitar. Oleh sebab itu, berdasarkan uraian di atas, maka secara garis besar melalui diagram dapat diuraikan kerangka berpikir dengan tahapan sebagai berikut.



Gambar 12. Diagram Alir Kerangka Berpikir Peneliti

I. Pertanyaan Penelitian

Pertanyaan yang dapat disusun untuk penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut.

1. Apakah produk pengembangan pembelajaran melalui peta konsep memenuhi kriteria minimal baik menurut validator dan respon siswa?
2. Adakah peningkatan penguasaan konsep siswa menggunakan pembelajaran melalui peta konsep?
3. Bagaimana respon siswa terhadap pembelajaran melalui peta konsep?
4. Seberapa besar sumbangan kemampuan awal dan kemampuan matematis terhadap peningkatan penguasaan konsep fluida dinamis siswa?

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini fokus pada pengembangan pembelajaran melalui peta konsep untuk meningkatkan penguasaan konsep fluida dinamis ditinjau dari kemampuan awal dan kemampuan matematis siswa kelas XI SMAN 3 Klaten. Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian *Research and Development (R&D)*. *Research and Development (R&D)* merupakan model penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiono, 2013:297). Produk yang dihasilkan pada penelitian ini adalah perangkat pembelajaran yang berupa RPP dan LKS yang berbasis pembelajaran melalui peta konsep yang diharapkan dapat meningkatkan penguasaan konsep fluida dinamis siswa.

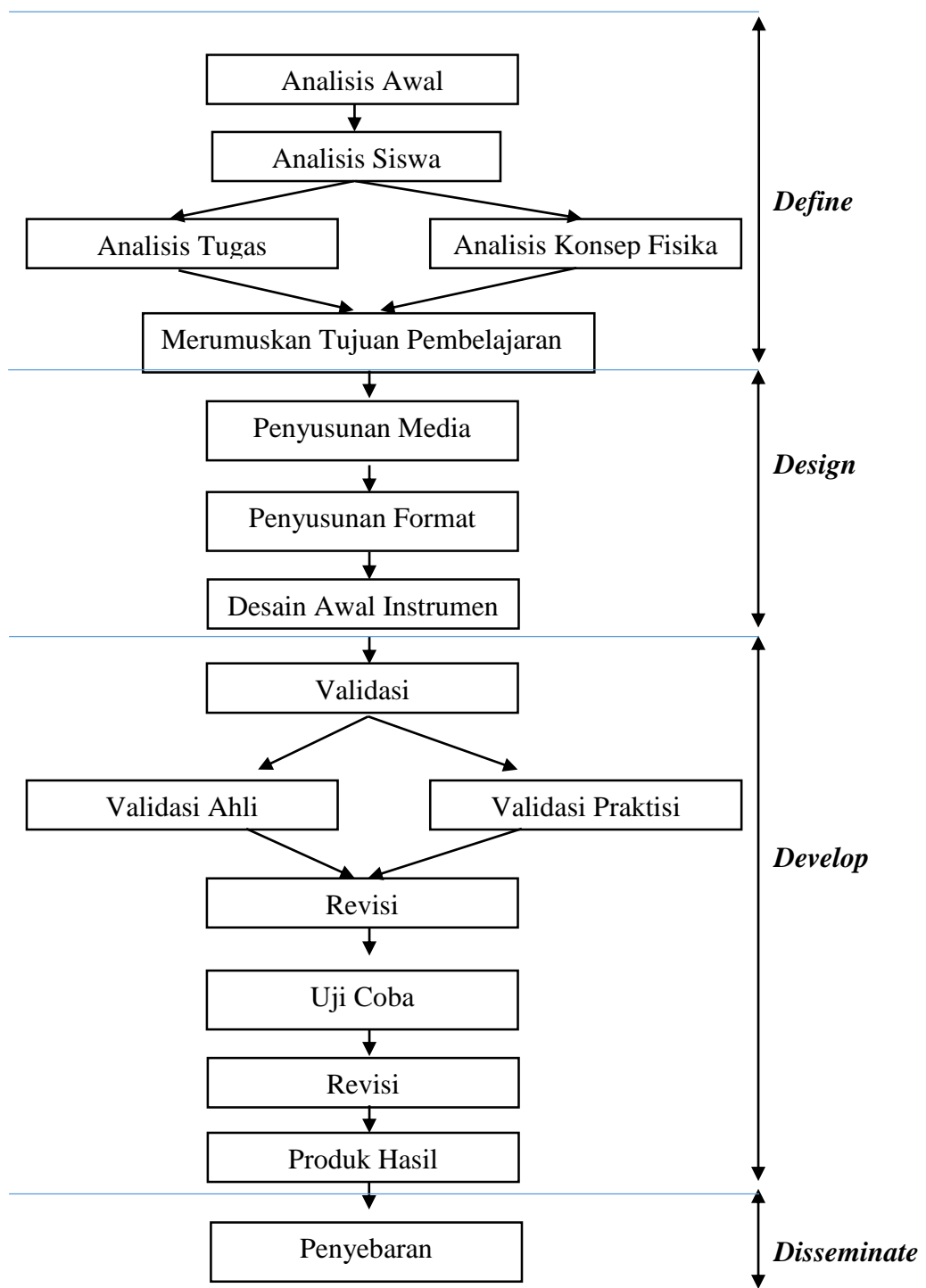
Penelitian ini menggunakan pengembangan model 4-D (*Four D Models*) menurut Thiagarajan,dkk (1974), pengembangan produk ini meliputi tahap pendefinisian (*define*), perancangan (*desain*), pengembangan (*develop*) dan diseminasi (*deseminate*). Tahap-tahap pengembangan diuraikan melalui bagan dan penjelasan pada Gambar 10.

B. Tahap-tahap Pengembangan Instrumen

Instrumen yang dikembangkan merupakan RPP dan LKS yang berbasis pembelajaran melalui peta konsep, materi yang dipelajari adalah fluida dinamis. Materi fluida dinamis merupakan materi yang dipelajari di

kelas XI semester genap. Pengembangan perangkat pembelajaran ini bertujuan untuk menghasilkan instrumen yang mampu meningkatkan penguasaan konsep fluida dinamis siswa.

Pembelajaran melalui peta konsep ini dikembangkan menurut desain penelitian model 4-D (*Four D Models*) yang terdiri dari beberapa tahap, yaitu studi pendahuluan (*Research*), pengembangan (*Development*), penerapan (*Implementation*), dan penyebarluasan (*Dessemination*). Pengembangan pembelajaran melalui peta konsep menggunakan model 4-D dengan didasarkan alasan diantaranya yaitu desain penelitian 4-D merupakan model penelitian untuk meneliti sehingga menghasilkan produk baru, dan adanya tahap validasi dan uji coba menghasilkan produk yang lebih sempurna. Tahap-tahap prosedur penelitian pengembangan ini secara skematis dapat ditulis pada Gambar 13.



Gambar 13. Tahapan Penelitian Pengembangan

Adapun penjelasan dari tahap-tahap pengembangan di atas adalah sebagai berikut:

1. Tahap Pendefinisian (*define*)

Tahap pendefinisian ini digunakan untuk menentukan dan mendefinisikan kebutuhan-kebutuhan di dalam proses pembelajaran. Terdapat analisis kebutuhan yang berkaitan dengan proses pembelajaran, yaitu minimnya fasilitas pembelajaran yang disediakan oleh pihak sekolah khususnya perangkat pembelajaran. Melalui tahap pendefinisian ini, peneliti menganalisis mengenai perangkat yang sering digunakan oleh guru fisika. Melalui tahap ini diperoleh beberapa hasil antara lain terdapat permasalahan mengenai perangkat pembelajaran, khususnya pada materi fluida dinamis. Selanjutnya, sebagai tindak lanjut dari permasalahan yang timbul di atas, maka direalisasikan yaitu dengan cara mengembangkan pembelajaran melalui peta konsep. Pada tahap pendefinisian ini terdapat empat hal pokok, yaitu :

a. Analisis Siswa

Analisis siswa merupakan telaah tentang karakteristik siswa khususnya siswa SMA N 3 Klaten. Karakteristik siswa SMA N 3 Klaten yang merupakan remaja harus memiliki keterampilan-keterampilan khusus, baik keterampilan akademik maupun emosional untuk membimbing siswa. Pembelajaran peta konsep yang dikembangkan harus bisa menyesuaikan dengan beberapa karakteristik siswa tersebut.

b. Analisis Konsep Fisika

Analisis konsep fisika ini bertujuan untuk mengidentifikasi konsep-konsep yang akan diajarkan pada saat proses pembelajaran fisika. Konsep fisika ini berperan sebagai penunjang dalam menguji keefektifan penilaian hasil pembelajaran fisika dengan menggunakan model pembelajaran melalui peta konsep. Pada tahap ini peneliti juga menerapkan materi ajar yang akan digunakan dalam pengambilan data pembelajaran melalui peta konsep dengan perangkat penunjang berupa RPP dan LKS. Materi ajar tersebut disesuaikan dengan KI dan KD pada kurikulum 2013. Materi ajar yang akan digunakan adalah fluida dinamis untuk kelas XI IPA semester genap.

c. Analisis Tugas

Pada langkah ini peneliti melakukan analisis tugas-tugas pokok yang harus dikuasai oleh siswa agar dapat mencapai kompetensi minimal. Pada tahap awal, peneliti perlu menganalisis kompetensi mana saja yang ingin dicapai sesuai dengan kurikulum. Hal ini bertujuan untuk menentukan pengembangan pembelajaran melalui peta konsep, dengan analisis ini diharapkan produk yang dikembangkan dapat membimbing siswa dalam kegiatan belajar untuk mencapai kompetensi yang telah ditetapkan.

d. Merumuskan Tujuan Pembelajaran

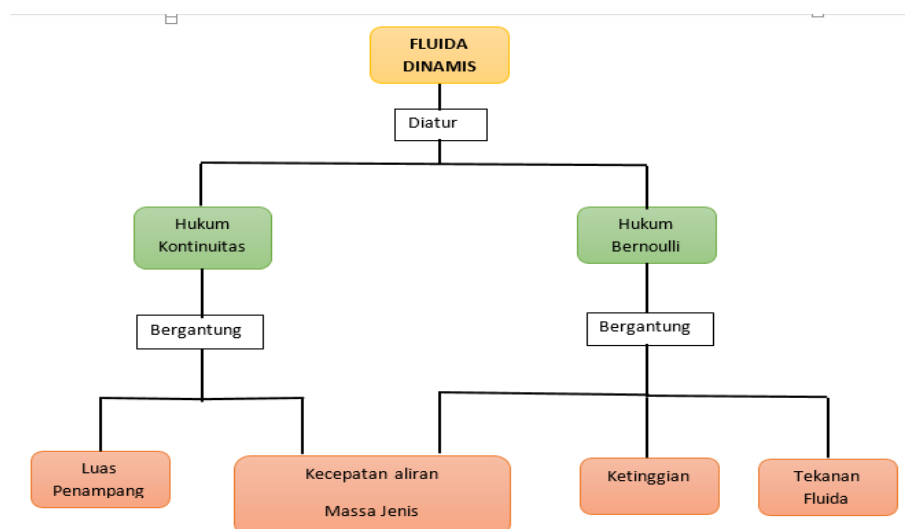
Perumusan tujuan pembelajaran merupakan kegiatan merangkum hasil dari analisis konsep dan analisis tugas yang berfungsi membatasi peneliti supaya tidak menyimpang dari tujuan semula pada saat membuat

perangkat pembelajaran melalui peta konsep. Serangkaian tujuan ini menjadi dasar untuk menyusun tes dan merancang perangkat pembelajaran yang akan diintegrasikan kedalam materi pengembangan pembelajaran peta konsep ini.

2. Tahap Perencanaan (Design)

Analisis dan permasalahan dari tahapan pendefinisian, dan selanjutnya masuk ke tahap berikutnya. Tahap perencanaan ini bertujuan untuk merancang suatu peta konsep yang digunakan dalam proses pembelajaran. Dalam tahap ini dilakukan perancangan instrumen pembelajaran yang paling sesuai dengan kondisi dan karakteristik siswa SMA.

Hasil produk pada tahap ini merupakan bentuk rancangan awal yang pada tahap pembuatannya disesuaikan dengan saran dan masukan dari dosen pembimbing yang nantinya masih akan dikembangkan. Hasil rancangan peta konsep fluida dinamis sebagai berikut.



Gambar 14. Peta Konsep Fluida Dinamis

3. Tahap Pengembangan (Develop)

Produk yang dikembangkan berupa RPP dan LKS pembelajaran melalui peta konsep untuk meningkatkan penguasaan konsep fluida dinamis yang ditinjau dari kemampuan awal dan kemampuan matematis siswa kelas XI SMA N 3 Klaten.

Tahap pengembangan terdiri dari produk pengembangan dan validasi ahli serta uji coba . Validasi ahli digunakan untuk mengetahui kelayakan perangkat pembelajaran melalui peta konsep yang telah dibuat serta untuk mendapatkan saran dari ahli sebelum diujicobakan kepada siswa. Setelah dilakukan validasi ahli kemudian dilakukan uji coba untuk mengetahui kemampuan siswa dan untuk mendapatkan saran dari penilai sebelum produk disebarluaskan. Langkah yang dilakukan pada tahap ini adalah sebagai berikut:

a. Validasi Ahli/Praktisi

Penilaian para ahli terhadap kualitas perangkat pembelajaran melalui peta konsep yang dibuat. Tahapan validasi memiliki tujuan untuk mengetahui kelayakan perangkat pembelajaran tersebut. Validasi produk pengembangan dilakukan oleh dosen ahli dan guru Fisika.

Reabilitas dari validasi yang dilakukan oleh dosen ahli dan guru Fisika dapat ditetapkan menggunakan formula Borich (1994 : 385), dengan persamaan sebagai berikut.

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

Keterangan :

A = Skor tertinggi

B = Skor terendah

PA = *Percentage of Agreement*

b. Uji Coba Pengembangan

Dalam uji coba pengembangan dilakukan uji coba perangkat pembelajaran pada kegiatan pembelajaran. Uji coba dilakukan di SMA N 3 Klaten. Kegiatan uji coba bertujuan untuk mengetahui efektivitas penggunaan model pembelajaran melalui peta konsep dalam kegiatan pembelajaran dilihat dari penguasaan konsep siswa terhadap materi yang disampaikan.

4. Tahap Penyebarluasan (Diseminate)

Langkah ini merupakan tahap akhir dari penelitian pengembangan. Tahap desiminasi dilakukan dengan menyebarluaskan produk LKS yang telah dikembangkan, sedangkan implementasi untuk pembelajaran menggunakan produk hasil pengembangan. Dalam penelitian ini, peneliti membatasi penelitian pengembangan hanya sampai pada tahap desiminasi terbatas kepada guru Fisika di SMA N 3 Klaten, dan belum pada tahap implementasi produk.

C. Uji Coba Produk

1. Desain Uji Coba

Penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan pembelajaran melalui peta konsep untuk meningkatkan penguasaan konsep fluida dinamis siswa yang ditinjau dari kemampuan awal dan kemampuan matematis siswa kelas XI SMA N 3 Klaten. Uji coba terhadap siswa dilakukan dengan menggunakan rancangan eksperimen model *Control Group Design*. Rancangan tersebut dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 1. Desain Penelitian yang Digunakan

Kelompok	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
E	Y_1	X	Y_2
K	Y_1	-	Y_2

Keterangan :

E : Kelas eksperimen

K : Kelas kontrol

Y_1 : Pelaksanaan *pretest* untuk mengetahui kemampuan awal kognitif siswa pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol.

X : Proses pembelajaran fisika dengan menggunakan pembelajaran melalui peta konsep dan LKS hasil pengembangan

Y_2 : Pelaksanaan *posttest* untuk mengetahui hasil belajar ranah kognitif siswa pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol.

2. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian pengembangan ini dilaksanakan mulai pada bulan Februari 2017. Lokasi penelitian ini di SMA N 3 Klaten, Kabupaten Klaten, Provinsi Jawa Tengah.

3. Subjek dan Objek Penelitian

a. Subjek Penelitian

Subjek uji coba penelitian ini adalah siswa kelas XI SMA N 3 Klaten. Peneliti mengambil sampel dua kelas sebagai uji coba produk pengembangan, yaitu kelas XI IPA 1 dan XI IPA 2. Sampel yang diambil oleh peneliti adalah dua kelas yang dipilih dengan teknik *cluster sampling*, dengan satu kelas sebagai kelas eksperimen dan satu kelas sebagai kelas kontrol. Kelas kontrol ialah kelas yang pembelajarannya tidak menggunakan pembelajaran melalui peta konsep dan tidak menggunakan LKS hasil pengembangan. Sedangkan kelas eksperimen ialah kelas yang menggunakan pembelajaran melalui peta konsep dan LKS hasil pengembangan. Pemilihan *cluster sampling* ini merupakan pemilihan sampel di mana yang dipilih secara random bukan individu dalam populasi tetapi kelompok-kelompok, yakni kelas-kelas yang ada dengan syarat kemampuan siswa dalam populasi adalah homogen.

b. Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah pembelajaran melalui peta konsep dengan menggunakan LKS hasil pengembangan yang digunakan dalam pembelajaran fisika materi fluida dinamis.

4. Jenis Data

Dalam penelitian pengembangan ini, data yang diperoleh terdiri dari:

- a. Data tingkat kelayakan kualitas LKS dan RPP hasil pengembangan berdasarkan saran dan masukan dari ahli materi dan guru fisika.
- b. Data respon siswa terhadap pembelajaran melalui peta konsep dengan menggunakan LKS hasil pengembangan.
- c. Data hasil observasi ketelaksanaan pembelajaran dengan model pembelajaran melalui peta konsep.
- d. Data hasil *pretest* dan *posttest*.
- e. Data hasil kemampuan matematis siswa.

5. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

a. Angket validasi produk

Instrumen angket validasi produk pada penelitian pengembangan ini digunakan untuk memperoleh data dari dosen ahli materi dan guru fisika sebagai bahan mengevaluasi LKS dan RPP yang dikembangkan. Data yang diperoleh ini digunakan untuk mengetahui kelayakan dari produk LKS dan RPP yang dikembangkan angket validasi ini antara lain digunakan untuk memperoleh data berupa kualitas produk ditinjau dari aspek

kelayakan isi, aspek penyajian materi, aspek kebahasaan, dan aspek kegrafisan.

Tabel2. Kisi-Kisi Instrumen Penilaian LKS

No	Aspek	Indikator	Nomor Butir
1	Kelayakan isi	Kesesuaian Indikator dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)	1
		Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	2
		Keakuratan materi	3
		Keakuratan fakta	4
		Keakuratan penggunaan simbol dan notasi Fisika	5
		Keakuratan gambar dan grafik	6
		Keakuratan istilah	7
		Kegiatan yang disajikan dalam LKS mengorientasikan siswa pada masalah	8
		Kegiatan yang disajikan dalam LKS dapat mengorganisasi siswa belajar	9
		Kegiatan yang disajikan dalam LKS dapat memfasilitasi penyelidikan individu maupun kelompok	10
		Kegiatan yang disajikan dalam LKS dapat memfasilitasi siswa untuk menyajikan hasil karya	11
		Kegiatan yang disajikan dalam LKS dapat digunakan untuk mengevaluasi hasil belajar	12
		Kegiatan yang disajikan dalam LKS membangun sikap kerjasama siswa	13
		Kesesuaian pendekatan yang digunakan dengan karakteristik materi	14
2	Penyajian Materi	Keruntutan isi LKS	15
		Konsistensi penyajian isi LKS	16
		Kegunaan LKS dalam mendorong siswa untuk dapat memahami masalah	17
		Kegunaan LKS dalam mendorong siswa untuk merencanakan pemecahan masalah	18
		Kegunaan LKS dalam mendorong siswa untuk melaksanakan rencana	18
		Kegunaan LKS dalam mendorong siswa melakukan analisis terhadap cara dan hasil pemecahan masalah	19
3	Kebahasaan	Kesesuaian bahasa dengan tingkat perkembangan kognitif siswa	20
		Kalimat yang digunakan jelas dan tidak menimbulkan multitafsir	21
		Penggunaan ejaan sesuai dengan EYD	22
		Konsistensi penggunaan istilah dalam LKS	23
4	Kegrafikan	Kesesuaian ukuran kertas yang digunakan	24
		Desain cover LKS menunjukkan isi LKS	25
		Kemenarikan desain setiap halaman	26
		Warna latar belakang serasi dan menarik	27

		Keterbacaan huruf yang digunakan	28
		Kerapian tata letak tulisan yang digunakan	29
		Kesesuaian perbandingan antara huruf dan gambar	30
		Kesesuaian pemberian gambar dan ilustrasi pada LKS dengan materi	31
		Spasi yang digunakan normal	32

Instrumen angket validasi ini disusun menggunakan skala 1-4. Selain itu, angket ini juga disusun berdasarkan kisi-kisi yang terdapat pada Tabel 2 Instrumen angket ini harus divalidasi oleh dosen ahli dan guru fisika sebelum digunakan untuk mengumpulkan data.

b. Angket respon siswa

Angket respon siswa disusun untuk mengetahui respon peserta didik terhadap pembelajaran melalui peta konsep dengan LKS yang dikembangkan. Instrumen angket ini disusun menggunakan skala 1-4. Data respon siswa diambil setelah pembelajaran melalui peta konsep.

c. Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran melalui peta konsep

Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran melalui peta konsep disusun untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran menggunakan model pembelajaran melalui peta konsep.

d. Instrumen Tes

Instrumen tes yang digunakan untuk mengukur penguasaan konsep fluida dinamis siswa berupa soal tertulis dalam bentuk pilihan ganda. Instrumen tes digunakan untuk melaksanakan *pretest* dan *posttest*. Pemberian soal *pretest* digunakan untuk mengukur kemampuan awal dan pemberian soal *posttest* digunakan untuk mengukur penguasaan konsep

fluida dinamis siswa setelah pemberian perlakuan. Hasil dari jawaban soal *pretest* siswa kemudian dianalisis untuk mengetahui validitas butir soal dan realibilitas butir soal dengan menggunakan SPSS 20.0.

1) Validitas butir soal

Validitas instrumen dikakukan terhadap 30 butir soal yang dikerjakan oleh siswa kelas kontrol. Hasil jawaban siswa ini kemudian dianalisis dengan menggunakan program SPSS 20.0. Diterima atau tidaknya butir soal ditentukan dari besarnya nilai r (koefisien korelasi sederhana) dengan menggunakan tingkat signifikansi untuk uji satu arah maka dapat diketahui bahwa harga r untuk soal sebanyak 30 butir soal adalah 0,286. Dari uji validasi ini diperoleh 20 butir soal yang valid

2) Reliabilitas soal

Reliabilitas berhubungan dengan tingkat kepercayaan. Tingkat reliabilitas dikur berdasarkan skala *alpha* 0 sampai dengan 1. Apabila skala tersebut dikelompokkan ke dalam lima kelas dengan *range* yang sama, maka ukuran kemantapan *alpha Cronbach* dapat diinterpretasikan seperti tabel 3 berikut.

Tabel 3. Nilai Reliabilitas Soal

Alpha	Kategori Tingkat Reliabilitas
0,00 – 0,20	Kurang reliabel
0,20 – 0,40	Agak reliabel
0,40 – 0,60	Cukup reliabel
0,60 – 0,80	Reliabel
0,80 – 1,00	Sangat Reliabel

(Sumber : Triton, 2006 : 248)

Perhitungan koefisien reliabilitas dapat dilihat pada hasil analisis SPSS 20.0 pada bagian nilai *Cronbach alpha*.

6. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari beberapa instrumen akan dianalisis sebagai berikut.

a. Angket validasi LKS dan angket respon siswa

Angket validasi LKS dan respon peserta didik dianalisis dengan mencari rata-rata penilaian antara dua penilai atau lebih. Perolehan rata-rata skor dari setiap komponen aspek penilaian dengan menggunakan rumus:

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

Dengan \bar{X} = rerata skor

$\sum X$ = jumlah total skor tiap komponen

n = jumlah validator

Selanjutnya, semua data yang sudah diperoleh pada tiap butir penilaian kemudian dijumlah, disebut sebagai skor aktual (X). Skor aktual yang bersifat kuantitatif ini diubah menjadi nilai kualitatif dengan pedoman pada konversi skor menjadi skala empat untuk mengetahui kelayakan LKS yang dikembangkan. Ada pun cara pengubahan skor menjadi skala empat tersebut dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Konversi Skor Aktual Menjadi Nilai Skala Empat

No.	Interval Skor	Kategori	Nilai
1.	$X \geq \bar{X} + SB_x$	Sangat Baik	A
2.	$\bar{X} + SB_x > X \geq \bar{X}$	Baik	B
3.	$\bar{X} > X > \bar{X} - SB_x$	Cukup	C
4.	$X < \bar{X} - SB_x$	Kurang	D

(Sumber : Eko Putro Widoyoko, 2009 : 238)

Keterangan : \bar{X} = rerata skor keseluruhan siswa dalam satu kelas
 SB_x = simpangan baku skor keseluruhan siswa dalam satu kelas
 X = skor yang dicapai siswa

Nilai kelayakan produk dalam penelitian ini akan ditentukan dengan nilai minimum “C” dengan kategori cukup baik. Jadi jika hasil penilaian oleh dosen ahli dan guru fisika reratanya memberikan hasil akhir minimal “C” maka produk pengembangan LKS ini layak digunakan.

Reliabilitas dari validasi dosen ahli dan guru fisika dapat ditetapkan dengan menggunakan formula Borich (1994 ; 385), dengan persamaan sebagai berikut.

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

Keterangan :

A = Skor tertinggi

B = Skor terendah

PA = *Percentage of Agreement*

Hasil validasi LKS reliabel jika memiliki reliabilitas di atas 75%.

b. Analisis Keterlaksanaan model pembelajaran melalui peta konsep

Penilaian terhadap persentase keterlaksanaan model pembelajaran melalui peta konsep diperoleh dari lembar observasi dan hasil penilaian observer yang telah memahami rubrik atau pedoman penilaian sehingga dapat menggunakan lembar observasi secara benar. Ada pun persentase keterlaksanaan pembelajaran dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut.

$$\%keterlaksanaan = \frac{\Sigma \text{aspek pembelajaran yang terlaksana}}{\Sigma \text{keseluruhan aspek pembelajaran}} \times 100\%$$

Persen keterlaksanaan pembelajaran ini selanjutnya diubah menjadi data kualitatif dengan menggunakan kriteria dari Eko Putro Widoyoko (2009 : 242).

Tabel 5. Persentase dan Kategori Keterlaksanaan Pembelajaran

No.	Persentase	Kategori
1.	$80 \leq X \leq 100$	Sangat baik
2.	$60 \leq X < 80$	Baik
3.	$40 \leq X < 60$	Cukup
4.	$20 \leq X < 40$	Kurang
5.	$0 \leq X < 20$	Sangat kurang

(Sumber : Eko Putro Widoyoko, 2009 : 242)

c. Analisis Penguasaan konsep

Penelitian ini menggunakan dua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pembelajaran pada kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran melalui peta konsep dengan LKS hasil pengembangan, sedangkan kelas kontrol tanpa model pembelajaran melalui peta konsep dan tanpa LKS hasil pengembangan.

1) Normalitas Sebaran Data

Normalitas sebaran data menjadi sebuah asumsi yang menjadi syarat untuk menentukan jenis statistik apa yang dipakai dalam penganalisaan selanjutnya (Moersetyo Rahadidan Sudrajat, 2000:39). Uji normalitas ini bertujuan untuk mengetahui apakah data dari masing-masing variabel terdistribusi normal atau tidak. Sugiyono (2011 : 171) menyatakan penggunaan statistik parametris mensyaratkan bahwa data setiap variabel yang akan dianalisis harus terdistribusi normal. Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan uji Kolmogorov Smirnov (One Sampel Kolmogorov Smirnov) pada program SPSS 20.0. Triton (2006:79) menyatakan prasyarat data tersebut normal jika probabilitas atau (Sig.) $> 0,05$.

2) Homogenitas Varians

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui sampel berasal dari populasi yang homogen atau tidak dengan cara membandingkan kedua variansnya. Setiawan dan Pepen (2008 : 3)

menyatakan uji homogenitas dilakukan dengan uji variansi dengan prosedur sebagai berikut.

- a) Menghitung variansi masing-masing kelompok (SB^2)

$$SB = \sqrt{\frac{\sum X^2}{N} - \left(\frac{\sum X}{N}\right)^2}$$

- b) Menghitung harga F

$$F = \frac{SB_b^2}{SB_k^2} \text{ atau } F = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$$

- c) Membandingkan harga F_{hitung} dengan F_{tabel} dengan db pembilang ($nb-1$) dan db penyebut ($nk-1$). Populasi dinyatakan homogen bila $F_{hitung} < F_{tabel}$, dan jika $p > 0,05$.

Uji homogenitas ini dilakukan terhadap nilai *pretest*. Menggunakan analisis *Test of Homogeneity of Variances* melalui program SPSS versi 20.0. Persyaratan homogen jika probabilitas (Sig.) $> 0,05$ dan jika probabilitas (Sig.) $< 0,05$ maka data tersebut tidak homogen (Triton, 2006:87).

3) Linearitas Regresi

Uji Linearitas dilakukan untuk mengetahui apakah hubungan variabel bebas dengan variabel terikat sifatnya linear atau tidak. Uji linearitas dalam penelitian ini dilakukan terhadap hubungan nilai *posttest* dengan kemampuan matematis dan hubungan nilai *posttest* dengan kemampuan awal. Tes statistik untuk menguji linearitas ini dengan menggunakan program SPSS versi 20.0.

Tabel 6. Ringkasan Rumus Linearitas Regresi

Sumber Variansi	dB	JK	RK	F_{reg}	$F_{tabel\ 5\%}$
Regresi (Reg)	m	$R^2(\Sigma Y^2)$	$\frac{R^2(\Sigma Y^2)}{m}$	$\frac{RK_{reg}}{RK_{res}}$	-
Residu (Res)	N-m-1	$(1-R^2)(\Sigma Y^2)$	$\frac{(1-R^2)(\Sigma Y^2)}{N-m-1}$		
Total (T)	N-1	ΣY^2	-		

(Sumber : Sutrisno Hadi, 2004:28)

4) Uji Hipotesis

Setelah persyaratan analisis terpenuhi, yaitu uji normalitas, uji homogenitas, dan uji linearitas, langkah selanjutnya adalah pengujian hipotesis. Uji yang digunakan untuk menguji hipotesis dalam penelitian ini adalah analisis kovarian. Uji ini digunakan untuk mengetahui efek pada variabel terikat tidak hanya dipengaruhi oleh variabel bebas, akan tetapi juga bisa disebabkan oleh variabel lain yaitu, variabel kovarian yang meliputi aspek kemampuan awal dan kemampuan matematis, Variabel kovarian adalah variabel penyetara yang memberikan kontribusi terhadap hasil belajar kognitif. Adapun uji ini dapat dilakukan dengan membandingkan hasil belajar kognitif kedua kelas, yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen dengan menjadikan aspek kemampuan awal (hasil pretest) dan kemampuan matematis sebagai variabel kovarian.

Tabel 7. Ringkasan Rumus Anakova

Sumber variansi	Residu				
	dB	JK	MK	F _{hitung}	F _{tabel 5%}
Antar kelompok	a-1	JK _A =JK _T -JK _D	MK _A = $\frac{JK_A}{db_A}$	F _{res} = $\frac{MK_A}{MK_D}$	
Dalam kelompok	N-a-m	JK _D = $\sum Y_D^2 - (\sum XY)_D$	MK _D = $\frac{JK_D}{db_D}$		
Total	N-m-1	JK _T = $\sum Y_T^2 - (\sum XY)_T$	-	-	

(Sumber : Suharsimi Arikunto, 2010 :461)

Keterangan :

a = jumlah kelompok
 m = jumlah kovariabel
 N = jumlah kasus
 JK = jumlah kuadrat
 Mk = rerata kuadrat

Harga F_{hitung} dibandingkan dengan F_{tabel} pada taraf signifikansi 5%. Apabila F_{hitung} > F_{15%}, maka terdapat perbedaan signifikansi.

Besarnya Beda Rata-Rata Kelompok

$$Y'_{K1} = Y' \overline{Y_{K1}} - [(a_{1D})(\overline{X1_{K1}} - \overline{X1_T}) + (a_{2D})(\overline{X2_{K1}} - \overline{X2_T})]$$

$$Y'_{K2} = Y' \overline{Y_{K2}} - [(a_{1D})(\overline{X1_{K2}} - \overline{X1_T}) + (a_{2D})(\overline{X2_{K2}} - \overline{X2_T})]$$

Perhitungan t Kovarian

$$T_{res} = \frac{Y'_{11} - Y'_{12}}{\sqrt{\frac{MK_{res.d}}{n}}}$$

Setelah diperoleh hasil perhitungan t kovarian, maka hasilnya dibandingkan dengan nilai BRS nya.

$$BRS = t_{15\%} \sqrt{\frac{2(MK_{res.d})}{n}}$$

Hasil perhitungan t kovarian > BRS, maka dapat dikatakan bahwa ada perbedaan yang signifikan.

Korelasi Ganda Kovarian

$$R_{(1,2)} = \sqrt{\frac{a_1 \Sigma X_1 Y + a_2 \Sigma X_2 Y}{\Sigma Y^2}}$$

Signifikansi R tersebut diuji dengan F_{reg}

$$F_{reg} = \frac{R^2(N-m-1)}{m(1-R^2)}$$

Apabila $F_{reg} > 1$ maka F_{reg} dikatakan signifikan

$$JK_{reg} = a_1 \Sigma X_1 Y + a_2 \Sigma X_2 Y$$

Sumbangan Relatif Dari Prediktor

$$SRX_B = \left| \frac{a_n \Sigma X_n Y}{JK_{reg}} \right| \times JK_{reg}$$

Sumbangan Relatif dalam Persen

$$SRX_n \% = \frac{SRX_n}{JK_{reg}} \times 100\%$$

Sumbangan Efektif

$$SEX_n 100\% = SRX_n (\%) \times R^2_{(1,2)}$$

5) Mengukur Peningkatan Penguasaan konsep

Untuk mengukur peningkatan penguasaan konsep siswa digunakan *Gain Score*. *Gain Score* merupakan peningkatan atau perbedaan skor selisih antara skor kegiatan awal dan kegiatan akhir. Hasil analisis *gain score* untuk mengetahui keefektifan dari pengembaran pembelajaran melalui peta konsep. Perhitungan *gain score* dapat dilakukan dengan cara :

$$Gain\ score = \frac{Skor\ posttest - Skor\ pretest}{Skor\ maksimum - Skor\ pretest}$$

Untuk menentukan kriteria peningkatan pemahaman menggunakan kriteria pada Tabel 8 berikut :

Tabel 8. Batasan Kategori *Gain Score*

Batasan	Kategori
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

Sumber (Hake 1999:1)

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Pengembangan pembelajaran melalui peta konsep pada materi fluida dinamis ini mengadaptasi model R&D (*Research dan Development*) dari Thiagarajan (1974) dimana desain penelitian yang digunakan adalah 4-D (*Four D Models*). Pengembangan pembelajaran melalui peta konsep ini telah melalui beberapa tahap penelitian, yaitu (1) tahap pendefinisian (*define*), (2) tahap perancangan (*design*), (3) tahap pengembangan (*development*), dan (4) tahap diseminasi (*desiminate*). Adapun rincian tahap penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut.

1. Tahap Pendefinisian

a. Analisis Siswa

Karakteristik siswa SMA N 3 Klaten adalah siswa dengan kemampuan kognitif yang cukup rendah. Hal ini ditunjukkan dengan hasil Ujian Akhir Semester (UAS), masih terdapat beberapa siswa yang belum memenuhi KKM untuk mata pelajaran fisika. Proses pembelajaran masih cenderung *teacher centered* dengan metode ceramah, metode tanya jawab, dan metode demonstrasi. Guru belum menerapkan model pembelajaran lain yang lebih inovatif. Siswa cenderung bersikap pasif dalam proses pembelajaran. Terlihat kurangnya interaksi antara guru dengan siswa maupun siswa dengan siswa lainnya. Dalam kurun waktu pembelajaran, hanya ada satu atau dua siswa yang bertanya. Siswa lain

yang tidak ikut bertanya tidak ikut menanggapi pertanyaan dari temannya, mereka cenderung pasif. Ketika guru melontarkan pertanyaan, hanya siswa tertentu saja yang menjawab pertanyaan dari guru sedangkan siswa yang lainnya menjawab pertanyaan dari guru apabila guru menunjuk siswa yang bersangkutan untuk menjawabnya. Berdasarkan hasil observasi sesekali guru juga menerapkan metode diskusi kelompok dalam proses pembelajaran. Penerapan metode ini belum berhasil maksimal karena pada praktiknya siswa belum mampu bekerja sama dalam kelompok, hanya siswa tertentu yang mendominasi kelompoknya. Siswa lainnya cenderung pasif dan menggantungkan pekerjaan kelompok pada temannya. Setiap siswa belum mampu bertanggung jawab dengan pekerjaan kelompoknya. Bahkan ada beberapa siswa yang asyik dengan kegiatannya sendiri yang tidak ada hubungannya dengan materi pembelajaran hari itu. Misalnya mengerjakan tugas mata pelajaran lain, asik bermain sendiri, dan tiduran di dalam kelas. Hal itu dikarenakan belum adanya petunjuk atau panduan diskusi kelompok yang jelas serta model pembelajaran yang menarik. Oleh karena itu, perlu pengembangan pembelajaran dengan pembelajaran melalui peta konsep dan LKS yang dikembangkan untuk meningkatkan penguasaan konsep fluida dinamis yang ditinjau dari kemampuan awal dan kemampuan matematis siswa. Selengkapnya dapat dilihat di Lampiran 1 halaman 102.

b. Analisis Tugas

Pengembangan pembelajaran disusun berdasarkan KI dan KD yang terdapat dalam kurikulum 2013 Fisika SMA. Analisis ini membahas secara keseluruhan materi terkait tema yang akan disampaikan kepada siswa. Selain itu, analisis ini juga bertujuan supaya siswa dapat mencapai kompetensi dasar yang dikembangkan. Kompetensi dasar yang dipilih sebagai KD pokok sesuai tema dikaitkan dengan KD lainnya.

c. Analisis Konsep

Analisis konsep didasarkan pada analisis tugas. Analisis ini disampaikan dalam kegiatan pembelajaran berdasarkan setiap KD yang telah dipilih pada analisis tugas. Konsep-konsep dalam KD disusun secara sistematis dan rinci menjadi konsep-konsep yang relevan dengan tema pada pengembangan LKS. Konsep-konsep pada salah satu KD dihubungkan dengan konsep-konsep pada KD lainnya yang kemudian disusun ke dalam sebuah peta konsep yang dapat dilihat pada lampiran 4 halaman 115.

d. Merumuskan Tujuan Pembelajaran

Pada tahap perumusan tujuan pembelajaran ini peneliti merangkum hasil dari analisis konsep dan analisis tugas. Tujuan umum dari pengembangan pembelajaran melalui peta konsep ini adalah untuk meningkatkan penguasaan konsep fluida dinamis siswa. Tujuan umum pengembangan produk ini didasarkan pada identifikasi permasalahan pembelajaran dan analisis peserta didik.

2. Tahap Perencanaan (*design*)

Pada tahap perencanaan ini dilakukan pembuatan desain awal pengembangan produk. Adapun rinciannya adalah sebagai berikut.

- a. Jenis produk yang dikembangkan adalah Lembar Kerja Siswa (LKS) yang disusun dengan model pembelajaran melalui peta konsep.
- b. Pengguna produk adalah kelas XI IPA 2 SMA N 3 Klaten.
- c. Tujuan dari pengembangan produk ini adalah untuk meningkatkan penguasaan konsep fluida dinamis siswa.
- d. Manfaat dari produk pengembangan ini adalah sebagai model pembelajaran yang kreatif, efektif, dan menarik sehingga dapat meningkatkan penguasaan konsep fluida dinamis yang ditinjau dari kemampuan awal dan kemampuan matematis siswa.
- e. Alasan pengembangan produk pembelajaran melalui peta konsep ini adalah belum tersedia dan belum dikembangkan model pembelajaran khususnya pembelajaran melalui peta konsep di SMA N 3 Klaten.
- f. Instrumen penilaian yang digunakan dalam penelitian ini antara lain lembar validasi LKS (Lampiran 10 halaman 209), lembar validasi RPP (Lampiran 11 halaman 233), lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran melalui peta konsep (Lampiran 13 halaman 267), dan instrumen tes penguasaan konsep siswa berupa *pretest* dan *posttest* (Lampiran 7 dan 8 halaman 169 dan 185).

- g. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang digunakan dalam kelas eksperimen ini dapat dilihat pada Lampiran 3 halaman 106.
- h. Lokasi penelitian pengembangan pembelajaran melalui peta konsep di SMA N 3 Klaten.

3. Tahap Pengembangan (*development*)

Pada tahap pengembangan ini dilakukan validasi produk untuk mengetahui kelayakan produk tersebut sebelum diterapkan di sekolah. Validasi ini dilakukan oleh dosen ahli dan guru Fisika yang ada di sekolah. Validasi ini meliputi validasi LKS, RPP dan soal.

a. Validasi oleh dosen ahli

Dosen ahli adalah seorang ahli akademik dari lembaga di mana peneliti sedang menempuh pendidikan. Pada tahap ini diperoleh komentar dan saran dari dosen ahli. Dosen ahli peneliti melakukan revisi sesuai catatan yang ada pada lembar validasi. Berikut ini disajikan hasil validasi yang meliputi LKS *draft* 1, LKS *draft* 2, dan LKS produk akhir sebagai berikut.

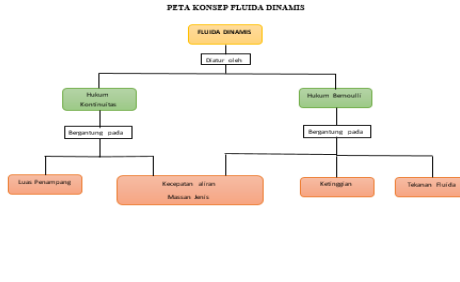
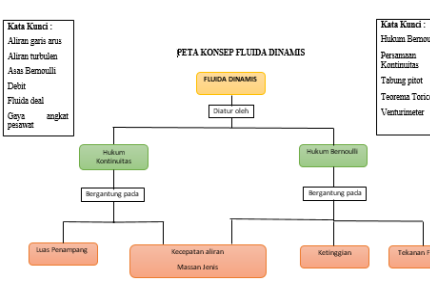
LKS *draft* I merupakan LKS yang telah direvisi berdasarkan saran dan masukan dari dosen pembimbing. LKS *draft* I ini adalah LKS yang siap dinilai oleh validator, yaitu dosen ahli dan guru fisika. Adapun penyempurnaan LKS produk awal menjadi LKS *draft* I adalah sebagai berikut.



- 1) Penyempurnaan pada peta konsep yang semula bagian keterangan dan peta konsepnya berada di halaman yang berbeda kemudian

disatukan menjadi satu halaman. Hal ini bertujuan supaya siswa tidak kebingungan ketika membaca keterangan simbol dan rumus yang terdapat pada peta konsep.

- 2) Penyempurnaan pada ringkasan materi fluida dinamis yang semula terlalu banyak kemudian dikemas menjadi lebih praktis.
- 3) Penyempurnaan pada soal latihan yang semula hanya berisi soal uraian dengan gambar kemudian ditambahkan dengan soal dalam bentuk peta konsep.

Tabel 9. Tampilan LKS Draft 1

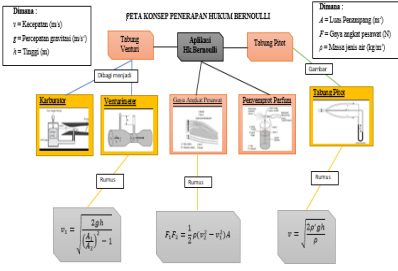
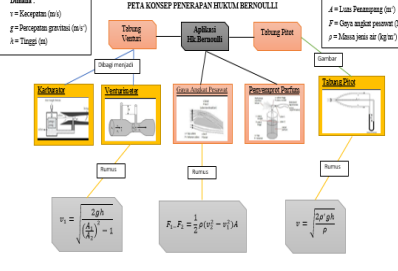
No	Tampilan Sebelum Revisi	Tampilan Setelah Revisi
1.	 <p>Kata Kunci : Aliran garis arus Aliran turbulen Asas Bernoulli Debit Fluida ideal Gaya angkat pesawat Hukum Bernoulli Persamaan Kontinuitas Tabung pitot Torusena Torricelli Venturimeter</p>	 <p>Kata Kunci : Aliran garis arus Aliran turbulen Asas Bernoulli Debit Fluida ideal Gaya angkat pesawat</p> <p>Kata Kunci : Hukum Bernoulli Persamaan Kontinuitas Tabung pitot Torusena Torricelli Venturimeter</p> <p>Peta konsep dan kata kunci setelah direvisi menjadi satu halaman yang sama</p>
2.	<p>A. Pengertian fluida dinamis Fluida dinamis merupakan fluida yang bergerak. Ketika fluida bergerak, alirannya dapat dikelompokkan menjadi dua jenis yaitu :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aliran Tampak atau laminar atau <i>streamline</i>, jika setiap partikel fluida mengikuti lintasan-lintasan mulus, sehingga lintasan dari bermacam-macam partikel yang ada tidak pernah berpotongan satu sama lain. Kecepatan partikel fluida yang melewati semua titik tetap terhadap waktu. Contoh aliran laminar : air yang keluar dari selang. 2. Aliran Turbulen adalah aliran yang tidak menentu yang dicirikan oleh adanya daerah yang menyempit pusaran. Contoh aliran turbulen : asap rokok, ombak, angin ribut, asap yang keluar dari knalpotan bermotor. <p>B. Ciri-ciri fluida ideal Gerakan fluida sangat rumit dan tidak sepenuhnya dimengerti, sehingga dibuat asumsi karakteristik fluida ideal yaitu :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aliran fluidanya tidak kental (<i>non-viscous</i>) 2. Alirannya tidak kompresibel (<i>incompressible</i>) atau laminar sehingga kecepatan partikel fluida di setiap titik sama 3. Alirannya tak termampatkan (<i>incompressible</i>), artinya fluida yang mengalir tidak mengalami perubahan volume atau massa jenis ketika fluida tersebut diletakkan 4. Aliran fluida tidak berputar (<i>irrotational</i>) <p>C. Hukum-hukum dasar fluida dinamis</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Persamaan Kontinuitas <ol style="list-style-type: none"> a. Pengertian Debit (Q) Debit atau laju volume adalah besaran yang menyatakan volume fluida yang mengalir melalui suatu penampang tertentu dalam satuan waktu tertentu 	<p>A. Pengertian fluida dinamis Fluida dinamis merupakan fluida yang bergerak. Ketika fluida bergerak, alirannya dapat dikelompokkan menjadi dua jenis yaitu :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aliran Tampak atau laminar atau <i>streamline</i>, jika setiap partikel fluida mengikuti lintasan-lintasan mulus, sehingga lintasan dari bermacam-macam partikel yang ada tidak pernah berpotongan satu sama lain. Kecepatan partikel fluida yang melewati semua titik tetap terhadap waktu. Contoh aliran laminar : air yang keluar dari selang. 2. Aliran Turbulen adalah aliran yang tidak menentu yang dicirikan oleh adanya daerah yang menyempit pusaran. Contoh aliran turbulen : asap rokok, ombak, angin ribut, asap yang keluar dari knalpotan bermotor. <p>B. Ciri-ciri fluida ideal Gerakan fluida sangat rumit dan tidak sepenuhnya dimengerti, sehingga dibuat asumsi karakteristik fluida ideal yaitu :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aliran fluidanya tidak kental (<i>non-viscous</i>) 2. Alirannya tidak kompresibel (<i>incompressible</i>) atau laminar sehingga kecepatan partikel fluida di setiap titik sama 3. Alirannya tak termampatkan (<i>incompressible</i>), artinya fluida yang mengalir tidak mengalami perubahan volume atau massa jenis ketika fluida tersebut diletakkan 4. Aliran fluida tidak berputar (<i>irrotational</i>) <p>C. Hukum-hukum dasar fluida dinamis</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Persamaan Kontinuitas <ol style="list-style-type: none"> a. Pengertian Debit (Q) Debit atau laju volume adalah besaran yang menyatakan volume fluida yang mengalir melalui suatu penampang tertentu dalam satuan waktu tertentu $Q = \frac{V}{t}$ <p>Ringkasan materi fluida dinamis setelah direvisi menjadi lebih ringkas</p>

3.	<p>3. Pipa vertikal menyedotkan air menggunakan pompa seperti terlihat dalam gambar berikut! Perbandingan luas penampang pipa besar dan pipa kecil adalah 4 : 1.</p>  <p>Posisi pipa besar adalah 5 m diatas tanah dan pipa kecil 1 m diatas tanah. Kecepatan aliran air pada pipa besar adalah 36 km/jam dengan tekanan $5,1 \times 10^5$ Pa. Tentukan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Kecepatan air pada pipa kecil Salah satu tekanan pada kedua pipa Tekanan pada pipa kecil $\rho_{air} = 1000 \text{ kg/m}^3$ <p>Jawaban:</p> <p>Soal latihan bentuk uraian biasa sebelum direvisi</p>	<p>1. Perhatikan gambar di bawah ini!</p>  <p>Formulasikan persamaan hukum Bernoulli dan contoh nya di kehidupan sehari-hari dengan menggunakan peta konsep!</p> <p>Jawaban:</p> <p>Soal latihan dengan peta konsep setelah direvisi</p>
----	---	---

LKS *draft* II merupakan LKS yang telah direvisi berdasarkan saran dan masukan dari validator. LKS *draft* II ini adalah LKS yang digunakan dalam uji coba lapangan. Adapun penyempurnaan LKS *draft* I menjadi LKS *draft* II adalah sebagai berikut.

- 1) Penyempurnaan pada peta konsep yang memuat rumus gaya angkat pesawat yang semula terdapat kekeliruan pada rumus, sekarang sudah benar.
- 2) Penyempurnaan tata letak gambar dan penjelasan pada ringkasan materi fluida dinamis yang semula belum berada pada satu halaman yang sama, kemudian diedit lagi sehingga antara gambar dan penjelasannya sudah berada pada satu halaman yang sama.

Tabel 10. Tampilan LKS Draft 2

No.	Tampilan Sebelum Revisi	Tampilan Setelah Revisi
1.	<p>Disusun:</p> <ul style="list-style-type: none"> v = Kecepatan (m/s) g = Percepatan gravitasi (m/s²) h = Tinggi (m) <p>PETA KONSEP PENERAPAN HUKUM BERNOULLI</p>  <p>Rumus gaya angkat pesawat sebelum direvisi</p>	<p>Disusun:</p> <ul style="list-style-type: none"> v = Kecepatan (m/s) g = Percepatan gravitasi (m/s²) h = Tinggi (m) <p>PETA KONSEP PENERAPAN HUKUM BERNOULLI</p>  <p>Rumus gaya angkat pesawat setelah direvisi dengan menambahkan tanda minus (-)</p>

2.	<p>E. Penetapan Hukum Bernoulli</p> <p>1. Venturimeter</p> <p>Venturimeter adalah alat yang dipasang di dalam suatu pipa aliran untuk mengukur kelajuan cairan. Ada dua jenis venturimeter, yaitu:</p> <p>a. Venturimeter tanpa manometer</p> <p>b. Venturimeter dengan manometer</p> <p>Gambar 3 Venturimeter tanpa manometer</p> <p>Gambar 4 Venturimeter dengan manometer</p> <p>Kecapatan fluida yang mengalir melalui penampang besar venturimeter adalah:</p> $v_1 = A_1 \sqrt{\frac{2gh(P - \rho)}{\rho(A_1 - A_2)}}$ <p>Diketahui:</p> <ul style="list-style-type: none"> v_1 = kelajuan fluida yang diukur (m/s) A_1 = luas penampang 1 (m²) A_2 = luas penampang 2 (m²) g = percepatan gravitasi (9,8 m/s² atau 10 m/s²) h = beda ketinggian A dan B pada manometer (m) <p>c. Tabung Pitot</p> <p>Tabung pitot adalah alat ukur yang digunakan untuk mengukur kelajuan gas atau uap. Jika pitot terdiri atas pipa venturi yang berisikan raksa. Ujung A terbuka ke atas, sedangkan ujung B terbuka memarahkan searah dengan datangnya uap. Perbedaan tinggi raksa dalam pipa disebabkan oleh perbedaan tekanan di A dan B.</p> <p>Aliran uap yang masuk ke dalam tabung diturunkan ke dalam pipa melalui ujung B, dengan kecepatan berkurang</p>	<p>E. Penetapan Hukum Bernoulli</p> <p>1. Venturimeter</p> <p>Venturimeter adalah alat yang dipasang di dalam suatu pipa aliran untuk mengukur kelajuan cairan. Ada dua jenis venturimeter, yaitu:</p> <p>a. Venturimeter tanpa manometer</p> <p>b. Venturimeter dengan manometer</p> <p>Gambar 3 Venturimeter tanpa manometer</p> <p>Gambar 4 Venturimeter dengan manometer</p> <p>Kecapatan fluida yang mengalir melalui penampang besar venturimeter adalah:</p> $v_1 = A_1 \sqrt{\frac{2gh(P - \rho)}{\rho(A_1 - A_2)}}$ <p>Diketahui:</p> <ul style="list-style-type: none"> v_1 = kelajuan fluida yang diukur (m/s) A_1 = luas penampang 1 (m²) A_2 = luas penampang 2 (m²) g = percepatan gravitasi (9,8 m/s² atau 10 m/s²) <p>Untuk menentukan kelajuan aliran di v_1:</p> $v_1 = \sqrt{\frac{2gh}{\left(\frac{A_1}{A_2}\right) - 1}}$ <p>Letak gambar dan penjelasan setelah direvisi menjadi satu halaman yang sama dan dengan gambar yang lebih jelas</p>
----	--	---

Letak gambar dan penjelasan sebelum direvisi

LKS produk akhir merupakan LKS yang telah direvisi berdasarkan saran dan masukan pada saat uji coba lapangan. LKS akhir ini yang akan digunakan dalam diseminasi terbatas, yaitu LKS yang dibagikan kepada guru fisika SMA N 3 Klaten.

Adapun penyempurnaan LKS *draft* II menjadi LKS produk akhir adalah sebagai berikut.

1) Penyempurnaan penomoran halaman pada LKS

Tabel 11. Tampilan LKS produk akhir

No.	Tampilan Sebelum Revisi	Tampilan Setelah Revisi
1.	<p>A. Pengertian fluida dinamis:</p> <p>Fluida dinamis merupakan fluida yang bergerak. Ketika fluida bergerak, alirannya dapat dikelompokkan menjadi dua jenis yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aliran Turbulen atau <i>turbulent</i>, jika setiap partikel fluida mengikuti lintasan-lintasan berbeda, sehingga lintasan dari beranekaragam partikel yang ada tidak pernah berimpitan satu sama lain. Kecepatan partikel fluida yang melewati suatu titik tetap berubah-ubah. Contoh aliran laminar : air yang keluar dari selang. 2. Aliran Turbulen adalah aliran yang tidak menentu yang diartikan oleh adanya daerah yang menyempit aliran. Contoh aliran turbulen : asap rokok, ombak, angin ribut, asap yang keluar dari knalpotan bus. <p>B. Ciri-ciri fluida ideal</p> <p>Gesekan fluida sangat kecil dan tidak sepenuhnya diabaikan, sehingga disebut sebagai karakteristik fluida ideal yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aliran fluidanya tidak kental (<i>non-viscous</i>) 2. Alirannya tidak (<i>incompressible</i>) atau laminar sehingga kecepatan partikel fluida di setiap titik sama 3. Alirannya tidak kompresibel (<i>incompressible</i>), artinya fluida yang mengalir tidak mengalami perubahan volume atau massa jenis ketika fluida tersebut mengalir <p>C. Hukum-hukum dasar fluida dinamis:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Persamaan Kontinuitas 2. Persamaan Debit (Q) <p>Debit atau laju volume adalah besaran yang menyatakan volume fluida yang mengalir melalui suatu penampang tertentu dalam satuan waktu tertentu</p> $Q = \frac{V}{t}$	<p>A. Pengertian fluida dinamis</p> <p>Fluida dinamis merupakan fluida yang bergerak. Ketika fluida bergerak, alirannya dapat dikelompokkan menjadi dua jenis yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aliran Turbulen atau <i>turbulent</i>, jika setiap partikel fluida mengikuti lintasan-lintasan berbeda, sehingga lintasan dari beranekaragam partikel yang ada tidak pernah berimpitan satu sama lain. Kecepatan partikel fluida yang melewati suatu titik tetap berubah-ubah. Contoh aliran laminar : air yang keluar dari selang. 2. Aliran Turbulen adalah aliran yang tidak menentu yang diartikan oleh adanya daerah yang menyempit aliran. Contoh aliran turbulen : asap rokok, ombak, angin ribut, asap yang keluar dari knalpotan bus. <p>B. Ciri-ciri fluida ideal</p> <p>Gesekan fluida sangat kecil dan tidak sepenuhnya diabaikan, sehingga disebut sebagai karakteristik fluida ideal yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aliran fluidanya tidak kental (<i>non-viscous</i>) 2. Alirannya tidak (<i>incompressible</i>) atau laminar sehingga kecepatan partikel fluida di setiap titik sama 3. Alirannya tidak kompresibel (<i>incompressible</i>), artinya fluida yang mengalir tidak mengalami perubahan volume atau massa jenis ketika fluida tersebut mengalir <p>C. Hukum-hukum dasar fluida dinamis</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Persamaan Kontinuitas 2. Persamaan Debit (Q) <p>Debit atau laju volume adalah besaran yang menyatakan volume fluida yang mengalir melalui suatu penampang tertentu dalam satuan waktu tertentu</p> $Q = \frac{V}{t}$ <p>Penomoran halaman setelah direvisi menjadi halaman nomor 2</p>

b. Validasi oleh guru Fisika

Validasi oleh guru Fisika dilakukan oleh guru Fisika yang mengajar di kelas XI IPA 1 dan XI IPA 2 SMA N 3 Klaten. Pada tahap ini diperoleh saran dari guru Fisika yaitu agar layout LKS dipersingkat agar tidak memerlukan kertas yang banyak.

c. Penilaian LKS oleh dosen ahli dan guru Fisika

Validasi atau penilaian oleh ahli yaitu penilaian dan evaluasi LKS menggunakan instrumen penilaian LKS yang berupa angket evaluasi LKS skala empat. Aspek yang dinilai meliputi aspek kelayakan isi, aspek penyajian materi, aspek kebahasaan, dan aspek kegrafisan.

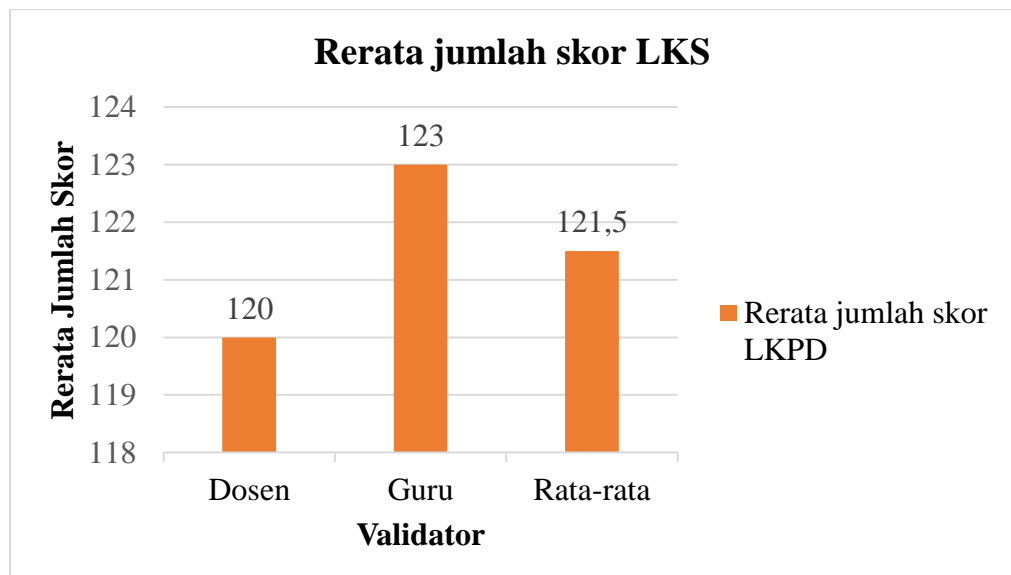
Analisis hasil perhitungan dari penilaian para ahli menggunakan pedoman konversi skor menjadi skala empat. Hasil perhitungan dan pedoman konversi skor secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 14 dan Lampiran 15 halaman 283 dan 292.

Rerata skor yang diperoleh dari hasil validasi LKS oleh dosen ahli dan guru Fisika dapat disajikan pada tabel 12.

Tabel 12. Hasil Penilaian LKS

No.	Komponen	Skor Penilaian		
		Dosen	Guru	Rata-rata
1.	Aspek kelayakan isi	52	52	52
2.	Aspek penyajian materi	20	22	21
3.	Aspek kebahasaan	16	15	15,5
4.	Aspek kegrafikan	32	34	33
Jumlah				121,5
Nilai				A
Kategori				Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 12 , dapat disimpulkan bahwa hasil penilaian LKS secara keseluruhan dari dosen ahli dan guru Fisika mendapatkan rerata skor 121,5 dengan nilai A dan termasuk kategori sangat baik. Adapun data hasil penilaian secara keseluruhan disajikan dalam bentuk diagram berikut.



Gambar 15. Rerata Jumlah Skor LKS

Reabiliras dari LKS oleh dosen ahli dan guru Fisika ditentukan berdasarkan hasil perhitungan *precentage of agreement* (PA) dengan hasil 97,90%. Reliabilitas tersebut lebih dari 75%, maka dikatakan data reliabel. Perhitungan *precentage of agreement* (PA) dapat dilihat pada Lampiran 25 halaman 335.

d. Penilaian RPP oleh dosen ahli dan guru fisika

Selain LKS, RPP juga divalidasi dan dinilai melalui evaluasi RPP skala empat. Aspek yang dinilai meliputi kejelasan identitas RPP, kelengkapan identitas, ktepatan alokasi waktu, kesesuaian rumusan indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran, kecakupan rumusan indikator dan tujuan pembelajaran, kesesuaian dengan tujuan pembelajaran, kesesuaian dengan karakteristik siswa, keruntutan dan sistematika materi pembelajaran, ketepatan pengorganisasian materi pembelajaran, kesesuaian model/metode pembelajaran dengan tujuan pembelajaran, kesesuaian model/metode pembelajaran dengan karakteristik siswa, kesesuaian sumber belajar/media pembelajaran dengan indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran, kesesuaian sumber belajar/media pembelajaran dengan model/metode pembelajaran, kesesuaian sumber belajar/media pembelajaran dengan karakteristik siswa, kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan pendekatan peta konsep, kesesuaian teknik penilaian dengan indikator pencapaian

kompetensi dan tujuan pembelajaran, keberadaan dan kejelasan prosedur penilaian, kelengkapan instrumen.

Analisis hasil perhitungan dari penilaian ahli menggunakan pedoman konversi skor menjadi skala empat. Hasil perhitungan pedoman penskoran secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 16 dan Lampiran 17 halaman 295 dan 315.

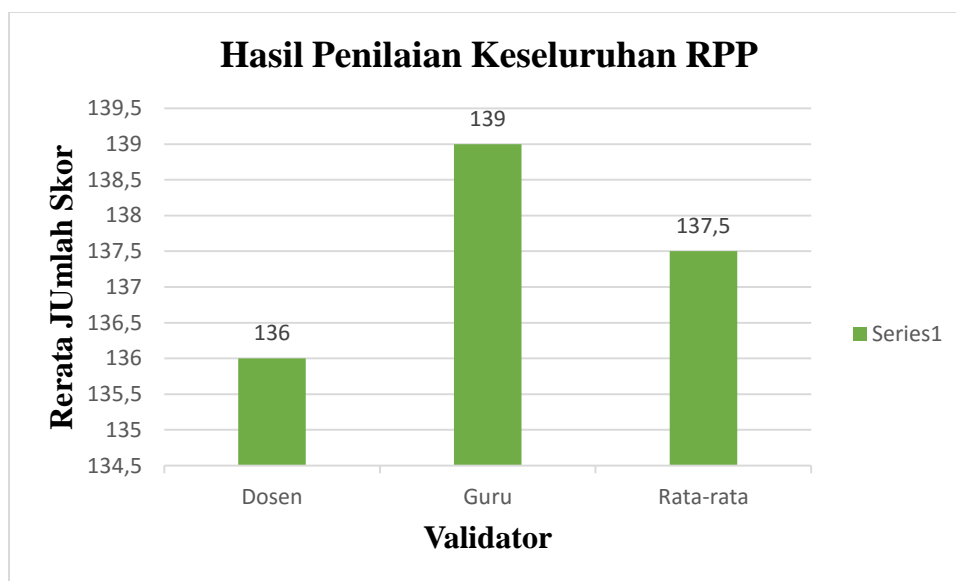
Rerata skor yang diperoleh dari hasil validasi RPP oleh dosen ahli dan guru Fisika disajikan dalam Tabel 13.

Tabel 13. Hasil Penilaian RPP

	Komponen	Skor Penilaian		
		Dosen	Guru	Rata-rata
1.	Aspek kejelasan identitas RPP	28	28	28
2.	Aspek kelengkapan identitas	16	16	16
3.	Aspek ketepatan alokasi waktu	3	3	3
4.	Aspek kesesuaian rumusan indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran	10	11	10,5
5.	Aspek kecakapan rumusan indikator dan tujuan pembelajaran	6	6	6
6.	Aspek kesesuaian dengan tujuan pembelajaran	4	4	4
7.	Aspek kesesuaian dengan karakteristik siswa	3	4	3,5
8.	Aspek keruntutan dan sistematika materi pembelajaran	8	8	8
9.	Aspek ketepatan pengorganisasian materi pembelajaran	4	4	4
10.	Aspek kesesuaian model/metode pembelajaran dengan tujuan pembelajaran	3	3	3
11.	Aspek kesesuaian model/metode pembelajaran dengan karakteristik siswa	3	3	3
12.	Aspek kesesuaian sumber belajar/media pembelajaran dengan indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran	3	4	3,5
13.	Aspek kesesuaian sumber belajar/media pembelajaran dengan model/metode pembelajaran	3	4	3,5
14.	Aspek kesesuaian sumber belajar/media pembelajaran dengan karakteristik siswa	3	4	3,5
15.	Aspek kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan <i>PBL</i>	20	17	18,5

16.	Aspek kesesuaian teknik penilaian dengan indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran	7	8	7,5
17.	Aspek keberadaan dan kejelasan prosedur penilaian	4	4	4
18.	Aspek kelengkapan instrument	8	8	8
Jumlah				137,5
Nilai				A
Kategori				Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 13, dapat disimpulkan bahwa penilaian RPP secara keseluruhan oleh dosen ahli dan guru Fisika mendapat rerata skor 137,5 dengan nilai A dan termasuk kategori sangat baik. Adapun data hasil penilaian RPP secara keseluruhan oleh dosen ahli dan guru Fisika disajikan dalam bentuk diagram pada gambar 16 berikut ini.



Gambar 16. Hasil Penilaian RPP Secara Keseluruhan

e. Hasil Uji Lapangan

Uji lapangan adalah uji coba yang dilaksanakan untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran melalui peta konsep serta mengetahui peningkatan penguasaan konsep fluida dinamis siswa. Uji coba lapangan menggunakan dua kelas, yaitu kelas XI IPA 1 sebagai kelas kontrol dan XI IPA 2 sebagai kelas eksperimen. Pemilihan kelas ini didasarkan pada teknik *cluster random sampling*. Pemilihan *cluster random sampling* merupakan pemilihan sampel di mana yang dipilih secara random bukan individu dalam populasi tetapi kelompok-kelompok, yakni kelas-kelas yang ada dengan syarat kemampuan siswa dalam populasi adalah homogen. Kelas eksperimen adalah kelas yang menggunakan pembelajaran melalui peta konsep dengan LKS hasil pengembangan. Sedangkan kelas kontrol adalah kelas yang tidak menggunakan pembelajaran melalui peta konsep maupun LKS hasil pengembangan atau dengan kata lain kelas kontrol adalah kelas yang menggunakan pembelajaran secara konvensional. Untuk mengetahui respon siswa terhadap produk yang dikembangkan, maka peneliti membuat angket respon siswa yang diberikan di akhir pertemuan pembelajaran.

Hasil dari respon siswa terhadap pembelajaran melalui peta konsep secara ringkas dapat dilihat pada Tabel 14. Selengkapnya, hasil respon siswa dapat dilihat pada Lampiran 27 halaman 341-343.

Tabel 14. Hasil respon siswa

No.	Komponen	Rerata Skor	Nilai	Kategori
1.	Model pembelajaran melalui peta konsep	19,35	A	Sangat baik
2.	Kelayakan isi	14,61	A	Sangat baik
3.	Bahasa dan Gambar	24,12	A	Sangat baik
4.	Penyajian	19,26	A	Sangat baik
5.	Kegrafisan	19,35	A	Sangat baik
Jumlah		96,69	A	Sangat baik

Berdasarkan Tabel 14, dapat disimpulkan bahwa hasil respon siswa terhadap produk pengembangan secara keseluruhan rerata skor 96,69 dengan nilai A termasuk kategori sangat baik. Adapun saran atau komentar dari siswa terhadap pembelajaran melalui peta konsep sudah baik. Pembelajaran melalui peta konsep menyenangkan dan penyampaian materi mudah dipahami.

Uji coba lapangan ini dilakukan dalam enam kali pertemuan melalui empat tahapan, yaitu *pretest*, pelaksanaan pembelajaran, *posttest*, dan uji kemampuan matematis.

Pretest dilakukan selama satu kali pertemuan (2x40 menit) untuk mengetahui kemampuan awal siswa sebelum pembelajaran melalui peta konsep. Kemampuan awal siswa diukur menggunakan instrumen

tes, berupa soal pilihan ganda. *Pretest* ini dilakukan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Pelaksanaan pembelajaran pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dilaksanakan selama tiga kali pertemuan (2x40 menit). Pelaksanaan kegiatan pembelajaran ini bertujuan untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran melalui peta konsep. Pelaksanaan ini mengacu pada RPP yang telah dibuat dan divalidasi oleh dosen ahli dan guru fisika. Validasi RPP dapat dilihat pada Lampiran 11 halaman 233.

Posttest dilakukan selama satu pertemuan (2x40 menit) untuk mengetahui penguasaan konsep fluida dinamis siswa setelah proses pembelajaran, baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Penguasaan konsep fluida dinamis siswa diukur menggunakan instrumen tes, berupa soal pilihan ganda. Soal *posttest* ini dibuat sama dengan soal *pretest* hanya nomor nya saja yang diacak.

Uji kemampuan matematis dilakukan selama satu pertemuan (1x40 menit) untuk mengetahui tingkat pemahaman matematis siswa. Uji kemampuan matematis ini diberikan pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Kemampuan matematis ini diukur menggunakan instrumen tes, berupa soal pilihan ganda sebanyak 45 soal.

1) Data keterlaksanaan pembelajaran melalui peta konsep

Keterlaksanaan pembelajaran melalui peta konsep dianalisis dari lembar observasi keterlaksanaan berupa penilaian terhadap setiap kegiatan pembelajaran saat uji coba lapangan.

Keterlaksanaan pembelajaran melalui peta konsep ini dianalisis setelah menyelesaikan tiga pertemuan dalam tiga kegiatan pembelajaran. Pelaksanaan pembelajaran melalui peta konsep untuk setiap pertemuan diamati oleh observer. Observer ini adalah teman sejawat peneliti yang berasal dari jurusan yang sama yaitu jurusan pendidikan Fisika. Perhitungan persentase keterlaksanaan pembelajaran melalui peta konsep ini secara rinci dapat dilihat pada Lampiran 18 halaman 326, sedangkan persentase secara ringkas dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Persentase Keterlaksanaan Pembelajaran Melalui Peta Konsep

Pertemuan ke-	Persentase Ketercapaian
1	97,28%
2	100%
3	100%
Rata-rata	99,09%

Berdasarkan pada Tabel 15, dapat diketahui bahwa persentase keterlaksanaan pembelajaran melalui peta konsep rata-rata 99,09%. Artinya hampir terlaksana seluruhnya.

2) Data Hasil Belajar Kognitif Siswa

Hasil belajar kognitif siswa diukur dengan instrumen tes, yaitu berupa soal pilihan ganda. Tes hasil belajar siswa dilakukan untuk mengetahui penguasaan penguasaan konsep fluida dinamis. Tes diberikan dalam bentuk *pretest* dan *posttest*. *Pretest* dilakukan untuk mengetahui tingkat pengetahuan awal siswa. Sedangkan *posttest* dilakukan untuk mengetahui hasil belajar kognitif siswa ditinjau dari sisi penguasaan konsep

fluida dinamis. *Pretest* dan *posttest* ini dilakukan baik pada kelas eksperimen yang menggunakan pembelajaran melalui peta konsep maupun kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional. Soal *pretest* dan *posttest* didesain sama hanya nomornya saja yang diacak, sehingga diharapkan dapat mengukur peningkatan penguasaan konsep fluida dinamis siswa. Nilai hasil *pretest* dapat dilihat pada Tabel 16 dan nilai *posttest* dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Nilai Hasil *Pretest*

Siswa	Rentang 1-100		SD Kelas Eksperimen	SD Kelas Kontrol
	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol		
Skor Terendah	45	20	11,14	25,51
Skor Tertinggi	85	80		
Rata-rata	65,97	61,06		

Tabel 17. Nilai Hasil *Posttest*

Siswa	Rentang 1-100		SD Kelas Eksperimen	SD Kelas Kontrol
	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol		
Skor Terendah	65	30	7,27	21,65
Skor Tertinggi	95	95		
Rata-rata	82,90	72,12		

Berdasarkan tes yang dilakukan terhadap kemampuan awal siswa (*pretest*), dapat dijelaskan bahwa rerata nilai *pretest* yang didapat pada kelas eksperimen adalah 65,97 sedangkan untuk kelas kontrol adalah 61,06. Nilai tertinggi untuk kelas eksperimen adalah 80, sedangkan nilai tertinggi untuk kelas kontrol adalah 80. Nilai terendah pada kelas eksperimen adalah 45 sedangkan untuk kelas kontrol adalah 20.

Berdasarkan tes yang dilakukan terhadap hasil belajar kognitif siswa yang ditinjau dari penguasaan konsep fluida dinamis siswa setelah proses pembelajaran (*posttest*), dapat dijelaskan bahwa rerata nilai *posttest* yang didapat pada kelas eksperimen adalah 82,90 sedangkan untuk kelas kontrol adalah 72,12. Nilai tertinggi untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol sama, yaitu 95. Nilai terendah untuk kelas eksperimen adalah 65 sedangkan nilai terendah untuk kelas kontrol adalah 30. Uraian ini memberikan gambaran bahwa kelas eksperimen mempunyai penguasaan konsep fluida dinamis yang lebih tinggi dari pada kelas kontrol.

a. Analisis penguasaan konsep yang ditinjau dari kemampuan awal dan kemampuan matematis

1) Pengujian prasyarat analisis

Pada penelitian ini, untuk pengujian hipotesis digunakan analisis anacova satu kovarian. Sebelum dilakukan hipotesis terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat hipotesis. Beberapa persyaratan analisis yang diperlukan dalam penelitian ini adalah normalitas sebaran data, homogenitas varians, dan linearitas regresi.

d) Normalitas sebaran data

Uji normalitas ini bertujuan untuk mengetahui apakah data dari masing-masing variabel terdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan uji kolmogorov smirnov (*One Simple Kolmogorov Smirnov*) pada program SPSS20.0. Menurut Triton (2006:79), prasyarat data tersebut normal jika probabilitas atau

(Sig.) > 0,05. Uji normalitas ini dilakukan terhadap nilai *pretest* dan *posttest*. Tabel 18 berikut merupakan ringkasan hasil uji normalitas. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 22 halaman 332.

Tabel 18. Hasil Uji Normalitas

Data Siswa	Taraf signifikansi (Sig.), (P)		Kesimpulan
	Eksperimen	Kontrol	
<i>Pretest</i>	0,101	0,081	Data terdistribusi normal
<i>Posttest</i>	0,114	0,131	Data terdistribusi normal

Berdasarkan hasil uji normalitas terhadap nilai *pretest* dan nilai *posttest* menggunakan uji *kolmogorov smirnov* dengan program SPSS 20.0. baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol diperoleh taraf signifikansi (Sig.) > 0,05. Hasil ini menunjukkan bahwa data terdistribusi normal.

e) Homogenitas varians

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui sampel berasal dari populasi yang homogen atau tidak, dengan cara membandingkan ke dua variansnya. Uji homogen ini dilakukan terhadap nilai *pretest*. Menggunakan analisis *Test of Homogeneity of Varians* melalui program SPSS 20.0. Persyaratan homogen jika probabilitas (Sig.) > 0,05 dan jika probabilitas (Sig.) < 0,05 maka data tersebut tidak homogen.

Tabel 19 berikut merupakan ringkasan hasil uji homogenitas. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat di Lampiran 23 halaman 333.

Tabel 19. Hasil Uji Homogenitas

Data Siswa	Taraf Signifikansi (Sig.),(P)	Kesimpulan
<i>Pretest</i>	0,281	Varians homogen

Berdasarkan hasil uji homogenitas terhadap nilai *pretest*, diperoleh taraf signifikansi (Sig.) > 0,05. Hasil ini menunjukkan bahwa varians homogen.

f) Linearitas Regresi

Uji linearitas untuk mengetahui apakah hubungan variabel bebas dengan variabel terikat sifatnya linear atau tidak. Uji linearitas dalam penelitian ini dilakukan terhadap hubungan nilai *posttest* dengan kemampuan awal dan hubungan nilai *posttest* dengan kemampuan matematis. Tes statistik untuk menguji linearitas ini dengan program SPSS versi 20.0. dengan taraf signifikansi 5%. Data rangkuman uji linearitas dengan anova tabel disajikan dalam Tabel 20 berikut.

Tabel 20. Linearitas Regresi

Data Siswa	Sig.	F _{hit}	F _t	Kesimpulan
X ₁ VS Y	0,439	1,025	3,41	Hubungan X ₁ dan Y linear
X ₂ VS Y	0,153	1,671	2,31	Hubungan X ₂ dan Y linear

Tabel 20 menunjukkan bahwa taraf signifikansi untuk hubungan *posttest* dengan kemampuan matematis lebih besar dari 0,05. Berdasarkan tabel untuk kemampuan matematis, df (7,24) sehingga

diperoleh $F_{\text{tabel } 5\% (7,24)} = 3,41$. Untuk kemampuan awal didapat df (11,20) sehingga diperoleh $F_{\text{tabel } 5\% (7,24)} = 2,31$. F_{tabel} juga lebih besar dari F_{hitung} sehingga dapat disimpulkan bahwa hubungan *posttest* terhadap kemampuan awal dan kemampuan matematis linear. Hasil uji linearitas selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 24 halaman 334.

2) Pengujian hipotesis

Setelah persyaratan analisis terpenuhi, yaitu uji normalitas, uji homogenitas, dan uji linearitas, langkah selanjutnya adalah pengujian hipotesis. Uji yang digunakan untuk menguji hipotesis adalah analisis kovarian. Uji ini digunakan untuk mengetahui efek pada variabel terikat tidak hanya dipengaruhi oleh variabel bebas, akan tetapi juga disebabkan oleh variabel lain yaitu aspek kemampuan awal dan kemampuan matematis. Adapun uji ini dilakukan dengan membandingkan hasil belajar kognitif (nilai *posttest*) ke dua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan menjadikan aspek kemampuan awal (hasil *pretest*) dan aspek kemampuan matematis sebagai kovariabel. Sebelum dilakukan analisis, maka terlebih dahulu dapat dibuat hipotesis sebagai berikut.

H_0 : tidak ada peningkatan penguasaan konsep fluida dinamis pada kelas yang menggunakan pembelajaran melalui peta konsep dengan kelas yang tidak menggunakan pembelajaran melalui peta konsep.

H_a : ada peningkatan penguasaan konsep fluida dinamis pada kelas yang menggunakan pembelajaran melalui peta konsep dengan kelas yang tidak menggunakan pembelajaran melalui peta konsep.

Setelah dilakukan perhitungan anakova, maka dapat diperoleh hasil pada tabel 21 berikut. Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 26 halaman 336.

Tabel 21. Ringkasan Anakova

Sumber Variansi	Residu				
	dB	JK	MK	F _{hitung}	F _{tabel 5%}
Antar Kelompok	1	5054,84	5054,84	4,50	4,00
Dalam Kelompok	60	80995,28	1123,29		
Total	61	86050,12	-		

Berdasarkan tabel ringkasan anakova tersebut, besarnya F_{hitung} adalah 4,50 dan pada tingkat kepercayaan 5% adalah 4,00. Nilai F_{hitung} lebih besar dari $F_{tabel\ 5\%}$ sehingga dapat dikatakan terdapat perbedaan yang signifikan.

Setelah diketahui bahwa ada perbedaan, kemudian dilakukan perhitungan t kovarian dan BRS. Hasil perhitungan diperoleh nilai t kovarian 9,93 dan nilai BRS nya adalah 8,45. Hasil tersebut menunjukkan bahwa nilai t kovarian lebih besar dibandingkan nilai BRS nya, sehingga dapat dikatakan terdapat perbedaan yang signifikan.

Korelasi antara nilai *posttest* dengan ke dua kovariabelnya yaitu nilai kemampuan awal dan kemampuan matematis dihitung dari sumber variansi dalam $R^2_{(1,2)}$ adalah 0,25 atau 25%. Nilai ini menunjukkan besarnya

sumbangan dua variabel kovarian yaitu kemampuan awal dan kemampuan matematis terhadap peningkatan penguasaan konsep fluida dinamis siswa.

Sumbangan kovariabel kemampuan awal dan kemampuan matematis terhadap peningkatan penguasaan konsep fluida dinamis siswa diketahui dari sumbangan relatif dalam persen ($SRX_n\%$) dan sumbangan efektif ($SEX_n\%$). Dari hasil perhitungan anakova, diperoleh besarnya sumbangan relatif untuk kovariabel kemampuan awal adalah 64,39% dan untuk kemampuan matematis adalah 35,61%. Sumbangan efektif untuk kovariabel kemampuan awal adalah 16,09% dan untuk kovariabel kemampuan matematis 8,90%.

b. Perhitungan Peningkatan Penguasaan konsep Siswa

Data penguasaan konsep siswa didapatkan dari nilai *pretest* dan *posttest* kelas kontrol maupun kelas eksperimen, lalu dianalisis menggunakan uji gain untuk mengetahui peningkatan penguasaan konsep antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Data nilai kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Lampiran 19 dan Lampiran 20 halaman 328 dan 329.

Hasil peningkatan penguasaan konsep siswa secara singkat disajikan pada tabel 22 berikut.

Tabel 22. Hasil Peningkatan Pemahaman Konsep Siswa

Kelas	Rata-rata <i>pretest</i>	Rata-rata <i>posttest</i>	Gain	Kategori
Eksperimen	65,97	82,90	0,49	Sedang
Kontrol	61,06	72,12	0,29	Rendah
Rata-rata			0,39	Sedang

Berdasarkan Tabel 22 dapat dilihat bahwa peningkatan penguasaan konsep siswa kelas eksperimen yang diberi perlakuan menggunakan pembelajaran melalui peta konsep lebih tinggi dibandingkan peningkatan penguasaan konsep siswa kelas kontrol yang tidak diberi perlakuan berupa pembelajaran melalui peta konsep, meskipun baik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol nilai gain berada pada kategori sedang. Hal tersebut menunjukkan bahwa peningkatan penguasaan konsep siswa yang menggunakan pembelajaran melalui peta konsep lebih baik dari pada peningkatan penguasaan konsep siswa yang tidak menggunakan pembelajaran melalui peta konsep.

4) Tahap Diseminasi (*dessiminate*)

Langkah diseminasi merupakan suatu langkah akhir pengembangan. Tahap diseminasi dilakukan untuk mempromosikan dan menyebarluaskan produk pengembangan agar dapat diterima pengguna. Dalam penelitian

pengembangan ini hanya sampai pada tahap diseminasi terbatas kepada guru fisika di SMA N 3 Klaten dan belum mencapai tahap implementasi produk.

B. Pembahasan

LKS hasil pengembangan yang telah disusun berupa produk awal yang selanjutnya dilakukan serangkaian penilaian dan mendapatkan saran dan masukan sehingga dihasilkan LKS yang layak digunakan dalam pembelajaran. Revisi yang dilakukan setelah tahap uji lapangan awal (penilaian ahli) merupakan produk awal yaitu merevisi LKS *draft 1* menjadi LKS *draft 2*.

Pada tahap penilaian ahli, validator memberikan saran dan masukan perbaikan produk LKS yang dikembangkan. Selain itu validator yang terdiri dari dosen ahli dan guru fisika juga memberikan penilaian terhadap LKS yang dikembangkan. Tujuan dari penilaian ini adalah untuk mengetahui kelayakan LKS yang dikembangkan. Masing-masing validator menilai komponen kelayakan isi, komponen penyajian materi, komponen kebahasaan, dan komponen kegrafisan.

Pada penelitian ini kelayakan produk ditentukan dengan nilai minimum C dengan kategori cukup baik. Berdasarkan penilaian validator, baik dosen ahli maupun guru fisika dapat diketahui bahwa nilai akhir kelayakan LKS secara keseluruhan memperoleh nilai A dengan kategori sangat baik. Berdasarkan penilaian tersebut, LKS ini layak untuk diujicobakan dan layak untuk digunakan dalam pembelajaran. Selain itu kelayakan LKS ini juga ditentukan oleh pernyataan kesimpulan dosen ahli

dan guru fisika setelah menilai LKS yang dikembangkan. Kesimpulan dari dosen ahli dan guru fisika menyatakan bahwa LKS ini layak diujicobakan dengan revisi sesuai saran. Berdasarkan kesimpulan tersebut, LKS ini telah direvisi sesuai saran dari validator sebelum diujicobakan di lapangan.

Keterlaksanaan pembelajaran dengan model pembelajaran melalui peta konsep sesuai dengan RPP yang telah dibuat. Pembelajaran melalui peta konsep dengan materi fluida dinamis dilakukan dalam tiga kali pertemuan. Pertemuan pertama mempelajari tentang hukum Kontinuitas, pertemuan ke dua mempelajari tentang hukum Bernoulli, dan pertemuan ke tiga mempelajari tentang penerapan hukum Bernoulli.

Penilaian keterlaksanaan pembelajaran dengan model pembelajaran melalui peta konsep dilakukan dengan kegiatan pengamatan oleh observer yang meliputi kegiatan guru dan kegiatan siswa selama pembelajaran dengan berpedoman pada lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran.

Berdasarkan tabel 15 persen keterlaksanaan pembelajaran dari tiga pertemuan adalah 99,09% dengan nilai A yang termasuk ke dalam kategori sangat baik.

Setelah mengalami proses pembelajaran dan perlakuan yang berbeda, siswa baik dari kelas eksperimen maupun kelas kontrol diberi tes hasil belajar kognitif (*posttest*) untuk mengetahui peningkatan penguasaan konsep fluida dinamis. Berdasarkan tes yang telah dilakukan didapatkan rata-rata hasil belajar kognitif siswa kelas eksperimen sebesar 82,90 dan untuk kelas kontrol sebesar 72,12 (disajikan dalam tabel 17)

Untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan penguasaan konsep fluida dinamis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan melibatkan variabel kovarian (kemampuan awal dan kemampuan matematis), maka dilakukan analisis kovarian. Berdasarkan hasil analisis kovarian diperoleh nilai $F_{hitung} = 4,50$ dan nilai $F_{tabel} = 4,00$ Nilai F_{hitung} lebih besar dari F_{tabel} berarti bahwa ada perbedaan penguasaan konsep fluida dinamis yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan melibatkan variabel kovarian (kemampuan awal dan kemampuan matematis).

Setelah diketahui adanya perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan melibatkan variabel kovarian, maka dapat dihitung besarnya beda antara kedua kelas tersebut. Untuk mengetahui besarnya perbedaan yaitu dengan melakukan perhitungan t kovarian. Berdasarkan perhitungan t kovarian diperoleh besarnya perbedaan adalah 9,93 Hasil perhitungan t kovarian ini kemudian dibandingkan dengan nilai BRSnya. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai BRS dengan taraf signifikansi 5% sebesar 8,45 Hasil tersebut menunjukkan bahwa t kovarian lebih besar dari nilai BRS nya, sehingga dapat dikatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Berdasarkan pembahasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol yang melibatkan variabel kovarian.

Pada kelas eksperimen pembelajaran fisika lebih menarik karena menggunakan pembelajaran melalui peta konsep dengan LKS hasil pengembangan. Penggunaan LKS dapat memberikan panduan siswa dalam melakukan kegiatan diskusi dan membuat peta konsep, sehingga dapat memaksimalkan penguasaan konsep fluida dinamis siswa. Selain itu, LKS hasil pengembangan juga dapat mengaktifkan siswa. Andi Prastowo (2012: 206) menyatakan bahwa LKS dikembangkan dengan tujuan untuk memudahkan siswa berinteraksi dengan materi yang diberikan, meningkatkan penguasaan siswa terhadap materi yang diberikan, melatih kemandirian belajar siswa, dan memudahkan guru dalam memberikan tugas kepada siswa. Dari beberapa tujuan tersebut dapat diketahui bahwa LKS dapat mengaktifkan siswa, dapat mengubah proses pembelajaran yang berpusat pada guru (*teacher centered*) menjadi sebuah proses pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student centered*).

LKS yang dikembangkan menggunakan model pembelajaran melalui peta konsep. Penggunaan model pembelajaran melalui peta konsep ini memudahkan siswa untuk memahami materi khususnya materi fluida dinamis. Siswa menjadi lebih mudah memahami materi yang diberikan karena materi tersebut sudah diringkas dalam bentuk peta konsep sehingga siswa dapat melihat keterkaitan antara konsep yang satu dengan konsep yang lainnya.

Setelah diketahui adanya perbedaan penguasaan konsep fluida dinamis yang dipengaruhi variabel kovarian, selanjutnya juga ditentukan

besarnya sumbangan dari masing-masing variabel kovarian terhadap penguasaan konsep fluida dinamis siswa. Variabel kovarian merupakan variabel yang mungkin mempengaruhi penguasaan konsep fluida dinamis. Pada penelitian ini, yang menjadi variabel kovarian adalah kemampuan awal (*pretest*) dan kemampuan matematis siswa. Kemampuan awal (nilai *pretest*) diperoleh dari tes tertulis sebelum pelaksanaan proses pembelajaran, sedangkan kemampuan matematis diperoleh dari tes tertulis sebelum pelaksanaan *posttest*.

Besarnya sumbangan kovarian dapat dihitung dengan mencari besarnya korelasi antara nilai *posttest* dengan kemampuan awal dan kemampuan matematis. Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh besarnya korelasi adalah 0,25 atau 25%. Setelah dilakukan perhitungan lebih lanjut, diperoleh besarnya sumbangan relatif kovariabel kemampuan awal adalah 64,39% dan untuk sumbangan efektifnya adalah 16,09%. Sedangkan sumbangan relatif untuk kovariabel kemampuan matematis adalah 35,61% dan untuk sumbangan efektifnya sebesar 8,90%. Jika dilihat dari persentasenya, sumbangan yang diberikan masing-masing variabel kovarian masih terlalu kecil. Ada beberapa faktor yang mungkin mempengaruhinya, diantaranya karena waktu penelitian yang terlalu pendek sehingga belum sempat dilakukan pendalaman dengan model pembelajaran melalui peta konsep pada proses pembelajaran. Walaupun demikian, sumbangan kovariabel kemampuan awal (nilai *pretest*) lebih besar dibandingkan dengan sumbangan kovariabel kemampuan

matematis. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan awal lebih banyak memberikan sumbangan kepada penguasaan konsep fluida dinamis siswa jika dibandingkan dengan sumbangan yang diberikan kemampuan matematis siswa.

Berdasarkan nilai hasil tes kemampuan awal pada kelas eksperimen, rata-rata siswa yang nilai nya masuk dalam kategori tinggi (di atas KKM) mendapat nilai yang baik pada saat *posttest*. Hal ini menunjukan bahwa rata-rata siswa yang masuk dalam kategori tinggi memiliki penguasaan konsep yang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang masuk dalam kategori rendah (di bawah KKM). Begitu pula untuk tes kemampuan matematis, siswa yang masuk dalam kategori tinggi, rata-rata mendapat nilai *posttest* yang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang masuk dalam kategori rendah. Hal ini juga menunjukan bahwa adanya interaksi antara kemampuan matematis dan pemahaman konsep siswa, dimana semakin baik kemampuan matematis siswa maka semakin baik pula penguasaan konsep fluida dinamis siswa. Selengkapnya bisa dilihat di Lampiran 19 halaman 328.

BAB V

SIMPULAN, KETERBATASAN, IMPLIKASI, DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan tujuan penelitian, hasil penelitian dan pembahasan, maka dari penelitian ini dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut.

1. Berdasarkan penilaian ahli terhadap produk yang dikembangkan secara keseluruhan layak digunakan dalam pembelajaran dengan perolehan nilai A dalam kategori sangat baik.
2. Pembelajaran melalui peta konsep mampu meningkatkan penguasaan konsep fluida dinamis siswa. Hal ini terlihat dari nilai gain yang masuk dalam kategori sedang.
3. Variabel kemampuan awal dan kemampuan matematis memberikan sumbangan terhadap hasil belajar kognitif (peningkatan penguasaan konsep fluida dinamis) siswa. Hal ini dapat dilihat dari sumbangan efektif untuk variabel kemampuan awal sebesar 16,09% dan sumbangan efektif untuk variabel kemampuan matematis 8,90%. Terdapat interaksi antara kemampuan awal dan kemampuan matematis terhadap penguasaan konsep fluida dinamis siswa yaitu semakin tinggi kemampuan awal dan kemampuan matematis, maka semakin baik pula penguasaan konsep fluida dinamis siswa.

B. Keterbatasan

Peneliti menyadari bahwa dalam penelitian ini masih terdapat beberapa keterbatasan, diantaranya sebagai berikut.

1. Selang waktu antara *pretest* dan proses pembelajaran melalui peta konsep cenderung terlalu dekat sehingga mempengaruhi hasil *posttest*.
2. Waktu pemberian soal untuk mengukur kemampuan matematis dilaksanakan pada hari yang sama dengan pemberian soal *posttest* sehingga siswa merasa jenuh dan terbebani dalam mengerjakan soal
3. Pada pelaksanaan pembelajaran, 5M tidak terlaksana sepenuhnya

C. Implikasi

Implikasi dari pengembangan pembelajaran melalui peta konsep materi fluida dinamis yang dikembangkan peneliti dapat meningkatkan penguasaan konsep fluida dinamis siswa. Pengembangan pembelajaran melalui peta konsep juga dapat dimanfaatkan oleh guru sebagai sarana pendukung pembelajaran Fisika.

D. Saran

Berdasarkan keterbatasan yang ada dalam penelitian, maka disusunlah saran sebagai berikut.

1. Produk yang dikembangkan sebaiknya tidak hanya sampai tahap deseminasi terbatas tetapi sebaiknya sampai tahap deseminasi luas.
2. LKS diberikan sejumlah siswa agar lebih mudah mempelajari di rumah dan tidak perlu memperbanyak secara pribadi.

3. Perlu dilakukan penelitian lanjut pada materi yang berbeda untuk mengetahui ketepatan model yang digunakan pada pembelajaran fisika.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, Susanto. (2013). *Strategi Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar*. Jakarta : Prenadamedia Group.
- Arikunto & Suharsimi. (2010). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta
- Bloom. (1956). *Taxonomy of Education Objective*. U.S.A : Longmans
- Borich. (1994). *Observation Skill Teaching*. Jakarta : Erlangga.
- Bukhori, M.A.F. (2012). *Pembelajaran Berbasis Inkuiri untuk Optimalisasi Penguasaan konsep Fisika dan Siswa di SMA Negeri 4 Magelang, Jawa Tengah*. Magelang : Berkala Fisika Indonesia.
- Eko, Putro W. (2009). *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta : Pustaka Belajar
- Hadi, Sutrisno. (2004). *Analisis Regresi*. Yogyakarta : Andi Offset.
- Hake. (1999). *Education Research Association*. Indiana University.
- Harjanto. (2006). *Perencanaan Pengajaran*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Irianto, A. (2004). *Statistik (Konsep Dasar, Aplikasi, dan Pengembangannya)*. Jakarta : Kencana Prenada Medi Grup.
- Irmayanti. (2012). *Pengaruh Penggunaan Simulasi Komputer Terhadap Penguasaan konsep Fisika Siswa Kelas X SMA Negeri 11 Makasar*. Makasar : Skripsi (Tidak diterbitkan).
- Kanginan, Marthen. (2009). *Fisika untuk SMA/MA kelas XI*. Jakarta : erlangga.
- Mikrajudin Abdullah. (2007). *Fisika SMA dan MA Untuk Kelas XI Semester 2 (2B)*. Bandung : ESIS.
- Moersetyo, Rahadidan S. (2000). *Pengertian Pendekata, strategi, Metode, Teknik dan Model Pembelajaran*. Bandung : Sinar baru Algensindo.
- Moh, Sholeh. (2014). *Metode Pembelajaran Kontemporer*. Yogyakarta : Kaukaba Dipantara.
- Muhibin, Syah. (2006). *Psikologi Belajar*. Jakarta : PT Raja Grapindo Persaja.
- Mundilarto. (2002). *Kapita Selekt Pendidikan Fisika*. Yogyakarta : Jurusan Pendidikan Fisika.

Nur, Mohamad. (2011). *Strategi-Strategi Belajar*. Surabaya : Kementrian Pendidikan Nasional Universitas Negeri Surabaya Pusat Sains dan Matematika Sekolah.

Oemar, Hamalik. (2005). *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta : Bumi Aksara.

Paul, Suparno. (2006). *Metodologi Pembelajaran Fisika*. Yogyakarta : Universitas Sanata Dharma.

Pepen. (2008). *Penerapan Model Pembelajaran Fisika*. Jakarta : Bumi Aksara.

Pickard. M.J. (2007). *The New Bloom Taxonomy an Overview For Family and Costumer Science. Journal of Family and Custemer Sciencer education*.25(1).

Ratna, Wilis D. (2011). *Teori-Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta : Erlangga

Sudjana.N. (2013). *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung : Sinar Baru Algensindo.

Sugiyono. (2014). *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: cv Alfabeta.

Sumaji. (1998). *Pendidikan Sains yang Humanistis*. Yogyakarta : Kanisius.

Sumardi, Suryabrata.(2013). *Metodologi Penelitian*. Jakarta : PT Raja Grafindo Persada.

Sumarno, Hendriana. (2014). *Penilaian Pembelajaran Matematika*. Jakarta : Refika Aditama.

Tjiagarajan. (1974). *Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran*. Jakarta : Bumi aksara.

Triton. (2006). *SPSS 20.0 Terapan, Riset Statistik Parametrik*. Yogyakarta: ANDI.

LAMPIRAN 1

OBSERVASI PROSES PEMBELAJARAN DI KELAS DAN OBSERVASI SISWA

Nama Mahasiswa : Cucu Cahyaningsih Tempat Praktik : SMA N 3 Klaten
NIM : 13302241008 Fak/Prodi : MIPA/P.Fisika

No.	Aspek yang Diamati	Deskripsi Hasil Pengamatan
A	Perangkat Pembelajaran	
	1. Kurikulum	Kurikulum yang digunakan di sekolah saat ini adalah Kurikulum 2013. Guru sudah menerapkan kurikulum 2013 di kelas, walaupun belum sepenuhnya dapat berjalan.
	2. Silabus	Guru sudah melaksanakan pembelajaran sesuai dengan silabus yang telah dibuat
	3. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	Guru sudah melaksanakan pembelajaran sesuai dengan RPP yang telah dibuat
	4. Bahan Ajar	Bahan ajar guru dan siswa berupa buku paket yang dipinjam dari perpustakaan sekolah.
B	Proses Pembelajaran	
	1. Membuka Pelajaran	Guru membuka pelajaran dengan : <ul style="list-style-type: none">• Memberikan salam,• Melakukan presensi atau mengecek kehadiran siswa,• Memotivasi siswa supaya lebih antusias dalam mengikuti pembelajaran,• Memberikan pernyataan apersepsi sebagai pengantar materi yang akan disampaikan,• Mengeksplorasi pengetahuan siswa melalui berbagai pertanyaan mengenai materi yang akan disampaikan, dan

		<ul style="list-style-type: none"> • Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dilakukan
	2. Penyajian Materi	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menyajikan materi dengan menuliskan judulnya terlebih dahulu pada papan tulis kemudian menyampaikan materi dengan ceramah dan demonstrasi. • Pada saat menyampaikan materi, guru juga membuka diskusi kelas untuk bertanya dan memberikan kesempatan kepada siswa supaya menjawab pertanyaan dari guru serta bisa berperan aktif dalam kegiatan pembelajaran.
	3. Metode Pembelajaran	Guru menggunakan metode pembelajaran berupa ceramah, demonstrasi dan tanya jawab
	4. Penggunaan Bahasa	Dalam proses pembelajaran guru menggunakan Bahasa Indonesia yang baku serta bahasa daerah setempat yang mudah dipahami oleh siswa untuk menekankan konsep tertentu.
	5. Penggunaan Waktu	Pada bagian pendahuluan dan penutup, guru sudah menggunakan waktu secara efektif dan efisien baik untuk membuka pelajaran dan menutup serta menyimpulkan materi pembelajaran saat itu. Akan tetapi, pada bagian inti pembelajaran guru lebih menekankan pada pemahaman siswa sehingga kurang membatasi waktu untuk setiap subtopik bahasan.
	6. Gerak	Dalam proses pembelajaran, guru sudah bergerak untuk memantau dan membimbing kegiatan siswa secara menyeluruh.
	7. Cara Memotivasi Siswa	Guru memotivasi siswa dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan yang terkait materi pembelajaran. Siswa diberi kesempatan untuk menjawab pertanyaan secara bergantian.
	8. Teknik Bertanya	Guru memberikan pertanyaan yang ditujukan kepada seluruh siswa. Beberapa saat kemudian guru memberikan kesempatan kepada siswa yang ingin menjawab untuk

		angkat tangan, lalu guru menunjuk salah satu siswa untuk menjawab dan siswa lain diminta untuk menanggapi jawaban temannya. Apabila tidak ada siswa yang angkat tangan, barulah guru menunjuk salah satu siswa untuk menjawab.
	9. Teknik Penguasaan Kelas	Perhatian guru sudah tertuju untuk semua siswa di kelas tersebut. Hal ini dapat diamati melalui suara guru yang terjangkau oleh semua siswa serta bimbingan dan pantauan guru kepada semua siswa pada saat proses pembelajaran
	10. Penggunaan Media	Pada proses pembelajaran ini, guru menggunakan buku paket. Selain itu, guru juga menyajikan materi dalam bentuk <i>power point</i> , menggunakan papan tulis, serta beberapa peralatan kelas yang terkait dengan materi pembelajaran.
	11. Bentuk dan cara evaluasi	Evaluasi dilakukan guru dalam bentuk tanya jawab dengan siswa. Setelah selesai menjelaskan konsep tertentu, guru mengevaluasi siswa dengan mengajukan pertanyaan.
	12. Menutup Pembelajaran	Guru bersama-sama siswa menutup pelajaran dengan menyimpulkan materi pembelajaran pada pertemuan tersebut. Selain itu guru juga menugaskan siswa untuk mempelajari materi pelajaran selanjutnya.
C	Perilaku Siswa	
	1. Perilaku siswa di dalam kelas	Perilaku siswa di dalam kelas cukup baik. Siswa cukup tenang dan serius dalam mengikuti pembelajaran, sehingga kegiatan pembelajaran dapat kondusif. Akan tetapi ada beberapa siswa yang terlihat tiduran dan tidak memperhatikan apa yang disampaikan oleh guru.
	2. Perilaku siswa di luar kelas	Perilaku siswa di luar kelas berbeda antara siswa satu dengan siswa yang lainnya. Secara keseluruhan perilaku siswa cukup baik. Siswa ramah kepada orang lain, hal tersebut terlihat ketika siswa berpapasan dengan orang lain selalu tersenyum. Akan tetapi, ada beberapa siswa yang terkesan acuh tak acuh ketika bertemu dengan orang lain.

LAMPIRAN 2**DAFTAR NILAI UJIAN AKHIR SEMESTER GASAL****TAHUN AJARAN 2016/2017****KELAS XI MIPA 2 (KELAS EKSPERIMEN)**

No.	Siswa	Nilai	Keterangan
1	A	82	Tuntas
2	B	64	Tidak Tuntas
3	C	82	Tuntas
4	D	85	Tuntas
5	E	80	Tuntas
6	F	83	Tuntas
7	G	71	Tidak Tuntas
8	H	70	Tidak Tuntas
9	I	68	Tidak Tuntas
10	J	83	Tuntas
11	K	80	Tuntas
12	L	77	Tuntas
13	M	75	Tuntas
14	N	70	Tidak Tuntas
15	O	90	Tuntas
16	P	96	Tuntas
17	Q	70	Tidak Tuntas
18	R	85	Tuntas
19	S	54	Tidak Tuntas
20	T	85	Tuntas
21	U	90	Tuntas
22	V	78	Tuntas
23	W	77	Tuntas
24	X	64	Tidak Tuntas
25	Y	78	Tuntas
26	Z	79	Tuntas
27	AA	71	Tidak Tuntas
28	AB	58	Tidak Tuntas
29	AC	77	Tuntas
30	AD	71	Tidak Tuntas
31	AE	85	Tuntas
Rata-rata nilai UAS		76,71	KKM = 75
Jumlah dan presentase (%) siswa yang tuntas		20	64,52%
Jumlah dan presentase (%) siswa yang tidak tuntas		11	35,48%

DAFTAR NILAI UJIAN AKHIR SEMESTER GASAL TAHUN AJARAN 2016/2017**KELAS XI MIPA 1 (KELAS KONTROL)**

No.	Siswa	Nilai	Keterangan
1	A	85	Tuntas
2	B	54	Tidak Tuntas
3	C	76	Tuntas
4	D	62	Tidak Tuntas
5	E	78	Tuntas
6	F	95	Tuntas
7	G	85	Tuntas
8	H	64	Tidak Tuntas
9	I	60	Tidak Tuntas
10	J	89	Tuntas
11	K	82	Tuntas
12	L	65	Tidak Tuntas
13	M	81	Tuntas
14	N	54	Tidak Tuntas
15	O	78	Tuntas
16	P	58	Tidak Tuntas
17	Q	58	Tidak Tuntas
18	R	66	Tidak Tuntas
19	S	89	Tuntas
20	T	82	Tuntas
21	U	79	Tuntas
22	V	94	Tuntas
23	W	65	Tidak Tuntas
24	X	54	Tidak Tuntas
25	Y	77	Tuntas
26	Z	79	Tuntas
27	AA	67	Tidak Tuntas
28	AB	83	Tuntas
29	AC	94	Tuntas
30	AD	77	Tuntas
31	AE	89	Tuntas
32	AF	82	Tuntas
33	AG	75	Tuntas
Rata-rata nilai UAS		75,03	KKM = 75
Jumlah dan presentase (%) siswa yang tuntas		21	63,63%
Jumlah dan presentase (%) siswa yang tidak tuntas		12	36,36%

LAMPIRAN 3

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Sekolah	: SMA N 3 Klaten
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: Kelas XI/Semester II
Tahun Pelajaran	: 2016/2017
Materi Pokok	: Fluida Dinamis
Alokasi Waktu	: 3 Pertemuan (3 x 135 menit)

A. Kompetensi Inti

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

B. Tujuan Pembelajaran

Setelah pembelajaran siswa dapat :

1. Siswa dapat menjelaskan Fluida Dinamis
2. Siswa dapat menjelaskan Hukum kontinuitas
3. Siswa dapat menjelaskan Hukum Bernoulli
4. Siswa dapat menjelaskan penerapan dari Hukum Bernoulli dalam kehidupan sehari-hari

C. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator
1.1.Bertambah keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya	1.1.1. Bertambah keimanan dengan menyadari banyaknya hubungan yang kompleks antara fluida dinamis dengan peristiwa di alam karena kebesaran Tuhan yang menciptakannya.
2.1.Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, kritis kreatif dan inovatif) dalam aktifitas sehari hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan diskusi.	2.1.1. Siswa bersikap kritis dan rasa ingin tahu dalam pelaksanaan pembelajaran 2.1.2. Siswa mencoba menerapkan pembelajaran kreatif dan inovatif
3.1.Mendesripsikan prinsip fluida dinamik dan penerapannya dalam teknologi	3.1.1 Menjelaskan konsep hukum kontinuitas dalam fluida dinamis 3.1.2 Menjelaskan pengertian fluida dinamis hukum kontinuitas 3.1.3 Menyebutkan macam-macam penerapan hukum kontinuitas dalam kehidupan sehari-hari 3.1.4 Menjelaskan hukum kontinuitas 3.1.5 Menuliskan persamaan Hukum kontinuitas dan debit aliran fluida

	<p>3.1.6 Menerapkan prinsip-prinsip hukum kontinuitas untuk menyelesaikan masalah yang tercakup dalam penerapannya</p> <p>3.1.7 Menjelaskan hukum Bernoulli dalam fluida dinamis</p> <p>3.1.8 Menjelaskan persamaan hukum Bernoulli</p> <p>3.1.9 Menjelaskan hukum Bernoulli</p> <p>3.1.10 Memecahkan soal yang berkaitan dengan persamaan hukum Bernoulli.</p> <p>3.1.11 Menjelaskan teorema Torricelli</p> <p>3.1.12 Menghitung jarak mendatar pada teorema Torricelli</p> <p>3.1.13 Menyebutkan macam-macam penerapan hukum Bernoulli dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>3.1.14 Menjelaskan penerapan hukum Bernoulli dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>3.1.15 Menjelaskan cara kerja dari aplikasi hukum Bernoulli</p> <p>3.1.16 Memecahkan soal yang berkaitan dengan penerapan hukum Bernoulli</p>
--	---

D. Materi Pembelajaran

1. Definisi Fluida Dinamis
2. Hukum Kontinuitas
3. Hukum Bernoulli
 - a. Penerapan Hukum Bernoulli

E. Metode Pembelajaran

Pendekatan : *Scientific*

Metode : Diskusi

F. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan I

1. Pendahuluan (10')

- a. Mengucapkan salam, mengondisikan kelas, mengajak berdoa, menanyakan kondisi siswa, dan mengecek kehadiran siswa.
- b. Guru mengondisikan siswa secara berkelompok dengan anggota 2 anak.
- c. Guru memberikan motivasi kepada siswa dengan cara memberikan contoh fenomena Fluida Dinamis.
- d. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.
- e. Guru membagikan LKS 1.

2. Kegiatan Inti (115')

Sintaks/Tahapan Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan Pembelajaran	Waktu
Orientasi siswa terhadap masalah	Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengerjakan permasalahan “Ayo Berfikir” pada LKS I.	10'
Mengorganisasi siswa untuk belajar	Guru memberikan kesempatan pada siswa untuk mengerjakan soal pada LKS I	5'
Membimbing penyelidikan individual dan kelompok	1. Guru berkeliling untuk melihat dan membimbing kegiatan siswa	40'

	<p>2. Guru memberikan kesempatan kepada siswa membaca peta konsep untuk memudahkan menjawab pertanyaan pada pembahasan.</p> <p>3. Guru memberikan kesempatan kepada siswa memecahkan permasalahan “Uji Pemahaman”</p>	
Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Guru memberikan kesempatan kepada masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi dalam pengerjaan soal.	20’
Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	<p>1. Guru meminta siswa dari kelompok lain untuk menanggapi jawaban kelompok yang sedang dipresentasikan.</p> <p>2. Guru memberikan penjelasan tentang proses pemecahan soal “Uji Pemahaman” untuk menyamakan persepsi siswa.</p> <p>3. Guru mencocokkan dan memberikan penjelasan jawaban “Ayo Berfikir” LKS 1</p> <p>4. Guru memberikan bimbingan kepada siswa dalam menuliskan jawaban ‘Ayo Befikir” LKS 1</p>	25’

3. Kegiatan Penutup (10’)

- Guru membimbing siswa menyimpulkan dan memberikan penegasan mengenai materi yang telah dipelajari.
- Guru memberikan umpan balik pada siswa untuk menguji pemanahamannya pada materi yang telah dipelajari.
- Guru mengingatkan siswa untuk mempelajari materi selanjutnya dan menutup pembelajaran

Pertemuan II

1. Pendahuluan (10')

- a. Mengucapkan salam, mengondisikan kelas, mengajak berdoa, menanyakan kondisi siswa, dan mengecek kehadiran siswa.
- b. Guru mengondisikan siswa secara berkelompok dengan anggota 2 anak.
- c. Guru memberikan motivasi kepada siswa dengan cara memberikan contoh fenomena Hukum Bernoulli.
- d. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai
- e. Guru membagikan LKS 2

2. Kegiatan Inti (115')

Sintaks/Tahapan Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan Pembelajaran	Waktu
Orientasi siswa terhadap masalah	Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengerjakan permasalahan “Ayo Berfikir” pada LKS II.	10'
Mengorganisasi siswa untuk belajar	Guru memberikan kesempatan pada siswa untuk mengerjakan soal pada LKS II	5'
Membimbing penyelidikan individual dan kelompok	<ol style="list-style-type: none">1. Guru berkeliling untuk melihat dan membimbing kegiatan siswa2. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk membaca peta konsep untuk memudahkan menjawab pertanyaan pada LKS II3. Guru memberikan kesempatan kepada siswa memecahkan permasalahan “Uji Pemahaman”	40'
Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Guru memberikan kesempatan kepada masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi dan pengerjaan soal.	20'

Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru meminta siswa dari kelompok lain untuk menanggapi jawaban kelompok yang sedang dipresentasikan. 2. Guru memberikan penjelasan tentang proses pemecahan soal “Uji Pemahaman” untuk menyamakan persepsi siswa. 3. Guru mencocokkan dan memberikan penjelasan jawaban LKS I 4. Guru memberikan bimbingan kepada siswa dalam menuliskan refleksi tentang materi Hukum Kontinuitas 	25'
--	--	-----

3. Kegiatan Penutup (10')

- a. Guru membimbing siswa menyimpulkan dan memeberikan penegasan mengenai materi yang telah dipelajari
- b. Guru memberikan umpan balik pada siswa untuk meguji pemanahamannya pada materi yang telah dipelajari.
- c. Guru mengingatkan siswa untuk mempelajari materi selanjutnya dan menutup pembelajaran

Pertemuan III

1. Pendahuluan (10')

- a. Mengucapkan salam, mengondisikan kelas, mengajak berdoa, menanyakan kondisi siswa, dan mengecek kehadiran siswa.
- b. Guru mengondisikan siswa secara berkelompok dengan anggota 2 anak.
- c. Guru memberikan motivasi kepada siswa dengan cara memberikan contoh fenomena penerapan Hukum Bernoulli.
- d. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai
- e. Guru membagikan LKS III

2. Kegiatan Inti (115')

Sintaks/Tahapan Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan Pembelajaran	Waktu
Orientasi siswa terhadap masalah	Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengerjakan permasalahan “Ayo Befikir” pada LKS III.	10’
Mengorganisasi siswa untuk belajar	Guru memberikan kesempatan pada siswa untuk mengerjakan soal pada LKS III	5’
Membimbing penyelidikan individual dan kelompok	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru berkeliling untuk melihat dan membimbing kegiatan siswa 2. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk membaca peta konsep untuk memudahkan menjawab pertanyaan pada pembahasan. 3. Guru memberikan kesempatan kepada siswa memecahkan permasalahan “Uji Pemahaman” 	40’
Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Guru memberikan kesempatan kepada masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi Percobaan dan pengerjaan soal.	20’
Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru meminta siswa dari kelompok lain untuk menanggapi jawaban kelompok yang sedang dipresentasikan. 2. Guru memberikan penjelasan tentang proses pemecahan soal “Uji Pemahaman” untuk menyamakan persepsi siswa. 3. Guru mencocokkan dan memberikan penjelasan jawaban pada LKS III 	25’

	4. Guru memberikan bimbingan kepada siswa dalam menuliskan jawaban pada LKS III dan refleksi tentang materi penerapan Hukum Bernoulli	
--	---	--

3. Kegiatan Penutup (10')

- a. Guru membimbing siswa menyimpulkan dan memberikan penegasan mengenai materi yang telah dipelajari
- b. Guru memberikan umpan balik pada siswa untuk menguji pemaahamannya pada materi yang telah dipelajari.
- c. Guru membagikan soal postes
- d. Guru menutup pembelajaran

G. Penilaian

Teknik Penilaian : Pengamatan dan tes tertulis

No	Aspek yang Dinilai	Teknik Penilaian	Waktu
1	Pengetahuan	Pengerjaan uji pemahaman pada LKS dan pretes-postes	Penyelesaian tugas individu dan kelompok

H. Media/Alat dan Sumber Belajar

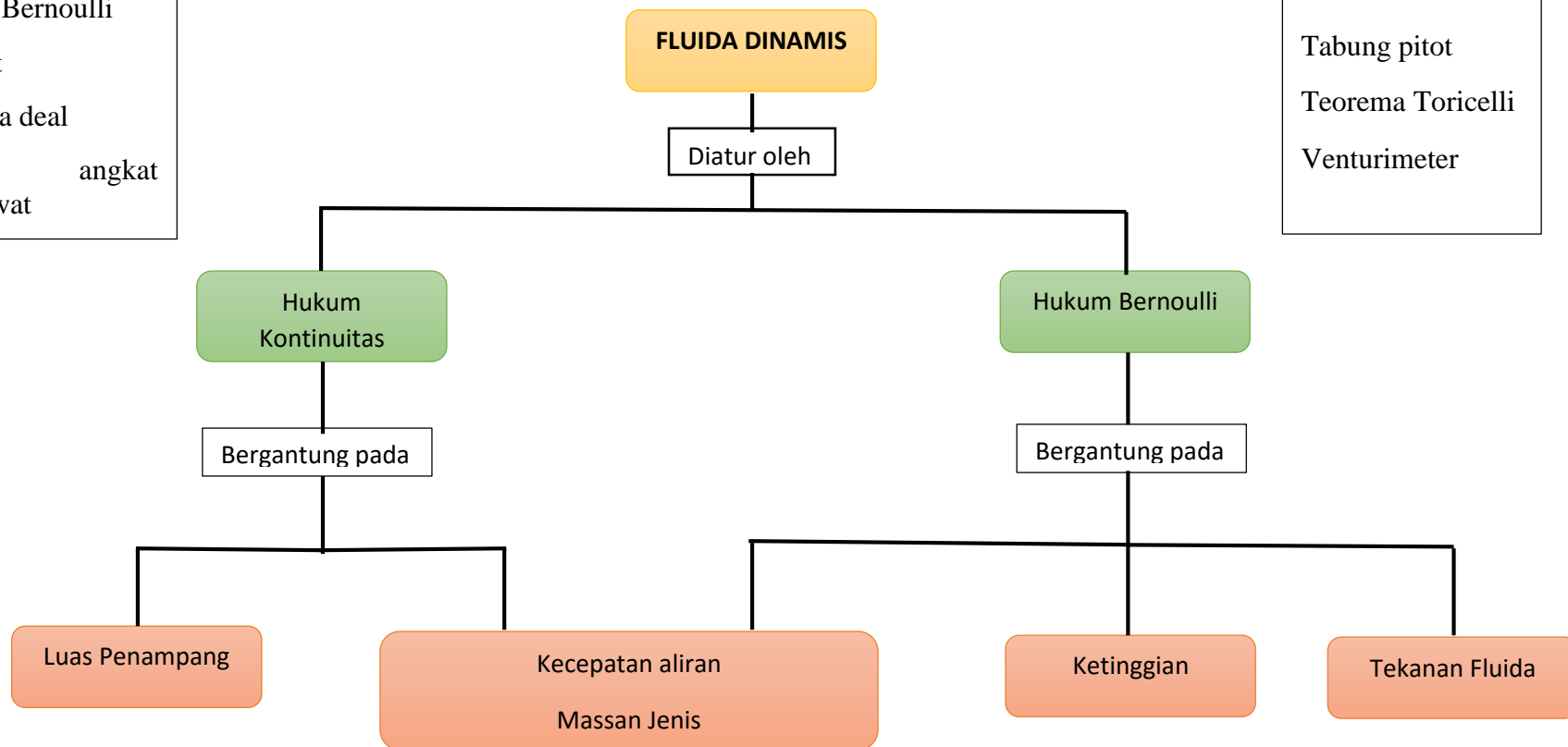
1. Media/Alat
 - a. LKS
 - b. Papan Tulis dan Spidol
2. Sumber Belajar : LKS dan Buku Paket

LAMPIRAN 4

Kata Kunci :

Aliran garis arus
Aliran turbulen
Asas Bernoulli
Debit
Fluida deal
Gaya angkat pesawat

PETA KONSEP FLUIDA DINAMIS



Kata Kunci :

Hukum Bernoulli
Persamaan Kontinuitas
Tabung pitot
Teorema Toricelli
Venturimeter

LAMPIRAN 5

KISI-KISI SOAL PRETEST

Jenjang Pendidikan : Sekolah Menengah Atas (SMA)

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : XI/Genap

Kurikulum : Kurikulum 2013

Jumlah/Jenis Soal : 30/Pilihan Ganda

Kompetensi Inti

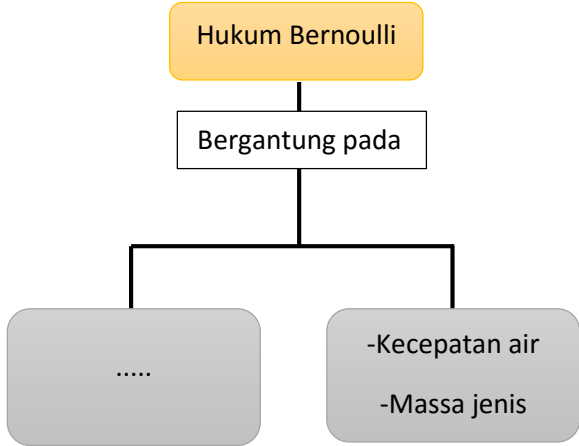
1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghayati, mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi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

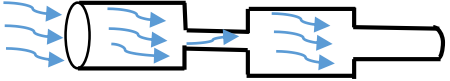
Kompetensi Dasar

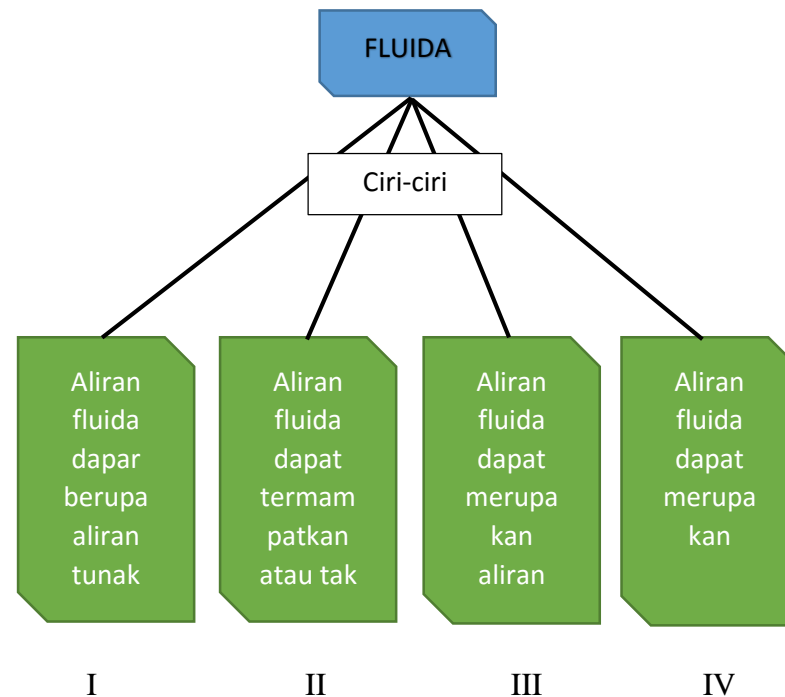
1.1 Bertambah keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya.

2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, kritis kreatif dan inovatif) dalam aktifitas sehari hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan diskusi.

3.1 Mendeskripsikan prinsip fluida dinamik dan penerapannya dalam teknologi.

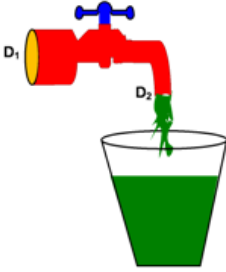
Indikator	Soal	Taksonomi Bloom	Kunci Jawaban	Validasi	
				Valid	Tidak Valid
3.1.1 Menjelaskan konsep fluida	<p>1. Perhatikan peta konsep berikut ini!</p>  <pre> graph TD A[Hukum Bernoulli] --> B[Bergantung pada] B --> C[.....] B --> D["-Kecepatan air
-Massa jenis"] </pre> <p>Kotak yang masih berisi titik-titik pada peta konsep di atas seharusnya diisi dengan.....</p>	C2	C		

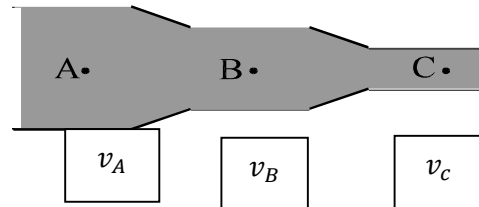
	<p>a. jarak</p> <p>b. tekanan</p> <p>c. luas penampang</p> <p>d. massa</p> <p>e. ketinggian</p> <p>2. Perhatikan gambar di bawah ini!</p>  <p>I II III IV</p> <p>Suatu fluida dipaksa melalui sebuah pipa yang penampangnya berubah seperti ditunjukkan dalam gambar di atas. Bagian yang tekanan fluidanya paling kecil adalah.....</p> <p>A. I</p> <p>B. II</p> <p>C. III</p> <p>D. IV</p> <p>E. Semua bagian sama</p> <p>3. Perhatikan ciri-ciri umum fluida dalam peta konsep berikut!</p>	C4	B		
		C1	E		



Ciri-ciri umum fluida nomor IV seperti terlihat pada peta konsep di atas seharusnya dilengkapi dengan dengan.....

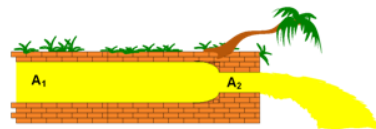
- A. Aliran termampatkan atau aliran tak tunak
- B. Aliran tunak dan aliran turbulen
- C. Aliran laminar atau tak laminar
- D. Aliran turbulen atau non turbulen

	E. Garis arus atau aliran turbulen				
	<p>4. Ahmad mengisi ember yang memiliki kapasitas 20 liter dengan air dari sebuah kran seperti gambar berikut!</p>  <p>Jika luas penampang kran dengan diameter D_2 adalah 2 cm^2 dan kecepatan aliran air di kran adalah 10 m/s, maka waktu yang diperlukan untuk mengisi ember adalah.....</p> <p>A. 4 s B. 6 s C. 8 s D. 10 s E. 12 s</p>	C3	D		
3.1.2 Menjelaskan Persamaan Kontinuitas	<p>5. Fluida mengalir melalui saluran yang memiliki luas penampang berbeda seperti pada gambar berikut :</p>	C4	E		



Jika kecepatan aliran di masing-masing titik A, B, dan C berturut-turut v_A , v_B , dan v_C ; maka pernyataan yang benar adalah

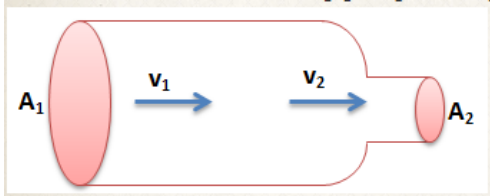
- A. $v_A = v_B = v_C$
 - B. $v_A > v_B > v_C$
 - C. $v_A = v_B < v_C$
 - D. $v_A < v_B < v_C$
 - E. $v_A = v_B > v_C$
6. Pipa saluran air bawah tanah memiliki bentuk seperti gambar berikut!



Jika luas penampang pipa besar adalah 5 m^2 , luas penampang pipa kecil adalah 2 m^2 dan kecepatan aliran air

C3

D

	<p>pada pipa besar adalah 15 m/s, Kecepatan air saat mengalir pada pipa kecil adalah....</p> <p>A. 22,5 m/s</p> <p>B. 25,5 m/s</p> <p>C. 32,5 m/s</p> <p>D. 37,5 m/s</p> <p>E. 42,5 m/s</p> <p>7. Suatu zat cair (fluida) dialirkan melalui pipa seperti tampak pada gambar di bawah ini (lihat gambar)</p>  <p>Jika luas penampang $A_1 = 8 \text{ cm}^2$, $A_2 = 2 \text{ cm}^2$ dan laju zat cair $v_2 = 2 \text{ m/s}$, maka besar v_1 adalah....</p> <p>A. 0,5 m/s</p> <p>B. 1,0 m/s</p> <p>C. 1,5 m/s</p> <p>D. 2,0 m/s</p> <p>E. 2,5 m/s</p>	C3	A		
--	---	----	---	--	--

8. Perhatikan gambar di bawah ini!



Jika diameter penampang bagian yang besar adalah dua kali diameter penampang bagian yang kecil, maka kecepatan aliran fluida pada pipa kecil adalah....

- A. 1 m/s
- B. 4 m/s
- C. 8 m/s
- D. 16 m/s
- E. 20 m/s

9. Air (fluida) mengalir melalui pipa yang bentuknya seperti gambar di bawah ini.

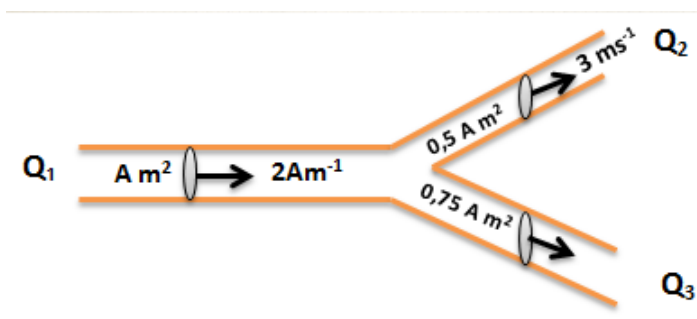


C3

D

C3

C

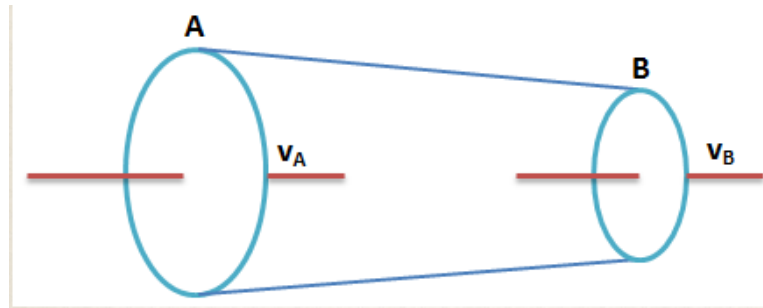
	<p>Bila diketahui luas penampang A_1 dua kali luas penampang A_2, maka $v_A : v_B$ adalah</p> <p>A. 1 : 4 B. 1 : 2 C. 1 : 1 D. 2 : 1 E. 4 : 1</p> <p>10. Fluida ideal mengalir melalui pipa mendatar dengan luas penampang $A \text{ m}^2$ kemudian fluida mengalir melalui dua pipa yang luas penampangnya lebih kecil seperti gambar berikut ini.</p>  <p>Kecepatan fluida pada pipa yang luas penampangnya $0,75 A \text{ m}^2$ adalah.....</p> <p>A. 0,5 m/s B. $\frac{1}{3}$ m/s</p>	C4	B		
--	---	----	---	--	--

C. 1,5 m/s

D. 2 m/s

E. 2,5 m/s

11. Air mengalir pada pipa yang berbentuk seperti gambar berikut ini.



Bila diketahui luas penampang di A dua kali luas penampang di B, maka perbandingan kecepatan aliran sama dengan.....

A. $\frac{1}{4}$

B. $\frac{1}{2}$

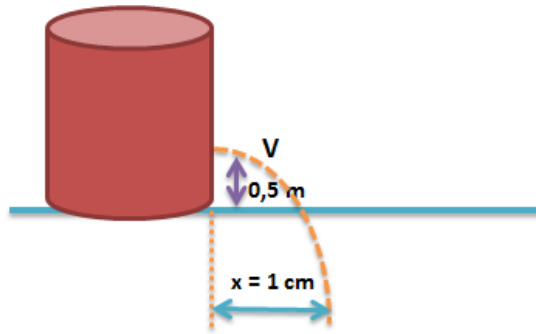
C. 1

D. 2

E. 4

C3

B



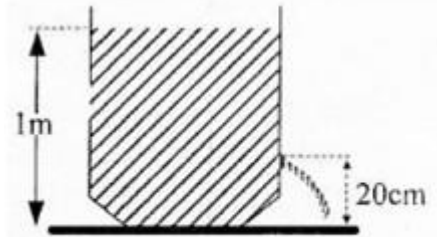
Kecepatan (v) air yang keluar dari lubang adalah.....

- A. $\sqrt{2}$ m/s
- B. $\sqrt{10}$ m/s
- C. $\sqrt{5}$ m/s
- D. $2\sqrt{5}$ m/s
- E. $2\sqrt{10}$ m/s

14. Sebuah bak penampungan berisi air setinggi 1 meter ($g = 10$ m/s²) dan pada dinding terdapat lubang kebocoran (lihat gambar).

C3

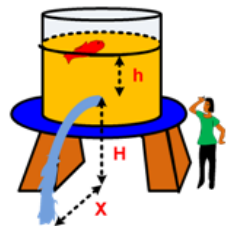
B



Kelajuan air yang keluar dari lubang tersebut adalah....

- A. 1 m/s
- B. 2 m/s
- C. 4 m/s
- D. 8 m/s
- E. 10 m/s

15. Tangki air dengan lubang kebocoran diperlihatkan seperti gambar berikut.



Apabila dari sumber diketahui jarak lubang ke tanah adalah 10 m dan jarak lubang ke permukaan air adalah 3,2 m. Maka jarak mendatar terjauh yang dicapai air adalah.....

C3

D

A. $8\sqrt{5}$ m

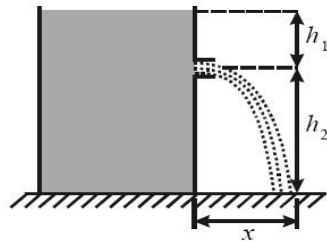
B. $8\sqrt{3}$ m

C. $7\sqrt{5}$ m

D. $8\sqrt{2}$ m

E. $7\sqrt{2}$ m

16. Perhatikan gambar di bawah ini!



Diperlukan waktu 20 menit untuk mengisi sebuah tangki dengan volume 40 liter bensin. Jika jari-jari mulut pompa 1,0 cm, kelajuan rata-rata aliran bensin yang keluar dari mulut pompa adalah

A. 0,27 m/s

B. 1,1 m/s

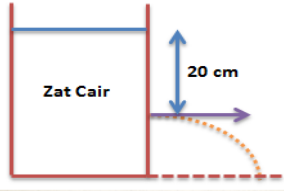
C. 11 m/s

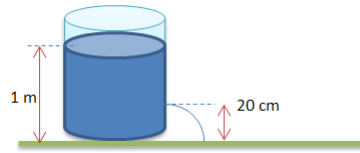
D. 65 m/s

E. 75 m/s

C4

B

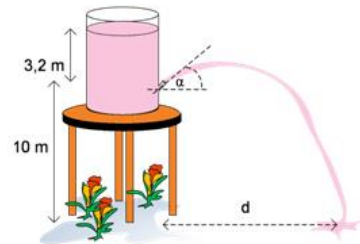
	<p>17. Sebuah tabung berisi bagian penuh zat cair (ideal) (lihat gambar). Pada dindingnya sejauh 20 cm dari permukaan atas terdapat lubang kecil (jauh lebih kecil dari penampang tabung) sehingga zat cair memancar (terlihat seperti gambar)</p>  <p>Besar kecepatan pancaran air tersebut dari lubang kecil adalah.....</p> <p>A. 1,0 m/s B. 2,0 m/s C. 3,0 m/s D. 5,0 m/s E. 5,5 m/s</p> <p>18. Sebuah bak penampang tabung berisi air setinggi 1 m ($g = 10 \text{ m/s}^2$) dan pada dinding terdapat lubang kebocoran (lihat gambar)</p>	C3	B		
		C3	C		



Kelajuan air yang keluar dari lubang tersebut adalah.....

- A. 1 m/s
- B. 2 m/s
- C. 4 m/s
- D. 8 m/s
- E. 10 m/s

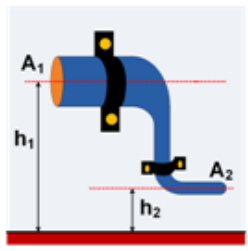
19. Sebuah bak penampung air diperlihatkan pada gambar berikut.

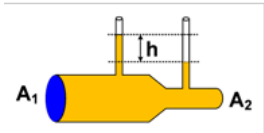


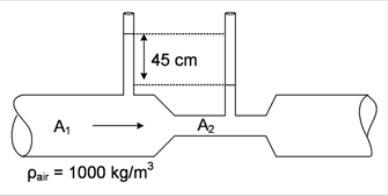
Pada sisi kanan bak dibuat saluran air pada ketinggian 10 m dari atas tanah dengan sudut kemiringan α° . Jika dianggap $\sin \alpha = 5/8$ dan $\sqrt{39} = 6,24$ serta kecepatan gravitasi bumi 10

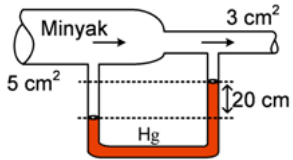
C5

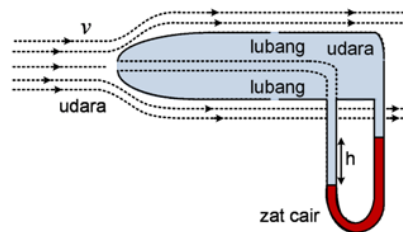
B

	<p>m/s^2, perkiraan jarak jatuh air pertama kali (d) saat saluran dibuka adalah.....</p> <p>A. 10,32 m</p> <p>B. 12,48 m</p> <p>C. 14,54 m</p> <p>D. 16,27 m</p> <p>E. 18,43 m</p> <p>20. PAM pipamenyalurkan air ke pelanggannya. Pipa menyalurkan air menempel pada sebuah dinding rumah seperti terlihat pada gambar berikut! Perbandingan luas penampang pipa besar dan pipa kecil adalah 4 : 1. (lihat gambar)</p>  <p>Diketahui posisi pipa besar adalah 5 m di atas tanah dan pipa kecil 1 m di atas tanah. Laju aliran air pada pipa besar adalah 36 km/jam dengan tekanan $9,1 \times 10^5 \text{ Pa}$. Maka selisih tekanan pada kedua pipa adalah.....</p>	C4	E		
--	--	----	---	--	--

	<p>A. $7,2 \times 10^5$ Pa</p> <p>B. $7,3 \times 10^5$ Pa</p> <p>C. $8,2 \times 10^5$ Pa</p> <p>D. $7,4 \times 10^5$ Pa</p> <p>$7,1 \times 10^5$ Pa</p>				
3.1.4 Menjelaskan tabung venturimeter	<p>21. Untuk mengukur kecepatan aliran air pada sebuah pipa horizontal digunakan alat seperti diperlihatkan gambar berikut ini.</p>  <p>Jika luas penampang pipa besar adalah 5 cm^2 dan luas penampang pipa kecil adalah 3 cm^2 serta perbedaan ketinggian air pada ke dua pipa vertikal adalah 20 cm, maka kecepatan air saat mengalir pada pipa besar adalah.....</p> <p>A. 1,0 m/s</p> <p>B. 1,5 m/s</p> <p>C. 2,0 m/s</p> <p>D. 2,5 m/s</p> <p>E. 3,0 m/s</p>	C3	B		

	<p>22. Pada gambar dibawah ini, diperlihatkan air (fluida) yang mengalir dalam venturimeter.</p>  <p>Jika luas penampang A_1 dan A_2 masing-masing 5 cm^2 dan 4 cm^2, maka kecepatan air yang memasuki venturimeter adalah....</p> <p>A. 3 m/s B. 4 m/s C. 5 m/s D. 9 m/s E. 25 m/s</p> <p>23. Untuk mengukur kelajuan aliran minyak yang memiliki massa jenis 800 kg/m^3 digunakan venturimeter yang dihubungkan dengan manometer yang ditunjukan seperti gambar berikut.</p>	C4	B		
	<p>23. Untuk mengukur kelajuan aliran minyak yang memiliki massa jenis 800 kg/m^3 digunakan venturimeter yang dihubungkan dengan manometer yang ditunjukan seperti gambar berikut.</p>	C4	C		

	 <p>Luas penampang pipa besar adalah 5 cm^2 sedangkan luas penampang pipa kecil adalah 3 cm^2. Jika beda ketinggian Hg pada manometer adalah 20 cm, dan $g = 10 \text{ m/s}^2$ serta massa jenis Hg adalah 13600 kg/m^3, maka kelajuan minyak saat memasuki pipa adalah.....</p> <p>A. 2 m/s B. 4 m/s C. 6 m/s D. 8 m/s E. 10 m/s</p>				
3.1.5 Menjelaskan tabung pitot	24. Sebuah tabung pitot digunakan untuk mengukur kelajuan aliran udara. Pipa U dihubungkan pada lengan tabung dan diisi dengan cairan yang memiliki massa jenis 800 kg/m^3 seperti terlihat pada gambar berikut.	C5	E		



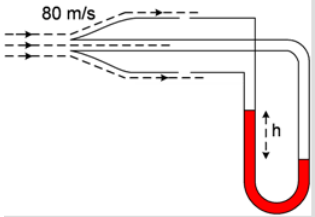
Jika massa jenis udara yang diukur adalah 1 kg/m^3 dan perbedaan level cairan pada tabung U adalah $h = 25 \text{ cm}$, Kelajuan aliran udara yang terukur adalah.....

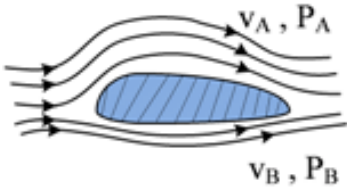
- A. $1\sqrt{10} \text{ m/s}$
- B. $5\sqrt{10} \text{ m/s}$
- C. $10\sqrt{10} \text{ m/s}$
- D. $15\sqrt{10} \text{ m/s}$
- E. $20\sqrt{10} \text{ m/s}$

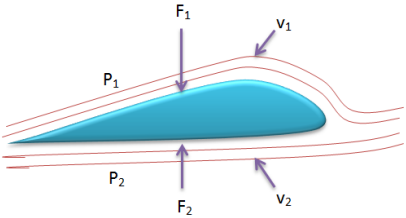
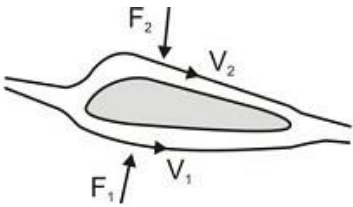
25. Pipa pitot digunakan untuk mengukur kelajuan aliran udara. Pipa U dihubungkan pada lengan tabung dan diisi dengan cairan yang memiliki massa jenis 750 kg/m^3 , seperti terlihat pada gambar berikut.


C3

A

	 <p>Jika kelajuan udara yang diukur adalah 80 m/s massa jenis udara $0,5 \text{ kg/m}^3$, dan $g = 10 \text{ m/s}^2$, maka perbedaan tinggi cairan dalam pipa adalah.....</p> <p>A. 21,33 cm B. 22,33 cm C. 33,21 cm D. 33,22 cm E. 21,66 cm</p>				
3.1.6 Menjelaskan gaya angkat pesawat	<p>26. Perhatikan pernyataan kalimat berikut ini:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Gaya angkat pesawat 2) Semprotan obat nyamuk 3) Kapal laut tidak tenggelam di air 4) Pengukuran suhu dengan termometer <p>Pernyataan yang berkaitan dengan penerapan hukum Bernoulli adalah.....</p> <p>A. 1), 2), 3), dan 4) B. 1), 2), dan 3)</p>	C2	C		

	<p>C. 1) dan 2) D. 3) dan 4) E. 4) saja</p> <p>27. Sayap pesawat terbang dirancang agar memiliki gaya ke atas maksimal, seperti gambar.</p>  <p>Jika v adalah kecepatan aliran udara dan P adalah tekanan udara, maka sesuai azas Bernoulli rancangan tersebut dibuat agar.....</p> <p>A. $v_A > v_B$ sehingga $P_A > P_B$ B. $v_A > v_B$ sehingga $P_A < P_B$ C. $v_A < v_B$ sehingga $P_A < P_B$ D. $v_A < v_B$ sehingga $P_A > P_B$ E. $v_A > v_B$ sehingga $P_A = P_B$</p>	C2	B		
--	--	----	---	--	--

	<p>28. Perhatikan gambar di bawah ini!</p>  <p>Berdasarkan gambar diatas P_1 dan v_1 adalah tekanan dan kecepatan udara diatas sayap. P_2 dan v_2 adalah tekanan dan kecepatan udara dibawah sayap. Agar sayap dapat mengangkat pesawat, maka syaratnya adalah</p> <p>A. $P_1 = P_2$ dan $v_1 = v_2$ B. $P_1 < P_2$ dan $v_1 > v_2$ C. $P_1 < P_2$ dan $v_1 < v_2$ D. $P_1 > P_2$ dan $v_1 > v_2$ E. $P_1 > P_2$ dan $v_1 < v_2$</p> <p>29. Gambar berikut menunjukkan penampang sayap pesawat.</p>  <p>Ketika pesawat akan mendarat, pilot harus mengatur posisi sayap agar....</p>	C2	B		
		C2	B		

	<p>A. $F_1 = F_2$</p> <p>B. $v_1 > v_2$</p> <p>C. $v_1 < v_2$</p> <p>D. $v_1 = v_2$</p> <p>E. $F_1 > F_2$</p> <p>30. Perhatikan gambar di bawah ini!</p>  <p>Gaya angkat yang terjadi pada sebuah pesawat diketahui sebesar 1100 kN.</p> <p>Pesawat tersebut memiliki luas penampang sayap sebesar 80 m². Jika kecepatan aliran udara di bawah sayap 250 m/s dan massa jenis udara adalah 1 kg/m³. Kecepatan aliran udara di bagian atas sayap pesawat adalah.....</p> <p>A. 100 m/s</p> <p>B. 150 m/s</p> <p>C. 200 m/s</p> <p>D. 250 m/s</p> <p>E. 300 m/s</p>	C3	E		
--	---	----	---	--	--

LAMPIRAN 6

KISI-KISI SOAL POSTTEST

Jenjang Pendidikan : Sekolah Menengah Atas (SMA)

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : XI/Genap

Kurikulum : Kurikulum 2013

Jumlah/Jenis Soal : 30/Pilihan Ganda

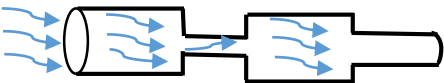
Kompetensi Inti

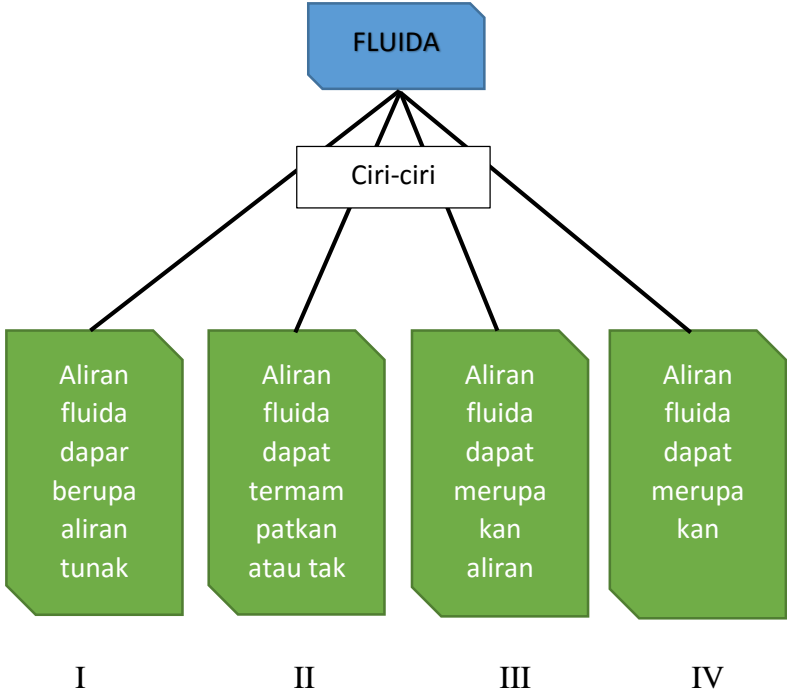
1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghayati, mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

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

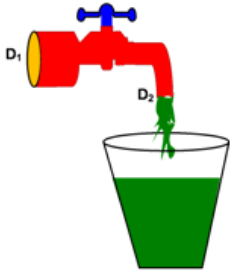
Kompetensi Dasar


- 1.1 Bertambah keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya.
- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, kritis kreatif dan inovatif) dalam aktifitas sehari hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan diskusi.
- 3.1 Mendeskripsikan prinsip fluida dinamik dan penerapannya dalam teknologi.

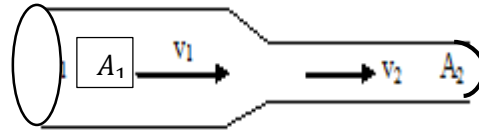
Indikator	Soal	Taksonomi Bloom	Kunci Jawaban	Validasi	
				Valid	Tidak Valid
3.1.1 Menjelaskan konsep fluida	<p>1. Perhatikan gambar di bawah ini!</p>  <p>I II III IV</p> <p>Suatu fluida dipaksa melalui sebuah pipa yang penampangnya berubah seperti ditunjukkan dalam gambar di atas. Bagian yang tekanan fluidanya paling kecil adalah.....</p> <p>A. I</p>	C4	B		

	<p>B. II</p> <p>C. III</p> <p>D. IV</p> <p>E. Semua bagian sama</p> <p>2. Perhatikan ciri-ciri umum fluida dalam peta konsep berikut!</p>  <pre> graph TD FLUIDA[FLUIDA] --- Ciri-ciri[Ciri-ciri] Ciri-ciri --- I[Aliran fluida dapat berupa aliran tunak] Ciri-ciri --- II[Aliran fluida dapat termampatkan atau tak] Ciri-ciri --- III[Aliran fluida dapat merupakan aliran] Ciri-ciri --- IV[Aliran fluida dapat merupakan] </pre> <p>I</p> <p>II</p> <p>III</p> <p>IV</p>	C1	E		
--	--	----	---	--	--

	<p>Ciri-ciri umum fluida nomor IV seperti terlihat pada peta konsep di atas seharusnya dilengkapi dengan dengan.....</p> <p>A. Aliran termampatkan atau aliran tak tunak</p> <p>B. Aliran tunak dan aliran turbulen</p> <p>C. Aliran laminar atau tak laminar</p> <p>D. Aliran turbulen atau non turbulen</p> <p>3. Perhatikan peta konsep berikut ini!</p> <div data-bbox="672 686 1254 1149"> <pre> graph TD A[Hukum Bernoulli] --> B[Bergantung pada] B --> C[.....] B --> D["-Kecepatan air
-Massa jenis"] </pre> </div> <p>Kotak yang masih berisi titik-titik pada peta konsep di atas seharusnya diisi dengan.....</p> <p>A. jarak</p>	C2	C		
--	---	----	---	--	--

	<p>B. tekanan</p> <p>C. luas penampang</p> <p>D. massa</p> <p>E. ketinggian</p>				
	<p>4. Ahmad mengisi ember yang memiliki kapasitas 20 liter dengan air dari sebuah kran seperti gambar berikut!</p>  <p>Jika luas penampang kran dengan diameter D_2 adalah 2 cm^2 dan kecepatan aliran air di kran adalah 10 m/s, maka waktu yang diperlukan untuk mengisi ember adalah.....</p> <p>A. 4 s</p> <p>B. 6 s</p> <p>C. 8 s</p>	C3	D		

	<p>D. 10 s</p> <p>E. 12 s</p>				
<p>3.1.2</p> <p>Menjelaskan</p> <p>Persamaan</p> <p>Kontinuitas</p>	<p>5. Perhatikan gambar di bawah ini!</p>  <p>Jika diameter penampang bagian yang besar adalah dua kali diameter penampang bagian yang kecil, maka kecepatan aliran fluida pada pipa kecil adalah....</p> <p>A. 1 m/s</p> <p>B. 4 m/s</p> <p>C. 8 m/s</p> <p>D. 16 m/s</p> <p>E. 20 m/s</p> <p>6. Air (fluida) mengalir melalui pipa yang bentuknya seperti gambar di bawah ini.</p>	<p>C3</p> <p>C3</p>	<p>D</p> <p>D</p>		



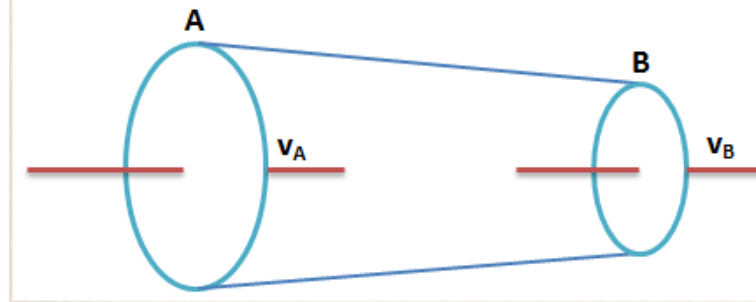
Bila diketahui luas penampang A_1 dua kali luas penampang A_2 , maka $v_A : v_B$ adalah

- A. 1 : 4
- B. 1 : 2
- C. 1 : 1
- D. 2 : 1
- E. 4 : 1

7. Air mengalir pada pipa yang berbentuk seperti gambar berikut ini.

C3

B



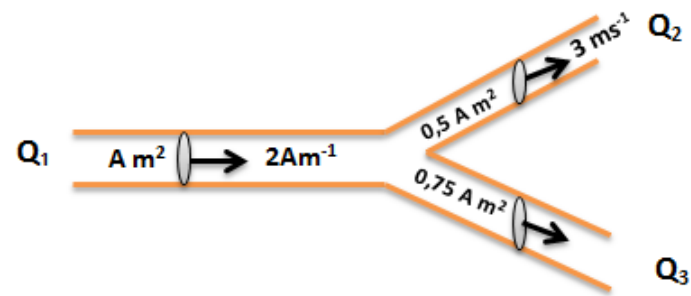
Bila diketahui luas penampang di A dua kali luas penampang di B, maka perbandingan kecepatan aliran sama dengan.....

- A. $\frac{1}{4}$
- B. $\frac{1}{2}$
- C. 1
- D. 2
- E. 4

8. Fluida ideal mengalir melalui pipa mendatar dengan luas penampang $A \text{ m}^2$ kemudian fluida mengalir melalui dua pipa yang luas penampangnya lebih kecil seperti gambar berikut ini.

C4

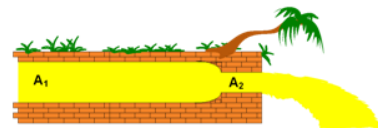
B



Kecepatan fluida pada pipa yang luas penampangnya $0,75 A \text{ m}^2$ adalah.....

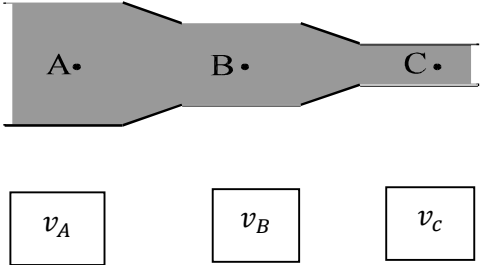
- A. $0,5 \text{ m/s}$
- B. $1/3 \text{ m/s}$
- C. $1,5 \text{ m/s}$
- D. 2 m/s
- E. $2,5 \text{ m/s}$

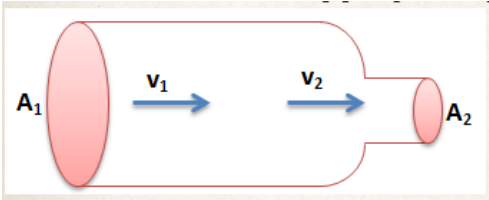
9. Pipa saluran air bawah tanah memiliki bentuk seperti gambar berikut!

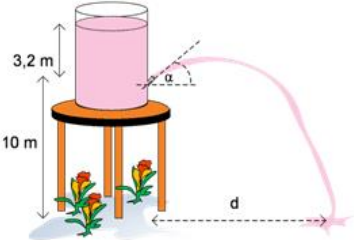


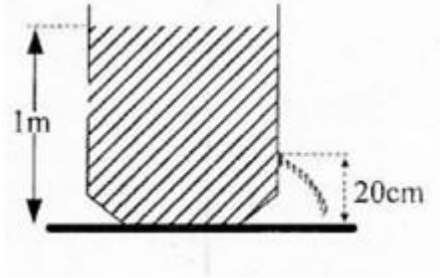
C3

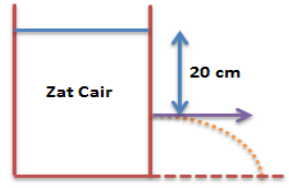
D

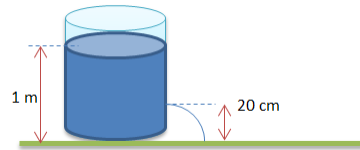
	<p>Jika luas penampang pipa besar adalah 5 m^2 , luas penampang pipa kecil adalah 2 m^2 dan kecepatan aliran air pada pipa besar adalah 15 m/s, Kecepatan air saat mengalir pada pipa kecil adalah.....</p> <p>A. $22,5 \text{ m/s}$ B. $25,5 \text{ m/s}$ C. $32,5 \text{ m/s}$ D. $37,5 \text{ m/s}$ E. $42,5 \text{ m/s}$</p> <p>10. Fluida mengalir melalui saluran yang memiliki luas penampang berbeda seperti pada gambar berikut :</p> 				
		C4	E		

	<p>Jika kecepatan aliran di masing-masing titik A, B, dan C berturut-turut v_A, v_B, dan v_C; maka pernyataan yang benar adalah</p> <p>A. $v_A = v_B = v_C$</p> <p>B. $v_A > v_B > v_C$</p> <p>C. $v_A = v_B < v_C$</p> <p>D. $v_A < v_B < v_C$</p> <p>E. $v_A = v_B > v_C$</p> <p>11. Suatu zat cair (fluida) dialirkan melalui pipa seperti tampak pada gambar di bawah ini (lihat gambar)</p>  <p>Jika luas penampang $A_1 = 8 \text{ cm}^2$, $A_2 = 2 \text{ cm}^2$ dan laju zat cair $v_2 = 2 \text{ m/s}$, maka besar v_1 adalah.....</p> <p>A. 0,5 m/s</p> <p>B. 1,0 m/s</p> <p>C. 1,5 m/s</p>	C3	A		
--	---	----	---	--	--

	<p>D. 2,0 m/s</p> <p>E. 2,5 m/s</p>				
<p>3.1.3</p> <p>Menjelaskan</p> <p>Hukum</p> <p>Bernoulli</p>	<p>12. Sebuah bak penampung air diperlihatkan pada gambar berikut.</p>  <p>Pada sisi kanan bak dibuat saluran air pada ketinggian 10 m dari atas tanah dengan sudut kemiringan α°. Jika dianggap $\sin \alpha = 5/8$ dan $\sqrt{39} = 6,24$ serta kecepatan gravitasi bumi 10 m/s^2, perkiraan jarak jatuh air pertama kali (d) saat saluran dibuka adalah.....</p> <p>A. 10,32 m</p> <p>B. 12,48 m</p> <p>C. 14,54 m</p> <p>D. 16,27 m</p>	C5	B		

	<p>E. 18,43 m</p> <p>13. Sebuah bak penampungan berisi air setinggi 1 meter ($g = 10 \text{ m/s}^2$) dan pada dinding terdapat lubang kebocoran (lihat gambar).</p>  <p>Kelajuan air yang keluar dari lubang tersebut adalah....</p> <p>A. 1 m/s B. 2 m/s C. 4 m/s D. 8 m/s E. 10 m/s</p> <p>14. Sebuah tabung berisi bagian penuh zat cair (ideal) (lihat gambar). Pada dindingnya sejauh 20 cm dari permukaan atas terdapat lubang kecil (jauh lebih kecil dari penampang</p>	C3	B		
		C3	B		

	<p>tabung) sehingga zat cair memancar (terlihat seperti gambar)</p>  <p>Besar kecepatan pancaran air tersebut dari lubang kecil adalah.....</p> <p>A. 1,0 m/s B. 2,0 m/s C. 3,0 m/s D. 5,0 m/s E. 5,5 m/s</p> <p>15. Sebuah bak penampang tabung berisi air setinggi 1 m ($g = 10 \text{ m/s}^2$) dan pada dinding terdapat lubang kebocoran (lihat gambar)</p>				
		C3	C		



Kelajuan air yang keluar dari lubang tersebut adalah.....

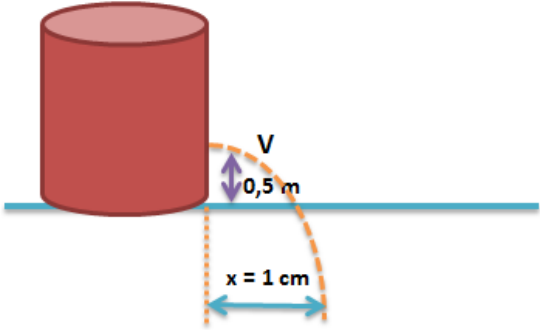
- A. 1 m/s
- B. 2 m/s
- C. 4 m/s
- D. 8 m/s
- E. 10 m/s

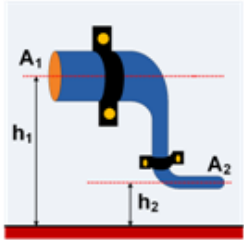
16. Perhatikan penjelasan berikut ini adalah pernyataan berkaitan dengan hukum Bernoulli:

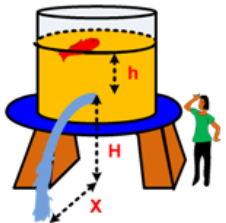
- 1) Pada pipa saluran yang menyempit, tekanan fluida menjadi lebih kecil.
- 2) Tekanan fluida yang mengalir tidak dipengaruhi oleh kecepatan aliran fluida.
- 3) Tekanan udara luar bisa mempengaruhi kecepatan aliran fluida.
- 4) Makin cepat aliran fluida, makin besar

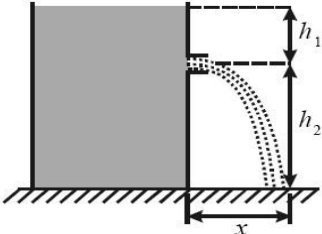
C2

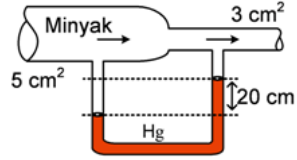
B

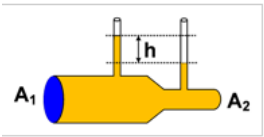
	<p>tekanannya.</p> <p>Pernyataan yang benar adalah pernyataan nomor....</p> <p>A . 1, 2, dan 3</p> <p>B. 2 dan 4</p> <p>C. 1 dan 3</p> <p>D. 1, 2, 3 dan 4</p> <p>E. 4</p> <p>17. Gambar berikut ini menunjukkan peristiwa kebocoran pada tangki air.</p>  <p>Kecepatan (v) air yang keluar dari lubang adalah.....</p> <p>A. $\sqrt{2}$ m/s</p> <p>B. $\sqrt{10}$ m/s</p>	C3	B		
--	--	----	---	--	--

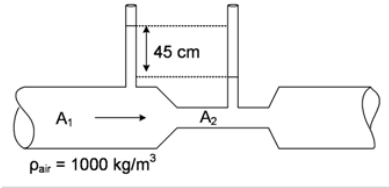
	<p>C. $\sqrt{5}$ m/s</p> <p>D. $2\sqrt{5}$ m/s</p> <p>E. $2\sqrt{10}$ m/s</p> <p>18. PAM pipamenyalurkan air ke pelanggannya. Pipa menyalurkan air menempel pada sebuah dinding rumah seperti terlihat pada gambar berikut! Perbandingan luas penampang pipa besar dan pipa kecil adalah 4 : 1. (lihat gambar)</p>  <p>Diketahui posisi pipa besar adalah 5 m di atas tanah dan pipa kecil 1 m di atas tanah. Laju aliran air pada pipa besar adalah 36 km/jam dengan tekanan $9,1 \times 10^5$ Pa. Maka selisih tekanan pada kedua pipa adalah.....</p> <p>A. $7,2 \times 10^5$ Pa</p>	C4	E		
--	--	----	---	--	--

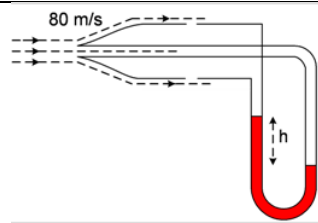
	<p>B. $7,3 \times 10^5$ Pa</p> <p>C. $8,2 \times 10^5$ Pa</p> <p>D. $7,4 \times 10^5$ Pa</p> <p>E. $7,1 \times 10^5$ Pa</p> <p>19. Tangki air dengan lubang kebocoran diperlihatkan seperti gambar berikut.</p>  <p>Apabila dari sumber diketahui jarak lubang ke tanah adalah 10 m dan jarak lubang ke permukaan air adalah 3,2 m. Maka jarak mendatar terjauh yang dicapai air adalah.....</p> <p>A. $8\sqrt{5}$ m</p> <p>B. $8\sqrt{3}$ m</p> <p>C. $7\sqrt{5}$ m</p> <p>D. $8\sqrt{2}$ m</p>	C3	D		
--	---	----	---	--	--

	<p>E. $7\sqrt{2}$ m</p> <p>20. Perhatikan gambar di bawah ini!</p>  <p>Diperlukan waktu 20 menit untuk mengisi sebuah tangki dengan volume 40 liter bensin. Jika jari-jari mulut pompa 1,0 cm, kelajuan rata-rata aliran bensin yang keluar dari mulut pompa adalah</p> <p>A. 0,27 m/s B. 1,1 m/s C. 11 m/s D. 65 m/s E. 75 m/s</p>	C4	B		
--	--	----	---	--	--

<p>3.1.4</p> <p>Menjelaskan tabung venturimeter</p>	<p>21. Untuk mengukur kelajuan aliran minyak yang memiliki massa jenis 800kg/m^3 digunakan venturimeter yang dihubungkan dengan manometer yang ditunjukkan seperti gambar berikut.</p>  <p>Luas penampang pipa besar adalah 5 cm^2 sedangkan luas penampang pipa kecil adalah 3 cm^2. Jika beda ketinggian Hg pada manometer adalah 20 cm, dan $g = 10\text{ m/s}^2$ serta massa jenis Hg adalah 13600 kg/m^3, maka kelajuan minyak saat memasuki pipa adalah.....</p> <p>A. 2 m/s B. 4 m/s C. 6 m/s D. 8 m/s E. 10 m/s</p>	C4	C		
---	---	----	---	--	--

	<p>22. Untuk mengukur kecepatan aliran air pada sebuah pipa horizontal digunakan alat seperti diperlihatkan gambar berikut ini.</p>  <p>Jika luas penampang pipa besar adalah 5 cm^2 dan luas penampang pipa kecil adalah 3 cm^2 serta perbedaan ketinggian air pada ke dua pipa vertikal adalah 20 cm, maka kecepatan air saat mengalir pada pipa besar adalah.....</p> <p>A. 1,0 m/s B. 1,5 m/s C. 2,0 m/s D. 2,5 m/s E. 3,0 m/s</p> <p>23. Pada gambar dibawah ini, diperlihatkan air (fluida) yang mengalir dalam venturimeter.</p>	C3	B		
		C4	B		

	 <p>Jika luas penampang A_1 dan A_2 masing-masing 5 cm^2 dan 4 cm^2, maka kecepatan air yang memasuki venturimeter adalah....</p> <p>A. 3 m/s B. 4 m/s C. 5 m/s D. 9 m/s E. 25 m/s</p>				
3.1.5 Menjelaskan tabung pitot	<p>24. Pipa pitot digunakan untuk mengukur kelajuan aliran udara.</p> <p>Pipa U dihubungkan pada lengan tabung dan diisi dengan cairan yang memiliki massa jenis 750 kg/m^3, seperti terlihat pada gambar berikut.</p>	C3	A		



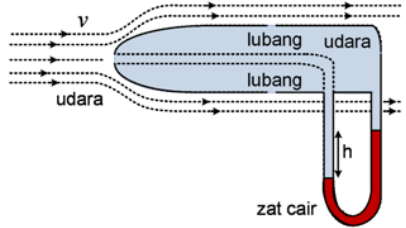

Jika kelajuan udara yang diukur adalah 80 m/s massa jenis udara $0,5 \text{ kg/m}^3$, dan $g = 10 \text{ m/s}^2$, maka perbedaan tinggi cairan dalam pipa adalah.....

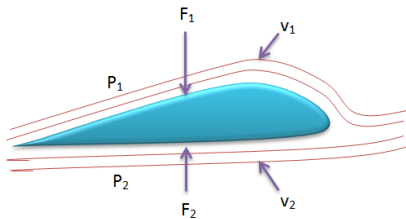
- A. 21,33 cm
- B. 22,33 cm
- C. 33,21 cm
- D. 33,22 cm
- E. 21,66 cm

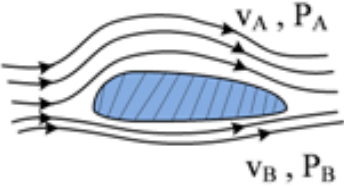
25. Sebuah tabung pitot digunakan untuk mengukur kelajuan aliran udara. Pipa U dihubungkan pada lengan tabung dan diisi dengan cairan yang memiliki massa jenis 800 kg/m^3 seperti terlihat pada gambar berikut.

C5

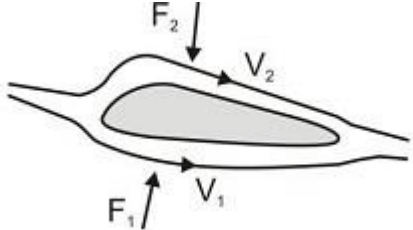
E

	 <p>Jika massa jenis udara yang diukur adalah 1 kg/m^3 dan perbedaan level cairan pada tabung U adalah $h = 25 \text{ cm}$, Kelajuan aliran udara yang terukur adalah.....</p> <p>A. $1\sqrt{10} \text{ m/s}$ B. $5\sqrt{10} \text{ m/s}$ C. $10\sqrt{10} \text{ m/s}$ D. $15\sqrt{10} \text{ m/s}$ E. $20\sqrt{10} \text{ m/s}$</p>				
3.1.6 Menjelaskan gaya angkat pesawat	<p>26. Perhatikan gambar di bawah ini!</p> 	C3	E		

	<p>Gaya angkat yang terjadi pada sebuah pesawat diketahui sebesar 1100 kN.</p> <p>Pesawat tersebut memiliki luas penampang sayap sebesar 80 m². Jika kecepatan aliran udara di bawah sayap 250 m/s dan massa jenis udara adalah 1 kg/m³. Kecepatan aliran udara di bagian atas sayap pesawat adalah.....</p> <p>A. 100 m/s</p> <p>B. 150 m/s</p> <p>C. 200 m/s</p> <p>D. 250 m/s</p> <p>E. 300 m/s</p> <p>27. Perhatikan gambar di bawah ini!</p>  <p>Berdasarkan gambar diatas P_1 dan v_1 adalah tekanan dan kecepatan udara diatas sayap. P_2 dan v_2 adalah tekanan dan</p>	C2	B		
--	--	----	---	--	--

	<p>kecepatan udara dibawah sayap. Agar sayap dapat mengangkat pesawat, maka syaratnya adalah</p> <p>A. $P_1 = P_2$ dan $v_1 = v_2$</p> <p>B. $P_1 < P_2$ dan $v_1 > v_2$</p> <p>C. $P_1 < P_2$ dan $v_1 < v_2$</p> <p>D. $P_1 > P_2$ dan $v_1 > v_2$</p> <p>E. $P_1 > P_2$ dan $v_1 < v_2$</p> <p>28. Sayap pesawat terbang dirancang agar memiliki gaya ke atas maksimal, seperti gambar.</p>  <p>Jika v adalah kecepatan aliran udara dan P adalah tekanan udara, maka sesuai azas Bernoulli rancangan tersebut dibuat agar.....</p> <p>A. $v_A > v_B$ sehingga $P_A > P_B$</p> <p>B. $v_A > v_B$ sehingga $P_A < P_B$</p>	C2	B		
--	---	----	---	--	--

	<p>C. $v_A < v_B$ sehingga $P_A < P_B$</p> <p>D. $v_A < v_B$ sehingga $P_A > P_B$</p> <p>E. $v_A > v_B$ sehingga $P_A = P_B$</p> <p>29. Perhatikan pernyataan kalimat berikut ini:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Gaya angkat pesawat 2) Semprotan obat nyamuk 3) Kapal laut tidak tenggelam di air 4) Pengukuran suhu dengan termometer <p>Pernyataan yang berkaitan dengan penerapan hukum Bernoulli adalah.....</p> <ol style="list-style-type: none"> A. 1), 2), 3), dan 4) B. 1), 2), dan 3) C. 1) dan 2) D. 3) dan 4) E. 4) 	C2	C		
--	--	----	---	--	--

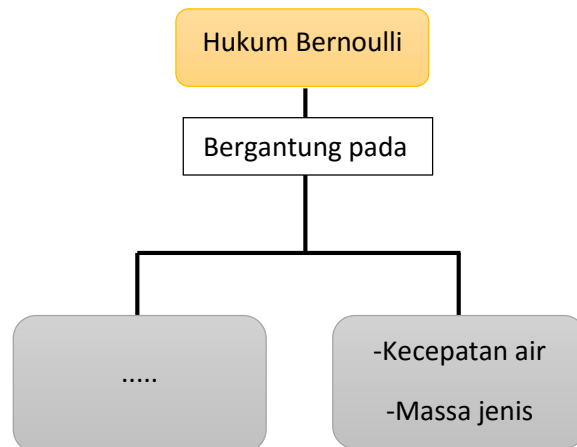
	<p>30. Gambar berikut menunjukkan penampang sayap pesawat.</p>  <p>Ketika pesawat akan mendarat, pilot harus mengatur posisi sayap agar....</p> <p>A. $F_1 = F_2$</p> <p>B. $v_1 > v_2$</p> <p>C. $v_1 < v_2$</p> <p>D. $v_1 = v_2$</p> <p>E. $F_1 > F_2$</p>	C2	B		
--	---	----	---	--	--

LAMPIRAN 7

SOAL PRETEST

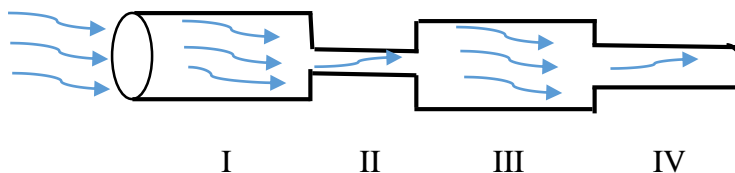
Berilah tanda silang (x) pada jawaban (A, B, C, D atau E) yang paling benar dari soal dibawah ini!

1. Perhatikan peta konsep berikut ini!



Kotak yang masih berisi titik-titik pada peta konsep di atas seharusnya diisi dengan.....

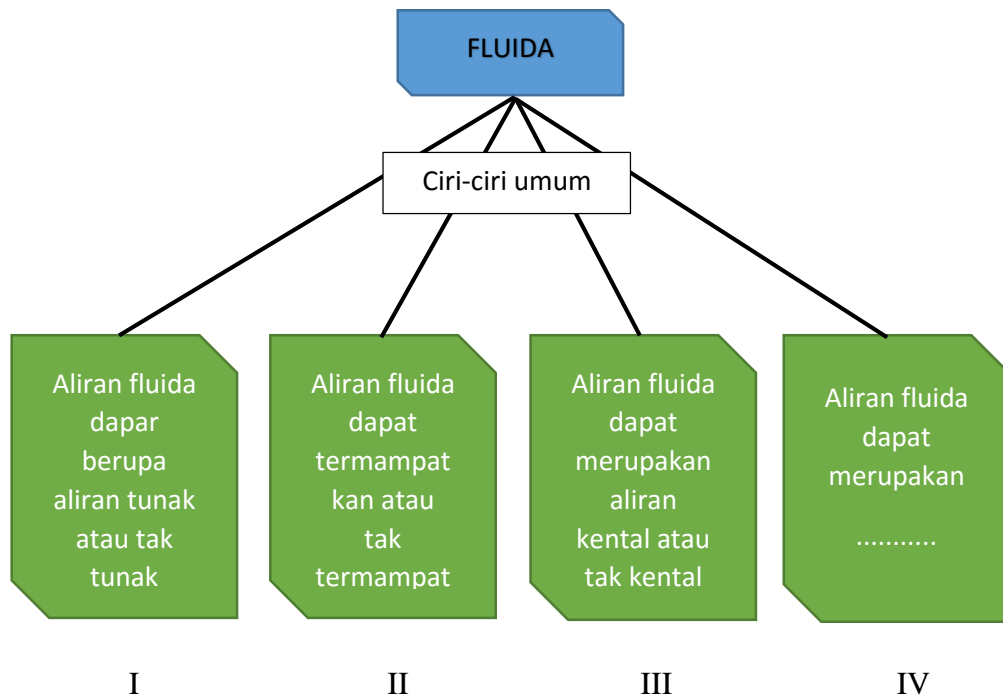
- a. jarak
 - b. tekanan
 - c. luas penampang
 - d. massa
 - e. ketinggian
2. Perhatikan gambar di bawah ini!



Suatu fluida dipaksa melalui sebuah pipa yang penampangnya berubah seperti ditunjukkan dalam gambar di atas. Bagian yang tekanan fluidanya paling kecil adalah.....

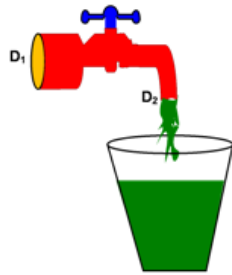
- A. I
- B. II
- C. III
- D. IV
- E. Semua bagian sama

3. Perhatikan ciri-ciri umum fluida dalam peta konsep berikut!



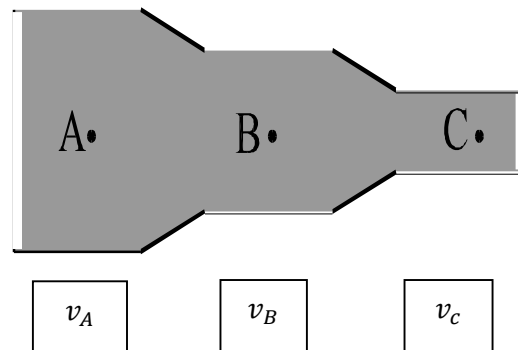
Ciri-ciri umum fluida nomor IV seperti terlihat pada peta konsep di atas seharusnya dilengkapi dengan dengan.....

- A. Aliran termampatkan atau aliran tak tunak
 - B. Aliran tunak dan aliran turbulen
 - C. Aliran laminar atau tak laminar
 - D. Aliran turbulen atau non turbulen
 - E. Garis arus atau aliran turbulen
4. Ahmad mengisi ember yang memiliki kapasitas 20 liter dengan air dari sebuah kran seperti gambar berikut!



Jika luas penampang kran dengan diameter D_2 adalah 2 cm^2 dan kecepatan aliran air di kran adalah 10 m/s , maka waktu yang diperlukan untuk mengisi ember adalah.....

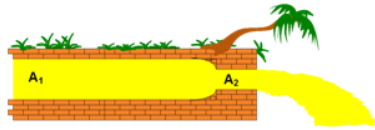
- A. 4 s
 - B. 6 s
 - C. 8 s
 - D. 10 s
 - E. 12 s
5. Fluida mengalir melalui saluran yang memiliki luas penampang berbeda seperti pada gambar berikut :



Jika kecepatan aliran di masing-masing titik A, B, dan C berturut-turut v_A , v_B , dan v_C ; maka pernyataan yang benar adalah

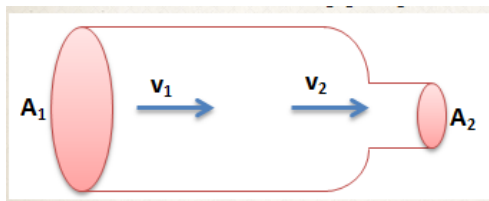
- A. $v_A = v_B = v_C$
- B. $v_A > v_B > v_C$
- C. $v_A = v_B < v_C$
- D. $v_A < v_B < v_C$
- E. $v_A = v_B > v_C$

6. Pipa saluran air bawah tanah memiliki bentuk seperti gambar berikut!



Jika luas penampang pipa besar adalah 5 m^2 , luas penampang pipa kecil adalah 2 m^2 dan kecepatan aliran air pada pipa besar adalah 15 m/s , Kecepatan air saat mengalir pada pipa kecil adalah.....

- A. $22,5 \text{ m/s}$
 - B. $25,5 \text{ m/s}$
 - C. $32,5 \text{ m/s}$
 - D. $37,5 \text{ m/s}$
 - E. $42,5 \text{ m/s}$
7. Suatu zat cair (fluida) dialirkan melalui pipa seperti tampak pada gambar di bawah ini (lihat gambar)



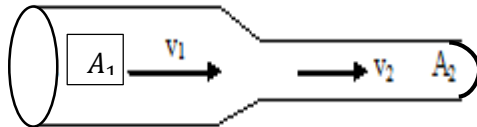
Jika luas penampang $A_1 = 8 \text{ m}^2$, $A_2 = 2 \text{ m}^2$ dan laju zat cair $v_2 = 2 \text{ m/s}$, maka besar v_1 adalah.....

- A. $0,5 \text{ m/s}$
 - B. $1,0 \text{ m/s}$
 - C. $1,5 \text{ m/s}$
 - D. $2,0 \text{ m/s}$
 - E. $2,5 \text{ m/s}$
8. Perhatikan gambar di bawah ini!



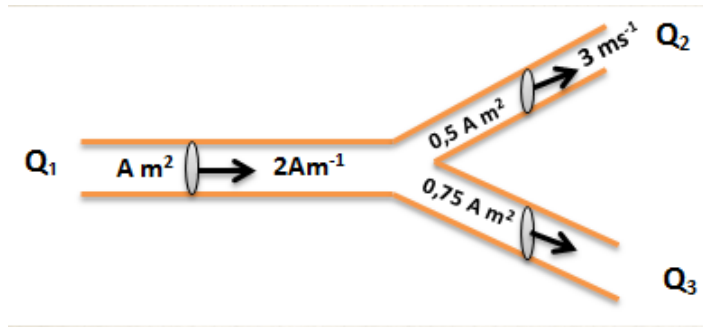
Jika diameter penampang bagian yang besar adalah dua kali diameter penampang bagian yang kecil, maka kecepatan aliran fluida pada pipa kecil adalah....

- A. 1 m/s
 - B. 4 m/s
 - C. 8 m/s
 - D. 16 m/s
 - E. 20 m/s
9. Air (fluida) mengalir melalui pipa yang bentuknya seperti gambar di bawah ini.



Bila diketahui luas penampang A_1 dua kali luas penampang A_2 , maka $v_A : v_B$ adalah

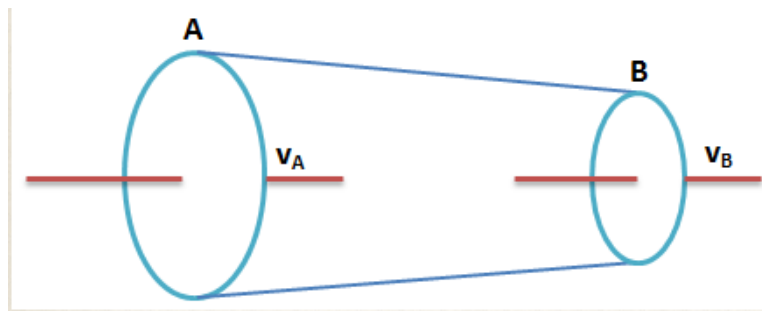
- A. 1 : 4
 - B. 1 : 2
 - C. 1 : 1
 - D. 2 : 1
 - E. 4 : 1
10. Fluida ideal mengalir melalui pipa mendatar dengan luas penampang $A \text{ m}^2$ kemudian fluida mengalir melalui dua pipa yang luas penampangnya lebih kecil seperti gambar berikut ini.



Kecepatan fluida pada pipa yang luas penampangnya $0,75 A \text{ m}^2$ adalah.....

- A. $0,5 \text{ m/s}$
- B. $1/3 \text{ m/s}$
- C. $1,5 \text{ m/s}$
- D. 2 m/s
- E. $2,5 \text{ m/s}$

11. Air mengalir pada pipa yang berbentuk seperti gambar berikut ini.



Bila diketahui luas penampang di A dua kali luas penampang di B, maka perbandingan kecepatan aliran sama dengan.....

- A. $\frac{1}{4}$
- B. $\frac{1}{2}$
- C. 1
- D. 2
- E. 4

12. Perhatikan penjelasan berikut ini adalah pernyataan berkaitan dengan hukum Bernoulli:

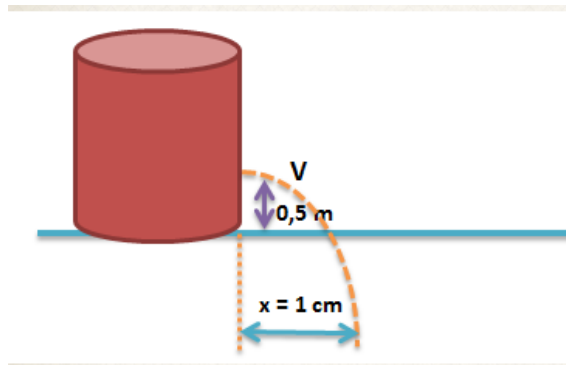
- 1) Pada pipa saluran yang menyempit, tekanan fluida menjadi lebih kecil.

- 2) Tekanan fluida yang mengalir tidak dipengaruhi oleh kecepatan aliran fluida.
- 3) Tekanan udara luar bisa mempengaruhi kecepatan aliran fluida.
- 4) Makin cepat aliran fluida, makin besar tekanannya.

Pernyataan yang benar adalah pernyataan nomor....

- A . 1, 2, dan 3
- B. 2 dan 4
- C. 1 dan 3
- D. 1, 2, 3 dan 4
- E. 4

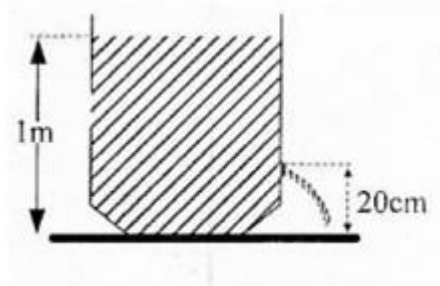
13. Gambar berikut ini menunjukkan peristiwa kebocoran pada tangki air.



Kecepatan (v) air yang keluar dari lubang adalah.....

- A. $\sqrt{2}$ m/s
- B. $\sqrt{10}$ m/s
- C. $\sqrt{5}$ m/s
- D. $2\sqrt{5}$ m/s
- E. $2\sqrt{10}$ m/s

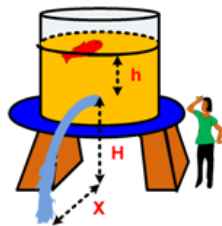
14. Sebuah bak penampungan berisi air setinggi 1 meter ($g = 10 \text{ m/s}^2$) dan pada dinding terdapat lubang kebocoran (lihat gambar).



Kelajuan air yang keluar dari lubang tersebut adalah....

- A. 1 m/s
- B. 2 m/s
- C. 4 m/s
- D. 8 m/s
- E. 10 m/s

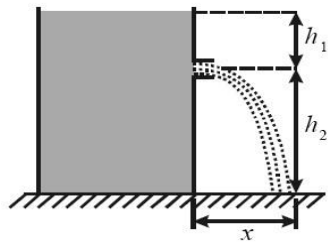
15. Tangki air dengan lubang kebocoran diperlihatkan seperti gambar berikut.



Apabila dari sumber diketahui jarak lubang ke tanah adalah 10 m dan jarak lubang ke permukaan air adalah 3,2 m. Maka jarak mendatar terjauh yang dicapai air adalah.....

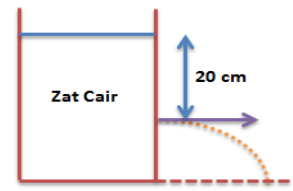
- A. $8\sqrt{5}$ m
- B. $8\sqrt{3}$ m
- C. $7\sqrt{5}$ m
- D. $8\sqrt{2}$ m
- E. $7\sqrt{2}$ m

16. Perhatikan gambar di bawah ini!



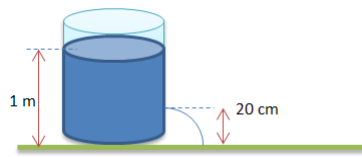
Diperlukan waktu 20 menit untuk mengisi sebuah tangki dengan volume 40 liter bensin. Jika jari-jari mulut pompa 1,0 cm, kelajuan rata-rata aliran bensin yang keluar dari mulut pompa adalah

- A. 0,27 m/s
 - B. 1,1 m/s
 - C. 11 m/s
 - D. 65 m/s
 - E. 75 m/s
17. Sebuah tabung berisi bagian penuh zat cair (ideal)(lihat gambar). Pada dindingnya sejauh 20 cm dari permukaan atas terdapat lubang kecil (jauh lebih kecil dari penampang tabung) sehingga zat cair memancar (terlihat seperti gambar)



Besar kecepatan pancaran air tersebut dari lubang kecil adalah.....

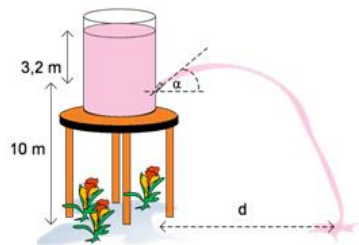
- A. 1,0 m/s
 - B. 2,0 m/s
 - C. 3,0 m/s
 - D. 5,0 m/s
 - E. 5,5 m/s
18. Sebuah bak penampang tabung berisi air setinggi 1 m ($g = 10 \text{ m/s}^2$) dan pada dinding terdapat lubang kebocoran (lihat gambar)



Kelajuan air yang keluar dari lubang tersebut adalah.....

- A. 1 m/s
- B. 2 m/s
- C. 4 m/s
- D. 8 m/s
- E. 10 m/s

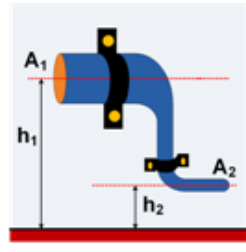
19. Sebuah bak penampung air diperlihatkan pada gambar berikut.



Pada sisi kanan bak dibuat saluran air pada ketinggian 10 m dari atas tanah dengan sudut kemiringan α° . Jika dianggap $\sin \alpha = 5/8$ dan $\sqrt{39} = 6,24$ serta kecepatan gravitasi bumi 10 m/s^2 , perkiraan jarak jatuh air pertama kali (d) saat saluran dibuka adalah.....

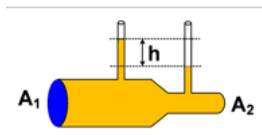
- A. 10,32 m
- B. 12,48 m
- C. 14,54 m
- D. 16,27 m
- E. 18,43 m

20. PAM pipa menyalurkan air ke pelanggannya. Pipa menyalurkan air menempel pada sebuah dinding rumah seperti terlihat pada gambar berikut! Perbandingan luas penampang pipa besar dan pipa kecil adalah 4 : 1. (lihat gambar)



Diketahui posisi pipa besar adalah 5 m di atas tanah dan pipa kecil 1 m di atas tanah. Laju aliran air pada pipa besar adalah 36 km/jam dengan tekanan $9,1 \times 10^5$ Pa. Maka selisih tekanan pada kedua pipa adalah.....

- A. $7,2 \times 10^5$ Pa
 - B. $7,3 \times 10^5$ Pa
 - C. $8,2 \times 10^5$ Pa
 - D. $7,4 \times 10^5$ Pa
 - E. $7,1 \times 10^5$ Pa
21. Untuk mengukur kecepatan aliran air pada sebuah pipa horizontal digunakan alat seperti diperlihatkan gambar berikut ini.

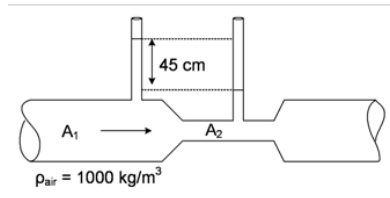


Jika luas penampang pipa besar adalah 5 cm^2 dan luas penampang pipa kecil adalah 3 cm^2 serta perbedaan ketinggian air pada ke dua pipa vertikal adalah 20 cm , maka kecepatan air saat mengalir pada pipa besar adalah.....

- A. 1,0 m/s
- B. 1,5 m/s
- C. 2,0 m/s
- D. 2,5 m/s

E. 3,0 m/s

22. Pada gambar dibawah ini, diperlihatkan air (fluida) yang mengalir dalam venturimeter.



Jika luas penampang A_1 dan A_2 masing-masing 5 cm^2 dan 4 cm^2 , maka kecepatan air yang memasuki venturimeter adalah....

A. 3 m/s

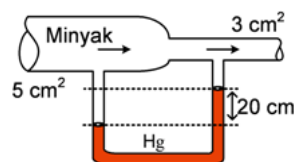
B. 4 m/s

C. 5 m/s

D. 9 m/s

E. 25 m/s

23. Untuk mengukur kelajuan aliran minyak yang memiliki massa jenis 800 kg/m^3 digunakan venturimeter yang dihubungkan dengan manometer yang ditunjukkan seperti gambar berikut.



Luas penampang pipa besar adalah 5 cm^2 sedangkan luas penampang pipa kecil adalah 3 cm^2 . Jika beda ketinggian Hg pada manometer adalah 20 cm, dan $g = 10 \text{ m/s}^2$ serta massa jenis Hg adalah 13600 kg/m^3 , maka kelajuan minyak saat memasuki pipa adalah.....

A. 2 m/s

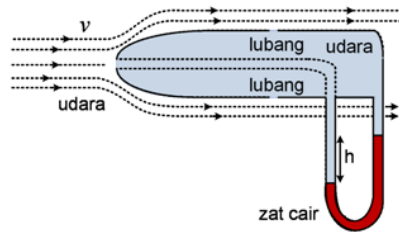
B. 4 m/s

C. 6 m/s

D. 8 m/s

E. 10 m/s

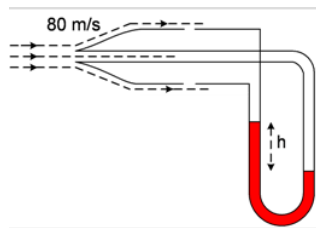
24. Sebuah tabung pitot digunakan untuk mengukur kelajuan aliran udara. Pipa U dihubungkan pada lengan tabung dan diisi dengan cairan yang memiliki massa jenis 800 kg/m^3 seperti terlihat pada gambar berikut.



Jika massa jenis udara yang diukur adalah 1 kg/m^3 dan perbedaan level cairan pada tabung U adalah $h = 25 \text{ cm}$, Kelajuan aliran udara yang terukur adalah.....

- A. $1\sqrt{10 \text{ m/s}}$
- B. $5\sqrt{10 \text{ m/s}}$
- C. $10\sqrt{10 \text{ m/s}}$
- D. $15\sqrt{10 \text{ m/s}}$
- E. $20\sqrt{10 \text{ m/s}}$

25. Pipa pitot digunakan untuk mengukur kelajuan aliran udara. Pipa U dihubungkan pada lengan tabung dan diisi dengan cairan yang memiliki massa jenis 750 kg/m^3 , seperti terlihat pada gambar berikut.



Jika kelajuan udara yang diukur adalah 80 m/s massa jenis udara $0,5 \text{ kg/m}^3$, dan $g = 10 \text{ m/s}^2$, maka perbedaan tinggi cairan dalam pipa adalah.....

- A. 21,33 cm
- B. 22,33 cm

C. 33,21 cm

D. 33,22 cm

E. 21,66 cm

26. Perhatikan pernyataan kalimat berikut ini:

- 1) Gaya angkat pesawat
- 2) Semprotan obat nyamuk
- 3) Kapal laut tidak tenggelam di air
- 4) Pengukuran suhu dengan termometer

Pernyataan yang berkaitan dengan penerapan hukum Bernoulli adalah.....

A. 1), 2), 3), dan 4)

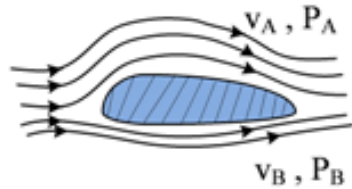
B. 1), 2), dan 3)

C. 1) dan 2)

D. 3) dan 4)

E. 4)

27. Sayap pesawat terbang dirancang agar memiliki gaya ke atas maksimal, seperti gambar.



Jika v adalah kecepatan aliran udara dan P adalah tekanan udara, maka sesuai azas Bernoulli rancangan tersebut dibuat agar.....

A. $v_A > v_B$ sehingga $P_A > P_B$

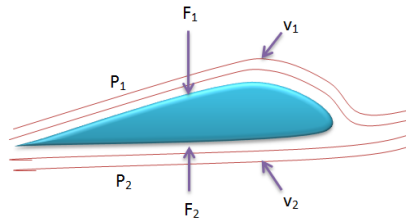
B. $v_A > v_B$ sehingga $P_A < P_B$

C. $v_A < v_B$ sehingga $P_A < P_B$

D. $v_A < v_B$ sehingga $P_A > P_B$

E. $v_A > v_B$ sehingga $P_A = P_B$

28. Perhatikan gambar di bawah ini!

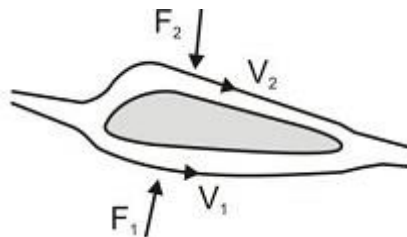


Berdasarkan gambar diatas P_1 dan v_1 adalah tekanan dan kecepatan udara diatas sayap. P_2 dan v_2 adalah tekanan dan kecepatan udara dibawah sayap.

Agar sayap dapat mengangkat pesawat, maka syaratnya adalah

- A. $P_1 = P_2$ dan $v_1 = v_2$
- B. $P_1 < P_2$ dan $v_1 > v_2$
- C. $P_1 < P_2$ dan $v_1 < v_2$
- D. $P_1 > P_2$ dan $v_1 > v_2$
- E. $P_1 > P_2$ dan $v_1 < v_2$

29. Gambar berikut menunjukkan penampang sayap pesawat.



Ketika pesawat akan mendarat, pilot harus mengatur posisi sayap agar....

- A. $F_1 = F_2$
- B. $v_1 > v_2$
- C. $v_1 < v_2$
- D. $v_1 = v_2$
- E. $F_1 > F_2$

30. Perhatikan gambar di bawah ini!



Gaya angkat yang terjadi pada sebuah pesawat diketahui sebesar 1100 kN.

Pesawat tersebut memiliki luas penampang sayap sebesar 80 m^2 . Jika kecepatan aliran udara di bawah sayap 250 m/s dan massa jenis udara adalah 1 kg/m^3 . Kecepatan aliran udara di bagian atas sayap pesawat adalah.....

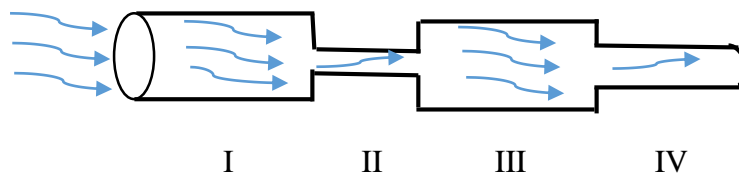
- A. 100 m/s
- B. 150 m/s
- C. 200 m/s
- D. 250 m/s
- E. 300 m/s

LAMPIRAN 8

SOAL POSTTEST

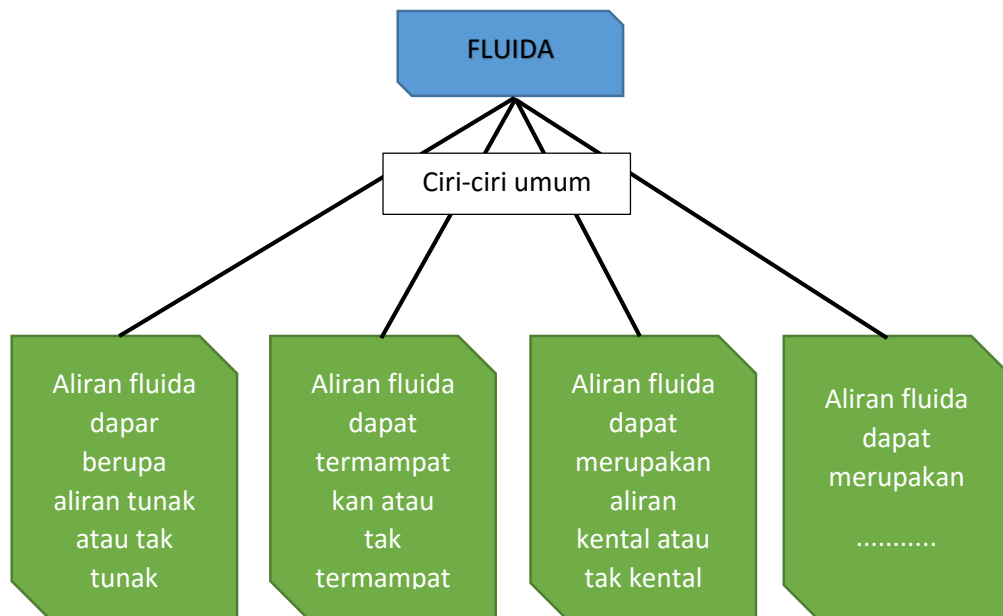
Berilah tanda silang (x) pada jawaban (A, B, C, D atau E) yang paling benar dari soal dibawah ini!

1. Perhatikan gambar di bawah ini!



Suatu fluida dipaksa melalui sebuah pipa yang penampangnya berubah seperti ditunjukkan dalam gambar di atas. Bagian yang tekanan fluidanya paling kecil adalah.....

- A. I
 - B. II
 - C. III
 - D. IV
 - E. Semua bagian sama
2. Perhatikan ciri-ciri umum fluida dalam peta konsep berikut!



I

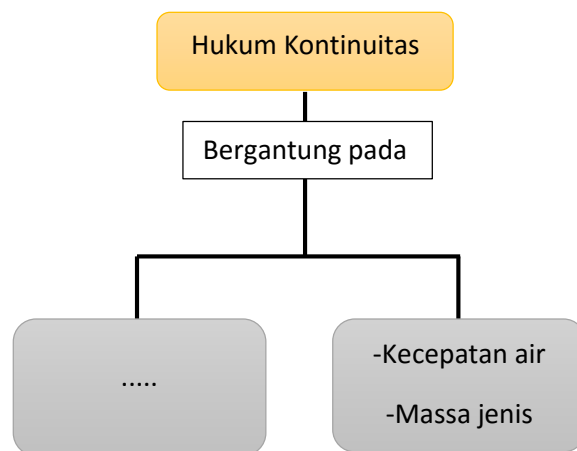
II

III

IV

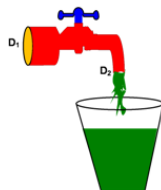
Ciri-ciri umum fluida nomor IV seperti terlihat pada peta konsep di atas seharusnya dilengkapi dengan dengan.....

- A. Aliran termampatkan atau aliran tak tunak
 - B. Aliran tunak dan aliran turbulen
 - C. Aliran laminar atau tak laminar
 - D. Aliran turbulen atau non turbulen
 - E. Garis arus atau aliran turbulen
3. Perhatikan peta konsep berikut ini!



Kotak yang masih berisi titik-titik pada peta konsep di atas seharusnya diisi dengan.....

- a. jarak
 - b. tekanan
 - c. luas penampang
 - d. massa
 - e. ketinggian
4. Ahmad mengisi ember yang memiliki kapasitas 20 liter dengan air dari sebuah kran seperti gambar berikut!



Jika luas penampang kran dengan diameter D_2 adalah 2 cm^2 dan kecepatan aliran air di kran adalah 10 m/s , maka waktu yang diperlukan untuk mengisi ember adalah.....

- A. 4 s
- B. 6 s
- C. 8 s
- D. 10 s
- E. 12 s

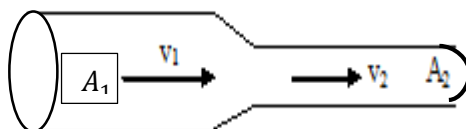
5. Perhatikan gambar di bawah ini!



Jika diameter penampang bagian yang besar adalah dua kali diameter penampang bagian yang kecil, maka kecepatan aliran fluida pada pipa kecil adalah....

- A. 1 m/s
- B. 4 m/s
- C. 8 m/s
- D. 16 m/s
- E. 20 m/s

6. Air (fluida) mengalir melalui pipa yang bentuknya seperti gambar di bawah ini.

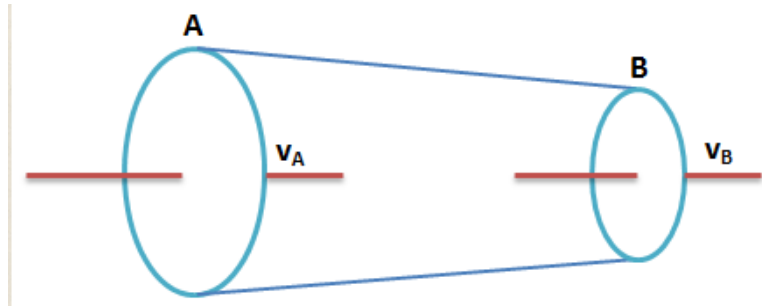


Bila diketahui luas penampang A_1 dua kali luas penampang A_2 , maka $v_1 : v_2$ adalah

- A. 1 : 4

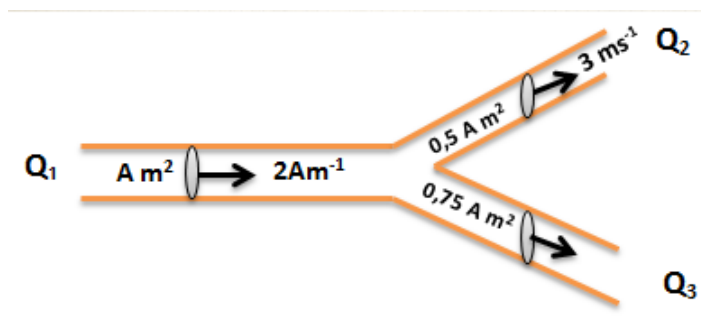
- B. 1 : 2
- C. 1 : 1
- D. 2 : 1
- E. 4 : 1

7. Air mengalir pada pipa yang berbentuk seperti gambar berikut ini.



Bila diketahui luas penampang di A dua kali luas penampang di B, maka perbandingan kecepatan aliran sama dengan.....

- A. $\frac{1}{4}$
 - B. $\frac{1}{2}$
 - C. 1
 - D. 2
 - E. 4
8. Fluida ideal mengalir melalui pipa mendatar dengan luas penampang $A \text{ m}^2$ kemudian fluida mengalir melalui dua pipa yang luas penampangnya lebih kecil seperti gambar berikut ini.

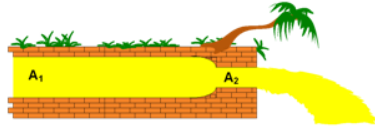


Kecepatan fluida pada pipa yang luas penampangnya $0,75 A \text{ m}^2$ adalah.....

- A. 0,5 m/s
- B. $\frac{2}{3} \text{ m/s}$

- C. 1,5 m/s
- D. 2 m/s
- E. 2,5 m/s

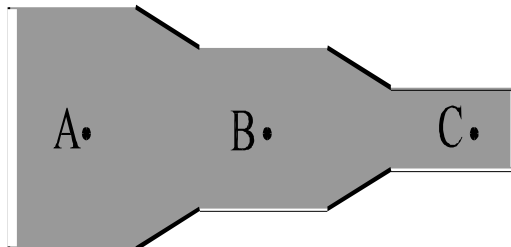
9. Pipa saluran air bawah tanah memiliki bentuk seperti gambar berikut!



Jika luas penampang pipa besar adalah 5 m^2 , luas penampang pipa kecil adalah 2 m^2 dan kecepatan aliran air pada pipa besar adalah 15 m/s, Kecepatan air saat mengalir pada pipa kecil adalah.....

- A. 22,5 m/s
- B. 25,5 m/s
- C. 32,5 m/s
- D. 37,5 m/s
- E. 42,5 m/s

10. Fluida mengalir melalui saluran yang memiliki luas penampang berbeda seperti pada gambar berikut :



$$v_A$$

$$v_B$$

$$v_C$$

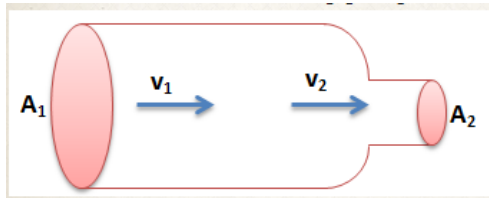
Jika kecepatan aliran di masing-masing titik A, B, dan C berturut-turut v_A , v_B , dan v_C ; maka pernyataan yang benar adalah

- A. $v_A = v_B = v_C$
- B. $v_A > v_B > v_C$
- C. $v_A = v_B < v_C$

D. $v_A < v_B < v_C$

E. $v_A = v_B > v_C$

11. Suatu zat cair (fluida) dialirkan melalui pipa seperti tampak pada gambar di bawah ini (lihat gambar)



Jika luas penampang $A_1 = 8 \text{ m}^2$, $A_2 = 2 \text{ m}^2$ dan laju zat cair $v_2 = 2 \text{ m/s}$, maka besar v_1 adalah.....

A. 0,5 m/s

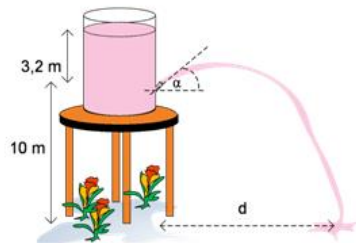
B. 1,0 m/s

C. 1,5 m/s

D. 2,0 m/s

E. 2,5 m/s

12. Sebuah bak penampung air diperlihatkan pada gambar berikut.



Pada sisi kanan bak dibuat saluran air pada ketinggian 10 m dari atas tanah dengan sudut kemiringan α° . Jika dianggap $\sin \alpha = 5/8$ dan $\sqrt{39} = 6,24$ serta kecepatan gravitasi bumi 10 m/s^2 , perkiraan jarak jatuh air pertama kali (d) saat saluran dibuka adalah.....

A. 10,32 m

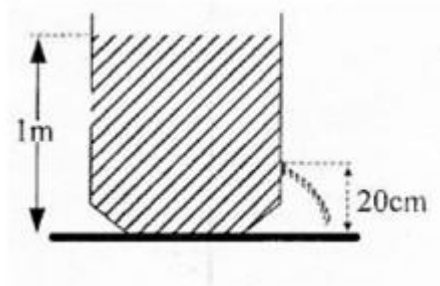
B. 12,48 m

C. 14,54 m

D. 16,27 m

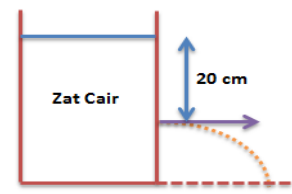
E. 18,43 m

13. Sebuah bak penampungan berisi air setinggi 1 meter ($g = 10 \text{ m/s}^2$) dan pada dinding terdapat lubang kebocoran (lihat gambar).



Kelajuan air yang keluar dari lubang tersebut adalah....

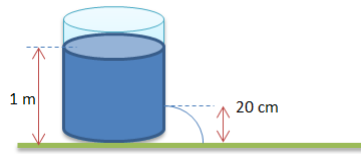
- A. 1 m/s
 - B. 2 m/s
 - C. 4 m/s
 - D. 8 m/s
 - E. 10 m/s
14. Sebuah tabung berisi bagian penuh zat cair (ideal)(lihat gambar). Pada dindingnya sejauh 20 cm dari permukaan atas terdapat lubang kecil (jauh lebih kecil dari penampang tabung) sehingga zat cair memancar (terlihat seperti gambar)



Besar kecepatan pancaran air tersebut dari lubang kecil adalah.....

- A. 1,0 m/s
- B. 2,0 m/s
- C. 3,0 m/s
- D. 5,0 m/s
- E. 5,5 m/s

15. Sebuah bak penampang tabung berisi air setinggi 1 m ($g = 10 \text{ m/s}^2$) dan pada dinding terdapat lubang kebocoran (lihat gambar)



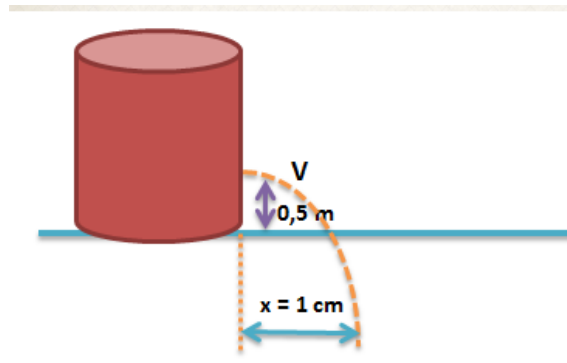
Kelajuan air yang keluar dari lubang tersebut adalah.....

- A. 1 m/s
 - B. 2 m/s
 - C. 4 m/s
 - D. 8 m/s
 - E. 10 m/s
16. Perhatikan penjelasan berikut ini adalah pernyataan berkaitan dengan hukum Bernoulli:
- 1) Pada pipa saluran yang menyempit, tekanan fluida menjadi lebih kecil.
 - 2) Tekanan fluida yang mengalir tidak dipengaruhi oleh kecepatan aliran fluida.
 - 3) Tekanan udara luar bisa mempengaruhi kecepatan aliran fluida.
 - 4) Makin cepat aliran fluida, makin besar tekanannya.

Pernyataan yang benar adalah pernyataan nomor....

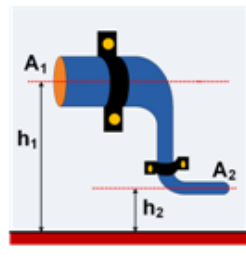
- A. 1, 2, dan 3
- B. 2 dan 4
- C. 1 dan 3
- D. 1, 2, 3 dan 4
- E. 4

17. Gambar berikut ini menunjukkan peristiwa kebocoran pada tangki air.



Kecepatan (v) air yang keluar dari lubang adalah.....

- A. $\sqrt{2}$ m/s
 - B. $\sqrt{10}$ m/s
 - C. $\sqrt{5}$ m/s
 - D. $2\sqrt{5}$ m/s
 - E. $2\sqrt{10}$ m/s
18. PAM pipa menyalurkan air ke pelanggannya. Pipa menyalurkan air menempel pada sebuah dinding rumah seperti terlihat pada gambar berikut! Perbandingan luas penampang pipa besar dan pipa kecil adalah 4 : 1. (lihat gambar)

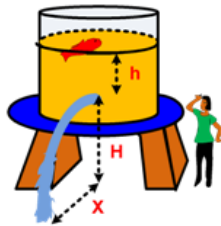


Diketahui posisi pipa besar adalah 5 m di atas tanah dan pipa kecil 1 m di atas tanah. Laju aliran air pada pipa besar adalah 36 km/jam dengan tekanan $9,1 \times 10^5$ Pa. Maka selisih tekanan pada kedua pipa adalah.....

- A. $7,2 \times 10^5$ Pa
- B. $7,3 \times 10^5$ Pa
- C. $8,2 \times 10^5$ Pa
- D. $7,4 \times 10^5$ Pa

E. $7,1 \times 10^5$ Pa

19. Tangki air dengan lubang kebocoran diperlihatkan seperti gambar berikut.



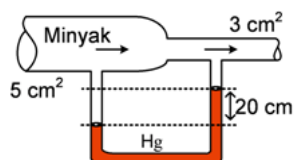
Apabila dari sumber diketahui jarak lubang ke tanah adalah 10 m dan jarak lubang ke permukaan air adalah 3,2 m. Maka jarak mendatar terjauh yang dicapai air adalah.....

- A. $8\sqrt{5}$ m
- B. $8\sqrt{3}$ m
- C. $7\sqrt{5}$ m
- D. $8\sqrt{2}$ m
- E. $7\sqrt{2}$ m

20. Diperlukan waktu 4 sekon untuk mengisi sebuah tangki dengan volume 1232 m^3 bensin. Jika jari-jari mulut pompa 7 m, kelajuan rata-rata aliran bensin yang keluar dari mulut pompa adalah

- A. 2 m/s
- B. 3 m/s
- C. 4 m/s
- D. 5 m/s
- E. 6 m/s

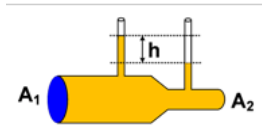
21. Untuk mengukur kelajuan aliran minyak yang memiliki massa jenis 800 kg/m^3 digunakan venturimeter yang dihubungkan dengan manometer yang ditunjukkan seperti gambar berikut.



Luas penampang pipa besar adalah 5 cm^2 sedangkan luas penampang pipa kecil adalah 3 cm^2 . Jika beda ketinggian Hg pada manometer adalah 20 cm , dan $g = 10 \text{ m/s}^2$ serta massa jenis Hg adalah 13600 kg/m^3 , maka kelajuan minyak saat memasuki pipa adalah.....

- A. 2 m/s
- B. 4 m/s
- C. 6 m/s
- D. 8 m/s
- E. 10 m/s

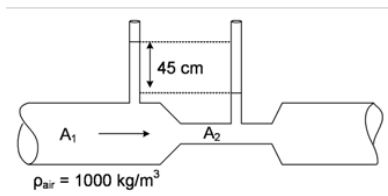
22. Untuk mengukur kecepatan aliran air pada sebuah pipa horizontal digunakan alat seperti diperlihatkan gambar berikut ini.



Jika luas penampang pipa besar adalah 5 cm^2 dan luas penampang pipa kecil adalah 3 cm^2 serta perbedaan ketinggian air pada kedua pipa vertikal adalah 20 cm , maka kecepatan air saat mengalir pada pipa besar adalah.....

- A. $1,0 \text{ m/s}$
- B. $1,5 \text{ m/s}$
- C. $2,0 \text{ m/s}$
- D. $2,5 \text{ m/s}$
- E. $3,0 \text{ m/s}$

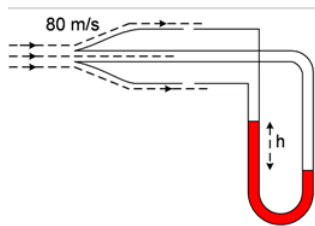
23. Pada gambar dibawah ini, diperlihatkan air (fluida) yang mengalir dalam venturimeter.



Jika luas penampang A_1 dan A_2 masing-masing 5 cm^2 dan 4 cm^2 , maka kecepatan air yang memasuki venturimeter adalah....

- A. 3 m/s
- B. 4 m/s
- C. 5 m/s
- D. 9 m/s
- E. 25 m/s

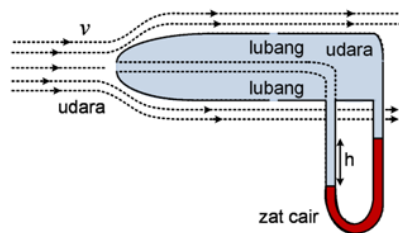
24. Pipa pitot digunakan untuk mengukur kelajuan aliran udara. Pipa U dihubungkan pada lengan tabung dan diisi dengan cairan yang memiliki massa jenis 750 kg/m^3 , seperti terlihat pada gambar berikut.



Jika kelajuan udara yang diukur adalah 80 m/s massa jenis udara $0,5 \text{ kg/m}^3$, dan $g = 10 \text{ m/s}^2$, maka perbedaan tinggi cairan dalam pipa adalah.....

- A. 21,33 cm
- B. 22,33 cm
- C. 33,21 cm
- D. 33,22 cm
- E. 21,66 cm

25. Sebuah tabung pitot digunakan untuk mengukur kelajuan aliran udara. Pipa U dihubungkan pada lengan tabung dan diisi dengan cairan yang memiliki massa jenis 800 kg/m^3 seperti terlihat pada gambar berikut.



Jika massa jenis udara yang diukur adalah 1 kg/m^3 dan perbedaan level cairan pada tabung U adalah $h = 25 \text{ cm}$, Kelajuan aliran udara yang terukur adalah.....

- A. $1\sqrt{10\text{ m/s}}$
- B. $5\sqrt{10\text{ m/s}}$
- C. $10\sqrt{10\text{ m/s}}$
- D. $15\sqrt{10\text{ m/s}}$
- E. $20\sqrt{10\text{ m/s}}$

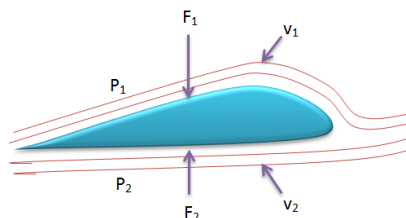
26. Perhatikan gambar di bawah ini!



Gaya angkat yang terjadi pada sebuah pesawat diketahui sebesar 1100 kN. Pesawat tersebut memiliki luas penampang sayap sebesar 80 m^2 . Jika kecepatan aliran udara di bawah sayap 250 m/s dan massa jenis udara adalah 1 kg/m^3 . Kecepatan aliran udara di bagian atas sayap pesawat adalah....

- A. 100 m/s
- B. 150 m/s
- C. 200 m/s
- D. 250 m/s
- E. 300 m/s

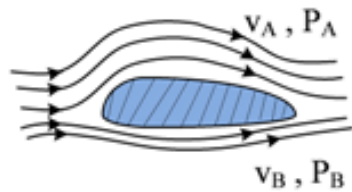
27. Perhatikan gambar di bawah ini!



Berdasarkan gambar diatas P_1 dan v_1 adalah tekanan dan kecepatan udara diatas sayap. P_2 dan v_2 adalah tekanan dan kecepatan udara dibawah sayap. Agar sayap dapat mengangkat pesawat, maka syaratnya adalah

- A. $P_1 = P_2$ dan $v_1 = v_2$
- B. $P_1 < P_2$ dan $v_1 > v_2$
- C. $P_1 < P_2$ dan $v_1 < v_2$
- D. $P_1 > P_2$ dan $v_1 > v_2$
- E. $P_1 > P_2$ dan $v_1 < v_2$

28. Sayap pesawat terbang dirancang agar memiliki gaya ke atas maksimal, seperti gambar.



Jika v adalah kecepatan aliran udara dan P adalah tekanan udara, maka sesuai azas Bernoulli rancangan tersebut dibuat agar.....

- A. $v_A > v_B$ sehingga $P_A > P_B$
- B. $v_A > v_B$ sehingga $P_A < P_B$
- C. $v_A < v_B$ sehingga $P_A < P_B$
- D. $v_A < v_B$ sehingga $P_A > P_B$
- E. $v_A > v_B$ sehingga $P_A = P_B$

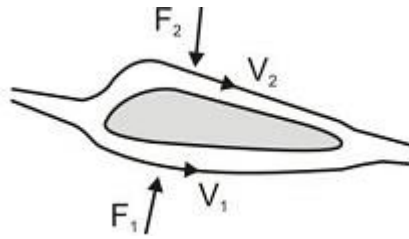
29. Perhatikan pernyataan kalimat berikut ini:

- 1) Gaya angkat pesawat
- 2) Semprotan obat nyamuk
- 3) Kapal laut tidak tenggelam di air
- 4) Pengukuran suhu dengan termometer

Pernyataan yang berkaitan dengan penerapan hukum Bernoulli adalah.....

- A. 1), 2), 3), dan 4)
- B. 1), 2), dan 3)
- C. 1) dan 2)
- D. 3) dan 4)
- E. 4)

30. Gambar berikut menunjukkan penampang sayap pesawat.



Ketika pesawat akan mendarat, pilot harus mengatur posisi sayap agar....

- A. $F_1 = F_2$
- B. $v_1 > v_2$
- C. $v_1 < v_2$
- D. $v_1 = v_2$
- E. $F_1 > F_2$

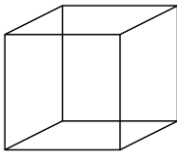
LAMPIRAN 9

SOAL KEMAMPUAN MATEMATIS

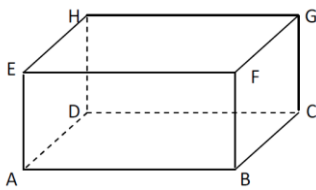
Berilah tandal silang (x) pada huruf a, b, c, atau d di depan jawaban yang benar!

1. Nilai n dalam $785 + 246 = n$ adalah
 - a. 1021
 - b. 1031
 - c. 1041
 - d. 1051
2. Ibu membeli 5 kg gula pasir, tiap kg seharga Rp 1.150, 00. Ibu membayar dengan uang selembarnya puluhan ribu, ibu menerima uang kembali
 - a. Rp 4.050, 00
 - b. Rp 4.150, 00
 - c. Rp 4.250, 00
 - d. Rp 4.500, 00
3. Hasil bagi pada pembagian di bawah ini adalah
$$24 \overline{) 2852}$$
 - a. 103
 - b. 113
 - c. 123
 - d. 133
4. Nilai n dalam $75 + n + 125 + 225 = 750$ adalah
 - a. 175
 - b. 225
 - c. 275
 - d. 325
5. $\frac{7}{8}$ apabila ditulis dengan desimal adalah
 - a. 0,825
 - b. 0,875
 - c. 0.925
 - d. 0.975

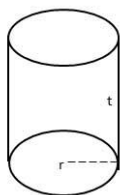
6. Nilai 7 pada lambang bilangan 2765 adalah
- Satuan
 - Puluhan
 - Ratusan
 - Ribuan
7. Nilai n dalam $12,5 + n = 67,5 - 32,5$ adalah
- 12,5
 - 17,5
 - 22,5
 - 32,5
8. Tinggi Sutomo 1 m lebih 65 cm. Tinggi Sutomo adalah
- 165 mm
 - 165 cm
 - 165 dm
 - 165 m
9. Gambar di bawah ini yang merupakan kubus adalah
-



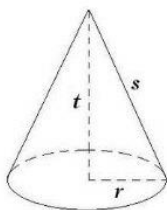
b.



c.



d.



10. Himpunan faktor dari 36 adalah

- a. (1, 2, 3, 4, 6, 9, 18, 36)
- b. (1, 2, 3, 4, 5, 9, 18, 36)
- c. (1, 2, 3, 4, 7, 9, 18, 36)
- d. (1, 2, 3, 4, 8, 9, 18, 36)

11. Nama persen $\frac{5}{8}$ adalah

- a. 57,5 %
- b. 62,5 %
- c. 67,5 %
- d. 72,5 %

12. Nilai n dalam $475 + 625 + 375 = n$ adalah

- a. 1475
- b. 1525
- c. 1575
- d. 1625

13. Sebuah segitiga, alas 24 cm dan tinggi 15 cm. Luas daerah segitiga adalah

- a. 150 cm^2
- b. 180 cm^2
- c. 240 cm^2
- d. 360 cm^2

14. Sebuah bak air panjang 4 m, lebar 2 m dan dalam $\frac{1}{2}$ m, isinya

- a. 2 m^3
- b. 4 m^3
- c. 6 m^3
- d. 8 m^3

15. Bentuk paling sederhana dari $\frac{45}{75}$ adalah

- a. $\frac{3}{4}$
- b. $\frac{3}{5}$
- c. $\frac{3}{8}$
- d. $\frac{3}{7}$

16. Tanda yang tepat pada $74 + 66$ $52 + 88$ adalah

- a. =
- b. >
- c. <
- d. \neq

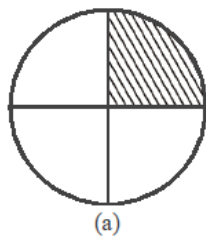
17. Sisi-sisi sejajar sebuah trapesium 15 cm dan 25 cm. Tinggi trapesium 25 cm. Luas daerah trapesium adalah

- a. 150 cm^2
- b. 250 cm^2
- c. 400 cm^2
- d. 500 cm^2

18. Sartono menyimpan uang di Tabanas sebesar Rp 40.000, 00. Bunga Tabanas 15 % setahun. Uang Sartono setelah setahun menjadi

- a. Rp 44.000, 00
- b. Rp 45.000, 00
- c. Rp 46.000, 00
- d. Rp 48.000, 00

19. Yang diarsir menunjukkan dari seluruh lingkaran.



- a. $\frac{1}{3}$
- b. $\frac{1}{4}$
- c. $\frac{2}{3}$
- d. $\frac{2}{4}$

20. Lima batang pohon mangga masing-masing berbuah : 100, 150, 200 dan 50 buah. Rata-rata sebatang pohon mangga berbuah
- 50 buah
 - 100 buah
 - 150 buah
 - 200 buah
21. Seorang pedagang lembu membeli seekor lembu Rp 500.000, 00. Setelah dijual laku Rp 450.000, 00. Pedagang lembu itu menderita rugi
- 10 %
 - 8 %
 - 5 %
 - 4 %
22. Sebuah segitiga siku-siku luas 90 cm^2 . Salah satu sisi siku-sikunya 15 cm. Sisi siku-siku yang lain adalah
- 6 cm
 - 12 cm
 - 15 cm
 - 30 cm
23. $1\frac{1}{2}$ ton + 5 kuintal =
- $12\frac{1}{2}$ kuintal
 - 15 kuintal
 - $17\frac{1}{2}$ kuintal
 - 20 kuintal
24. $7^2 + 9^2 = \dots$
- 130
 - 140
 - 150
 - 160
25. 25 pon – 25 ons =
- 50 ons
 - 60 ons
 - 80 ons
 - 100 ons

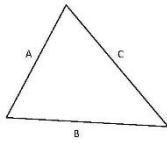
26. Luas sebuah jajaran genjang 144 cm^2 . Tinggi 24 cm. Alas jajaran genjang adalah
- a. 6 cm
 - b. 12 cm
 - c. 18 cm
 - d. 24 cm
27. Nilai n dalam $2\frac{1}{2} \times 2\frac{1}{5} = n$ adalah
- a. $2\frac{1}{2}$
 - b. $3\frac{1}{2}$
 - c. $4\frac{1}{2}$
 - d. $5\frac{1}{2}$
28. Nama lain $37\frac{1}{2} \%$ adalah
- a. $\frac{1}{8}$
 - b. $\frac{3}{8}$
 - c. $\frac{5}{8}$
 - d. $\frac{7}{8}$
29. Pak Kartono membeli 45 kg beras, $12\frac{1}{2}$ kg gula pasir dan $7\frac{1}{2}$ kg terigu. Jumlah pembelian ke tiga barang itu adalah
- a. 55 kg
 - b. 57,5 kg
 - c. 65 kg
 - d. 67,5 kg
30. $\frac{1}{2}$ abad + 3 tahun + 5 bulan =
- a. 621 bulan
 - b. 631 bulan
 - c. 641 bulan
 - d. 651 bulan
31. 1 ha (hektar) + 2500 m^2 =
- a. 10.250 m^2
 - b. 10.500 m^2
 - c. 11.250 m^2
 - d. 12.250 m^2

32. Tinggi 5 orang anak adalah : 1,25 m; 1,20 m; 1,35 m; 1,45 m. Perbedaan tinggi anak yang tertinggi dengan terendah adalah
- a. 20 cm
 - b. 25 cm
 - c. 30 cm
 - d. 45 cm
33. Nilai n dalam $12\frac{1}{2} : 1\frac{1}{4}$ adalah
- a. 10
 - b. 12,5
 - c. 15
 - d. 17,5
34. Sebuah prisma panjang 25 cm, lebar 15 cm, tebal 10 cm. Isi prisma adalah
- a. 3.000 cm^3
 - b. 3.000 cm^3
 - c. 3.000 cm^3
 - d. 3.000 cm^3
35. Kebun Pak Daryanto berbentuk persegi panjang. Panjang kebun 45 m, luas 675 m^2 . Lebar kebun
- a. 15 m
 - b. 20 m
 - c. 25 m
 - d. 30 m
36. Berat seperempat kantong beras 8,75 kg. Dua kantong beratnya
- a. 50 kg
 - b. 60 kg
 - c. 70 kg
 - d. 80 kg

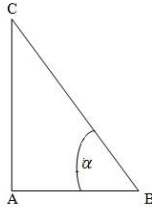
37. Balai Desa Argomakmur berbentuk bujur sangkar, sisinya 10 m. Lantai Balai Desa itu akan dipasang tagel berbentuk bujur sangkar sisinya 25 cm. Banyaknya tagel yang diperlukan adalah
- 1.600 buah
 - 1.500 buah
 - 1.200 buah
 - 1.000 buah
38. Yang merupakan himpunan kelipatan 3 dan 4 adalah
- (12, 24, 36, 45, 60)
 - (12, 24, 36, 45, 60)
 - (12, 24, 36, 45, 60)
 - (12, 24, 36, 45, 60)
39. 75 % apabila diubah dalam pecahan biasa adalah
- $\frac{2}{5}$
 - $\frac{2}{4}$
 - $\frac{3}{5}$
 - $\frac{3}{4}$
40. Sawah Pak Darmanto panjang 200 m, lebar 75 m. Keliling sawah Pak Darmanto adalah
- 275 m
 - 350 m
 - 475 m
 - 550 m
41. Tiga puluh ribu sembilan puluh lima; jika ditulis dengan lambang bilangan adalah
- 30005
 - 30095
 - 30905
 - 30995
42. Luas sebuah bujur sangkar 100 m^2 . Keliling bujur sangkar adalah
- 40 m
 - 50 m
 - 60 m
 - 80 m

43. Gambar di bawah ini yang merupakan segitiga siku-siku adalah

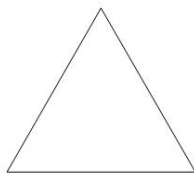
a.



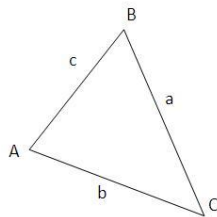
b.



c.



d.



44. Nilai n dalam $11\frac{7}{8} - 4\frac{3}{4}$ adalah

a. $15\frac{1}{8}$

b. $6\frac{1}{8}$

c. $7\frac{1}{8}$

d. $8\frac{1}{8}$

45. Armanto dan Budiyanto membagi uang Rp 15.000, 00 dengan perbandingan uang Armanto : uang Budiyanto = 2 : 3 Budiyanto menerima

a. Rp 5.000, 00

b. Rp 7.500, 00

c. Rp 9.000, 00

d. Rp 10.500, 00

LAMPIRAN 10**LEMBAR VALIDASI LKS****KISI-KISI LEMBAR PENILAIAN LKS**

No	Aspek	Indikator	Nomor Butir
1	Kelayakan isi	Kesesuaian Indikator dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)	1
		Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	2
		Keakuratan materi	3
		Keakuratan fakta	4
		Keakuratan penggunaan simbol dan notasi Fisika	5
		Keakuratan gambar dan grafik	6
		Keakuratan istilah	7
		Kegiatan yang disajikan dalam LKS mengorientasikan siswa pada masalah	8
		Kegiatan yang disajikan dalam LKS dapat mengorganisasi siswa belajar	9
		Kegiatan yang disajikan dalam LKS dapat memfasilitasi penyelidikan individu maupun kelompok	10
		Kegiatan yang disajikan dalam LKS dapat memfasilitasi siswa untuk menyajikan hasil karya	11
		Kegiatan yang disajikan dalam LKS dapat digunakan untuk mengevaluasi hasil belajar	12

		Kegiatan yang disajikan dalam LKS membangun sikap kerjasama siswa	13
		Kesesuaian pendekatan yang digunakan dengan karakteristik materi	14
2	Penyajian Materi	Keruntutan isi LKS	15
		Konsistensi penyajian isi LKS	16
		Kegunaan LKS dalam mendorong siswa untuk dapat memahami masalah	17
		Kegunaan LKS dalam mendorong siswa untuk merencanakan pemecahan masalah	18
		Kegunaan LKS dalam mendorong siswa untuk melaksanakan rencana	18
		Kegunaan LKS dalam mendorong siswa melakukan analisis terhadap cara dan hasil pemecahan masalah	19
3	Kebahasaan	Kesesuaian bahasa dengan tingkat perkembangan kognitif siswa	20
		Kalimat yang digunakan jelas dan tidak menimbulkan multitafsir	21
		Penggunaan ejaan sesuai dengan EYD	22
		Konsistensi penggunaan istilah dalam LKS	23
4	Kegrafikan	Kesesuaian ukuran kertas yang digunakan	24
		Desain cover LKS menunjukkan isi LKS	25
		Kemenarikan desain setiap halaman	26
		Warna latar belakang serasi dan menarik	27

		Keterbacaan huruf yang digunakan	28
		Kerapian tata letak tulisan yang digunakan	29
		Kesesuaian perbandingan antara huruf dan gambar	30
		Kesesuaian pemberian gambar dan ilustrasi pada LKS dengan materi	31
		Spasi yang digunakan normal	32

LEMBAR PENILAIAN LKPD FISIKA BERBASIS PETA KONSEP OLEH AHLI MATERI

Mata Pelajaran : Fisika
Judul : Pengembangan Pembelajaran Melalui Peta Konsep Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fluida Dinamis Ditinjau Dari Kemampuan Awal dan Kemampuan Matematis Siswa Kelas XI SMA N 3 Klaten
Sasaran : SMA
Nama Ahli Media :
Hari, Tanggal :

A. PETUNJUK

5. Penilaian dilakukan dengan cara mengisikan tanda cek (✓) pada kolom yang tersedia sesuai dengan pendapat Bapak/ Ibu.
 6. Penilaian didasarkan pada skala penilaian sebagai berikut:
 - 4 = Sangat Baik
 - 3 = Baik
 - 2 = Kurang
 - 2 = Sangat Kurang
 7. Komentar dan saran mohon diberikan pada kolom yang telah disediakan.
 8. Bapak/ Ibu dimohon untuk melingkari poin yang dianggap sesuai dengan LKS yang dinilai pada bagian kesimpulan.
- Kami sampaikan terima kasih atas kesediaan Bapak/ Ibu mengisi lembar penilaian ini.

B. PENILAIAN

No	Kriteria	Skor				Komentar
		4	3	2	1	
Aspek Kelayakan Isi						
1	Kesesuaian Indikator dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)	✓				
2	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	✓				
3	Keakuratan materi	✓				
4	Keakuratan fakta	✓				
5	Keakuratan penggunaan simbol dan notasi Fisika	✓				
6	Keakuratan gambar dan grafik	✓				
7	Keakuratan istilah	✓				
8	Kegiatan yang disajikan dalam LKS mengorientasikan peserta didik pada masalah	✓				
9	Kegiatan yang disajikan dalam LKS dapat mengorganisasi peserta didik belajar	✓				
10	Kegiatan yang disajikan dalam LKS dapat memfasilitasi penyelidikan individu maupun kelompok	✓				

11	Kegiatan yang disajikan dalam LKS dapat memfasilitasi peserta didik untuk menyajikan hasil karya			✓		Tidak ada produk / hasil karya siswa yg keluaran !
12	Kegiatan yang disajikan dalam LKS dapat digunakan untuk mengevaluasi hasil belajar	✓				
13	Kegiatan yang disajikan dalam LKS membangun sikap kerjasama peserta didik		✓			
14	Kesesuaian pendekatan yang digunakan dengan karakteristik materi		✓			
Aspek Penyajian Materi						
15	Keruntutan isi LKS	✓				
16	Konsistensi penyajian isi LKS	✓				
17	Kegunaan LKS dalam mendorong peserta didik untuk dapat memahami masalah	✓				
18	Kegunaan LKS dalam mendorong peserta didik untuk merencanakan pemecahan masalah		✓			
19	Kegunaan LKS dalam mendorong peserta didik untuk melaksanakan rencana			✓		Rencana apa ? Produk ? Proyek ? Tidak ada produk / proyek yg dihasilkan
20	Kegunaan LKS dalam mendorong peserta didik melakukan analisis terhadap cara dan hasil pemecahan masalah		✓			

Aspek Kebahasaan					
21	Kesesuaian bahasa dengan tingkat perkembangan kognitif peserta didik	✓			
22	Kalimat yang digunakan jelas dan tidak menimbulkan multitafsir	✓			
23	Penggunaan ejaan sesuai dengan EYD	✓			
24	Konsistensi penggunaan istilah dalam LKS	✓			
Aspek Kegrafikaan					
25	Kesesuaian ukuran kertas yang digunakan	✓			
26	Desain cover LKS menunjukkan isi LKS	✓			
27	Kemenarikan desain setiap halaman		✓		
28	Warna latar belakang serasi dan menarik		✓		
29	Keterbacaan huruf yang digunakan	✓			
30	Kerapian tata letak tulisan yang digunakan		✓		
31	Kesesuaian perbandingan antara huruf dan gambar	✓			
32	Kesesuaian pemberian gambar dan ilustrasi pada LKS dengan materi		✓		
33	Spasi yang digunakan normal	✓			

Diadaptasi dari: BSNP dan instrumen penelitian oleh Wahyu Kurniawan (2013)

C. CATATAN/SARAN

Saran untuk revisi sesuai catatan pd draft instrumen

D. KESIMPULAN

Bahan ajar "LKS FLUIDA DINAMIS BERBASIS PETA KONSEP" yang telah dinilai dinyatakan:

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

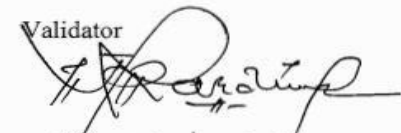
Keterangan:

*coret yang tidak perlu

Yogyakarta, 03 - 02 - 2017

~~2016~~

Validator



SUKARDI TONO

NIP. 19660216 199412100

DESKRIPSI PENILAIAN LEMBAR KERJA SISWA

No	Indikator	Deskripsi
Aspek Kelayakan Isi		
1	Kesesuaian Indikator dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)	Indikator yang disajikan dalam LKS sesuai dengan KI 1, 2, 3, dan 4 serta KD 3.7 dan 4.4
2	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	Materi yang disajikan dalam LKS sesuai dengan tujuan pembelajaran yang telah ditentukan
3	Keakuratan materi	Materi yang disajikan dalam LKS sesuai dengan kaidah Fisika
4	Keakuratan fakta	Fakta yang disajikan dalam LKS sesuai dengan kehidupan sehari-hari
5	Keakuratan penggunaan simbol atau dan notasi fisika	Simbol dan notasi yang digunakan sesuai dengan kelaziman yang berlaku dibidang fisika.
6	Keakuratan gambar dan grafik	Gambar dan grafik yang digunakan sesuai serta mendukung pemahaman materi
7	Keakuratan istilah	Istilah yang digunakan sesuai serta mendukung pemahaman materi
8	Kegiatan yang disajikan dalam LKS mengorientasikan siswa pada masalah	Pemberian masalah memberikan kesempatan kepada siswa terlibat dalam kegiatan pembelajaran
	Kegiatan yang disajikan dalam LKS dapat mengorganisasi siswa belajar	Pemberian masalah memberikan kesempatan kepada siswa dalam endefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang

		berhubungan dengan masalah
10	Kegiatan yang disajikan dalam LKS dapat memfasilitasi penyelidikan individu maupun kelompok	Pemberian masalah mendorong siswa mengumpulkan informasi yang sesuai dengan permasalahan
11	Kegiatan yang disajikan dalam LKS dapat memfasilitasi siswa untuk menyajikan hasil karya	Pemberian masalah mendorong siswa dalam merencanakan dan menyiapkan hasil baik individu maupun kelompok
12	Kegiatan yang disajikan dalam LKS dapat digunakan untuk mengevaluasi hasil belajar	Pemberian masalah mendorong siswa untuk melakukan refleksi terhadap penyelesaian masalah
13	Kegiatan yang disajikan dalam LKS membangun sikap kerjasama siswa	Kegiatan pembelajaran yang disajikan dalam LKS mampu mendorong siswa untuk bekerjasama dengan teman lainnya
14	Kesesuaian pendekatan yang digunakan dengan karakteristik materi	LKS memfasilitasi siswa untuk melakukan kegiatan mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi dan mengkomunikasi
Aspek Penyajian Materi		
15	Keruntutan isi LKS	Materi yang disajikan sesuai dengan urutan materi pada bab fluida dinamis
16	Konsistensi penyajian isi LKS	Sistematika penyajian tiap LKS konsisten
17	Kegunaan LKS dalam mendorong siswa untuk dapat memahami masalah	Siswa dapat memperoleh informasi dari permasalahan yang disajikan
18	Kegunaan LKS dalam mendorong siswa untuk merencanakan pemecahan masalah	Siswa dapat menentukan cara yang sesuai untuk memecahkan masalah

19	Kegunaan LKS dalam mendorong siswa untuk melaksanakan rencana	Siswa dapat memecahkan masalah sesuai dengan rencana
20	Kegunaan LKS dalam mendorong siswa melakukan analisis terhadap cara dan hasil pemecahan masalah	Siswa dapat mengevaluasi cara yang diterapkan dan hasil pemecahan masalah yang diperoleh
Penggunaan Bahasa		
21	Kesesuaian bahasa dengan tingkat perkembangan kognitif siswa	Bahasa yang digunakan dapat dipahami siswa sehingga siswa dapat menangkap informasi yang disajikan dalam LKS
22	Kalimat yang digunakan jelas dan tidak menimbulkan multitafsir	Kalimat yang digunakan jelas, tidak ambigu dan tidak menyebabkan multitafsir bagi siswa
23	Penggunaan ejaan sesuai dengan EYD	Ejaan yang digunakan sesuai dengan pedoman EYD
24	Konsistensi penggunaan istilah dalam LKS	Istilah yang menggambarkan suatu konsep konsisten antar bagian LKS.
Penyajian Grafis		
25	Kesesuaian ukuran kertas yang digunakan	Ukuran kertas yang digunakan tidak terlalu besar dan tidak terlalu kecil yaitu A4
26	Desain sampul LKS menunjukkan isi LKS	Desain sampul representatif terhadap seluruh isi LKS sehingga memudahkan siswa mengetahui isi LKS.
27	Kemenarikan desain setiap halaman	Desain setiap halaman menarik perhatian siswa untuk mempelajari LKS
28	Warna latar belakang serasi dan menarik	Warna latar belakang yang dipilih kontras, menarik, serasi dengan warna tulisan
29	Keterbacaan huruf yang digunakan	Ukuran dan jenis huruf yang digunakan jelas

		dan dapat dibaca serta bukan merupakan huruf latin
30	Kerapian tata letak tulisan yang digunakan	Tata letak tulisan rapi agar memudahkan siswa mempelajari isi LKS
31	Kesesuaian perbandingan antara huruf dan gambar	Perbandingan antara huruf dan gambar sesuai
32	Kesesuaian pemberian gambar dan ilustrasi pada LKS dengan materi	Ilustrasi dan gambar yang disajikan dalam LKS sesuai dengan materi yang dibahas pada setiap LKS
33	Spasi yang digunakan normal	Spasi yang digunakan tidak terlalu renggang atau terlalu rapat sehingga memudahkan siswa untuk memahami isi LKS

LEMBAR VALIDASI LKS

KISI-KISI LEMBAR PENILAIAN LKS

No	Aspek	Indikator	Nomor Butir
1	Kelayakan isi	Kesesuaian Indikator dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)	1
		Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	2
		Keakuratan materi	3
		Keakuratan fakta	4
		Keakuratan penggunaan simbol dan notasi Fisika	5
		Keakuratan gambar dan grafik	6
		Keakuratan istilah	7
		Kegiatan yang disajikan dalam LKS mengorientasikan siswa pada masalah	8
		Kegiatan yang disajikan dalam LKS dapat mengorganisasi siswa belajar	9
		Kegiatan yang disajikan dalam LKS dapat memfasilitasi penyelidikan individu maupun kelompok	10
		Kegiatan yang disajikan dalam LKS dapat memfasilitasi siswa untuk menyajikan hasil karya	11
		Kegiatan yang disajikan dalam LKS dapat digunakan untuk mengevaluasi hasil belajar	12
		Kegiatan yang disajikan dalam LKS membangun	13

		sikap kerjasama siswa	
		Kesesuaian pendekatan yang digunakan dengan karakteristik materi	14
2	Penyajian Materi	Keruntutan isi LKS	15
		Konsistensi penyajian isi LKS	16
		Kegunaan LKS dalam mendorong siswa untuk dapat memahami masalah	17
		Kegunaan LKS dalam mendorong siswa untuk merencanakan pemecahan masalah	18
		Kegunaan LKS dalam mendorong siswa untuk melaksanakan rencana	18
		Kegunaan LKS dalam mendorong siswa melakukan analisis terhadap cara dan hasil pemecahan masalah	19
3	Kebahasaan	Kesesuaian bahasa dengan tingkat perkembangan kognitif siswa	20
		Kalimat yang digunakan jelas dan tidak menimbulkan multitafsir	21
		Penggunaan ejaan sesuai dengan EYD	22
		Konsistensi penggunaan istilah dalam LKS	23
4	Kegrafikan	Kesesuaian ukuran kertas yang digunakan	24
		Desain cover LKS menunjukkan isi LKS	25
		Kemenarikan desain setiap halaman	26
		Warna latar belakang serasi dan menarik	27
		Keterbacaan huruf yang digunakan	28

		Kerapian tata letak tulisan yang digunakan	29
		Kesesuaian perbandingan antara huruf dan gambar	30
		Kesesuaian pemberian gambar dan ilustrasi pada LKS dengan materi	31
		Spasi yang digunakan normal	32

LEMBAR PENILAIAN LKPD FISIKA BERBASIS PETA KONSEP OLEH AHLI MATERI

Mata Pelajaran : Fisika
Judul : Pengembangan Pembelajaran Melalui Peta Konsep Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fluida Dinamis Ditinjau Dari Kemampuan Awal dan Kemampuan Matematis Siswa Kelas XI SMA N 3 Klaten
Sasaran : SMA
Nama Ahli Media : BIBIT SUPARDI, S.Pd., M.T
Hari, Tanggal : SENIN, 6 - FEBRUARI - 2017

A. PETUNJUK

5. Penilaian dilakukan dengan cara mengisikan tanda cek (✓) pada kolom yang tersedia sesuai dengan pendapat Bapak/ Ibu.
 6. Penilaian didasarkan pada skala penilaian sebagai berikut:
 - 4 = Sangat Baik
 - 3 = Baik
 - 2 = Kurang
 - 1 = Sangat Kurang
 7. Komentar dan saran mohon diberikan pada kolom yang telah disediakan.
 8. Bapak/ Ibu dimohon untuk melingkari poin yang dianggap sesuai dengan LKS yang dinilai pada bagian kesimpulan.
- Kami sampaikan terima kasih atas kesediaan Bapak/ Ibu mengisi lembar penilaian ini.

B. PENILAIAN

No	Kriteria	Skor				Komentar
		4	3	2	1	
Aspek Kelayakan Isi						
1	Kesesuaian Indikator dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)	✓				
2	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	✓				
3	Keakuratan materi	✓				
4	Keakuratan fakta	✓				
5	Keakuratan penggunaan simbol dan notasi Fisika	✓				
6	Keakuratan gambar dan grafik	✓				
7	Keakuratan istilah	✓				
8	Kegiatan yang disajikan dalam LKS mengorientasikan peserta didik pada masalah		✓			
9	Kegiatan yang disajikan dalam LKS dapat mengorganisasi peserta didik belajar		✓			
10	Kegiatan yang disajikan dalam LKS dapat memfasilitasi penyelidikan individu maupun kelompok		✓			

11	Kegiatan yang disajikan dalam LKS dapat memfasilitasi peserta didik untuk menyajikan hasil karya	✓			
12	Kegiatan yang disajikan dalam LKS dapat digunakan untuk mengevaluasi hasil belajar	✓			
13	Kegiatan yang disajikan dalam LKS membangun sikap kerjasama peserta didik	✓			
14	Kesesuaian pendekatan yang digunakan dengan karakteristik materi	✓			
Aspek Penyajian Materi					
15	Keruntutan isi LKS	✓			
16	Konsistensi penyajian isi LKS	✓			
17	Kegunaan LKS dalam mendorong peserta didik untuk dapat memahami masalah	✓			
18	Kegunaan LKS dalam mendorong peserta didik untuk merencanakan pemecahan masalah	✓			
19	Kegunaan LKS dalam mendorong peserta didik untuk melaksanakan rencana		✓		
20	Kegunaan LKS dalam mendorong peserta didik melakukan analisis terhadap cara dan hasil pemecahan masalah		✓		

Aspek Kebahasaan					
21	Kesesuaian bahasa dengan tingkat perkembangan kognitif peserta didik	✓			
22	Kalimat yang digunakan jelas dan tidak menimbulkan multitafsir	✓			
23	Penggunaan ejaan sesuai dengan EYD	✓			
24	Konsistensi penggunaan istilah dalam LKS	✓			
Aspek Kegrafikaan					
25	Kesesuaian ukuran kertas yang digunakan	✓			
26	Desain cover LKS menunjukkan isi LKS	✓			
27	Kemenarikan desain setiap halaman	✓			
28	Warna latar belakang serasi dan menarik	✓			
29	Keterbacaan huruf yang digunakan	✓			
30	Kerapian tata letak tulisan yang digunakan	✓			
31	Kesesuaian perbandingan antara huruf dan gambar	✓			
32	Kesesuaian pemberian gambar dan ilustrasi pada LKS dengan materi		✓		
33	Spasi yang digunakan normal		✓		

Diadaptasi dari: BSNP dan instrumen penelitian oleh Wahyu Kurniawan (2013)

C. CATATAN/SARAN

- Layout LKS lebih dipersingkat sehingga tidak memerlukan
leertas yang banyak.

D. KESIMPULAN

Bahan ajar "LKS FLUIDA DINAMIS BERBASIS PETA KONSEP" yang telah dinilai dinyatakan:

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

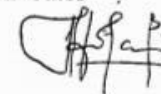
Keterangan:

*coret yang tidak perlu

Yogyakarta,

2016

Validator



BIBIT SUPARDI, S.Pd, M.I

NIP. 19701214199301100

DESKRIPSI PENILAIAN LEMBAR KERJA SISWA

No	Indikator	Deskripsi
Aspek Kelayakan Isi		
1	Kesesuaian Indikator dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)	Indikator yang disajikan dalam LKS sesuai dengan KI 1, 2, 3, dan 4 serta KD 3.7 dan 4.4
2	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	Materi yang disajikan dalam LKS sesuai dengan tujuan pembelajaran yang telah ditentukan
3	Keakuratan materi	Materi yang disajikan dalam LKS sesuai dengan kaidah Fisika
4	Keakuratan fakta	Fakta yang disajikan dalam LKS sesuai dengan kehidupan sehari-hari
5	Keakuratan penggunaan simbol atau dan notasi fisika	Simbol dan notasi yang digunakan sesuai dengan kelaziman yang berlaku dibidang fisika.
6	Keakuratan gambar dan grafik	Gambar dan grafik yang digunakan sesuai serta mendukung pemahaman materi
7	Keakuratan istilah	Istilah yang digunakan sesuai serta mendukung pemahaman materi
8	Kegiatan yang disajikan dalam LKS mengorientasikan siswa pada masalah	Pemberian masalah memberikan kesempatan kepada siswa terlibat dalam kegiatan pembelajaran
	Kegiatan yang disajikan dalam LKS dapat mengorganisasi siswa belajar	Pemberian masalah memberikan kesempatan kepada siswa dalam endefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang

		berhubungan dengan masalah
10	Kegiatan yang disajikan dalam LKS dapat memfasilitasi penyelidikan individu maupun kelompok	Pemberian masalah mendorong siswa mengumpulkan informasi yang sesuai dengan permasalahan
11	Kegiatan yang disajikan dalam LKS dapat memfasilitasi siswa untuk menyajikan hasil karya	Pemberian masalah mendorong siswa dalam merencanakan dan menyiapkan hasil baik individu maupun kelompok
12	Kegiatan yang disajikan dalam LKS dapat digunakan untuk mengevaluasi hasil belajar	Pemberian masalah mendorong siswa untuk melakukan refleksi terhadap penyelesaian masalah
13	Kegiatan yang disajikan dalam LKS membangun sikap kerjasama siswa	Kegiatan pembelajaran yang disajikan dalam LKS mampu mendorong siswa untuk bekerjasama dengan teman lainnya
14	Kesesuaian pendekatan yang digunakan dengan karakteristik materi	LKS memfasilitasi siswa untuk melakukan kegiatan mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi dan mengkomunikasi
Aspek Penyajian Materi		
15	Keruntutan isi LKS	Materi yang disajikan sesuai dengan urutan materi pada bab fluida dinamis
16	Konsistensi penyajian isi LKS	Sistematika penyajian tiap LKS konsisten
17	Kegunaan LKS dalam mendorong siswa untuk dapat memahami masalah	Siswa dapat memperoleh informasi dari permasalahan yang disajikan
18	Kegunaan LKS dalam mendorong siswa untuk merencanakan pemecahan masalah	Siswa dapat menentukan cara yang sesuai untuk memecahkan masalah

19	Kegunaan LKS dalam mendorong siswa untuk melaksanakan rencana	Siswa dapat memecahkan masalah sesuai dengan rencana
20	Kegunaan LKS dalam mendorong siswa melakukan analisis terhadap cara dan hasil pemecahan masalah	Siswa dapat mengevaluasi cara yang diterapkan dan hasil pemecahan masalah yang diperoleh
Penggunaan Bahasa		
21	Kesesuaian bahasa dengan tingkat perkembangan kognitif siswa	Bahasa yang digunakan dapat dipahami siswa sehingga siswa dapat menangkap informasi yang disajikan dalam LKS
22	Kalimat yang digunakan jelas dan tidak menimbulkan multitafsir	Kalimat yang digunakan jelas, tidak ambigu dan tidak menyebabkan multitafsir bagi siswa
23	Penggunaan ejaan sesuai dengan EYD	Ejaan yang digunakan sesuai dengan pedoman EYD
24	Konsistensi penggunaan istilah dalam LKS	Istilah yang menggambarkan suatu konsep konsisten antar bagian LKS.
Penyajian Grafis		
25	Kesesuaian ukuran kertas yang digunakan	Ukuran kertas yang digunakan tidak terlalu besar dan tidak terlalu kecil yaitu A4
26	Desain sampul LKS menunjukkan isi LKS	Desain sampul representatif terhadap seluruh isi LKS sehingga memudahkan siswa mengetahui isi LKS.
27	Kemenarikan desain setiap halaman	Desain setiap halaman menarik perhatian siswa untuk mempelajari LKS
28	Warna latar belakang serasi dan menarik	Warna latar belakang yang dipilih kontras, menarik, serasi dengan warna tulisan
29	Keterbacaan huruf yang digunakan	Ukuran dan jenis huruf yang digunakan jelas

		dan dapat dibaca serta bukan merupakan huruf latin
30	Kerapian tata letak tulisan yang digunakan	Tata letak tulisan rapi agar memudahkan siswa mempelajari isi LKS
31	Kesesuaian perbandingan antara huruf dan gambar	Perbandingan antara huruf dan gambar sesuai
32	Kesesuaian pemberian gambar dan ilustrasi pada LKS dengan materi	Ilustrasi dan gambar yang disajikan dalam LKS sesuai dengan materi yang dibahas pada setiap LKS
33	Spasi yang digunakan normal	Spasi yang digunakan tidak terlalu renggang atau terlalu rapat sehingga memudahkan siswa untuk memahami isi LKS

LAMPIRAN 11**LEMBAR VALIDASI RPP****KISI-KISI LEMBAR PENILAIAN
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

No	Aspek	Indikator Penilaian	Nomor Butir	Jumlah
1	Identitas RPP	Kejelasan identitas RPP	1-7	7
		Kelengkapan identitas RPP	8-11	4
		Ketepatan alokasi waktu	12	1
2	Rumusan Indikator Pencapaian Kompetensi dan Tujuan Pembelajaran.	Kesesuaian rumusan indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)	13-15	3
		Ketercakupan indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajran	16-17	2
3	Pemilihan Materi Pembelajaran	Kesesuaian dengan rumusan indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran	18	1
		Kesesuaian dengan karakteristik siswa	19	1
		Keruntutan dan sistematika materi pembelajaran	20-21	2
		Ketepatan pengorganisasian materi pembelajaran	22	1
4	Pemilihan	Kesesuaian model/metode pembelajaran dengan indicator	23	1

	Model/Metode Pembelajaran	pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran		
		Kesesuaian model/metode pembelajaran dengan materi pembelajaran	24	1
		Kesesuaian model/metode pembelajaran dengan karakteristik siswa	25	1
5	Pemilihan Sumber Belajar/Media Pembelajaran	Kesesuaian sumber belajar/media pembelajaran dengan indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran	26	1
		Kesesuaian sumber belajar/media pembelajaran dengan materi pembelajaran	27	1
		Kesesuaian sumber belajar/media pembelajaran dengan model/metode pembelajaran.	28	1
		Kesesuaian sumber belajar/media pembelajaran dengan karakteristik siswa	29	1
6	Kegiatan Pembelajaran	Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan model <i>Problem Based Learning</i> .	30-34	5
7	Penilaian hasil belajar	Kesesuaian teknik penilaian dengan indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran	35-36	2
		Keberadaan dan kejelasan prosedur penilaian	37	1
		Kelengkapan instrument	38-39	3

LEMBAR PENILAIAN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Mata Pelajaran : Fisika
Judul : Pengembangan Pembelajaran Melalui Peta Konsep Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fluida Dinamis Ditinjau dari Kemampuan Awal dan Kemampuan Matematis Siswa Kelas XI SMA N 3 Klaten
Sasaran : SMA
Nama Ahli Media :
Hari, Tanggal :

A. PETUNJUK

1. Penilaian dilakukan dengan cara mengisikan tanda cek (✓) pada kolom yang tersedia sesuai dengan pendapat Bapak/ Ibu.
 2. Penilaian didasarkan pada skala penilaian sebagai berikut:
 - 4 = Sangat Baik
 - 3 = Baik
 - 2 = Kurang
 - 1 = Sangat Kurang
 3. Komentar dan saran mohon diberikan pada kolom yang telah disediakan.
 4. Bapak/ Ibu dimohon untuk melingkari poin yang dianggap sesuai dengan LKS yang dinilai pada bagian kesimpulan.
- Kami sampaikan terima kasih atas kesediaan Bapak/ Ibu mengisi lembar penilaian ini.

No	Kriteria	Skor				Komentar
		4	3	2	1	
Kejelasan Identitas RPP						
1	Mencantumkan satuan pendidikan	✓				
2	Mencantumkan kelas	✓				
3	Mencantumkan semester	✓				
4	Mencantumkan nama mata pelajaran	✓				
5	Mencantumkan pokok bahasan	✓				
6	Mencantumkan waktu pertemuan	✓				
7	Mencantumkan alokasi waktu	✓				
Kelengkapan Identitas						
8	Mencantumkan Kompetensi Inti (KI)	✓				
9	Mencantumkan Kompetensi Dasar (KD)	✓				
10	Mencantumkan indikator pencapaian kompetensi	✓				
11	Mencantumkan tujuan pembelajaran	✓				

Ketepatan Alokasi Waktu					
12	Kecukupan alokasi waktu		✓		
Kesesuaian Rumusan Indikator Pencapaian Kompetensi dan Tujuan Pembelajaran					
13	Perumusan indikator pencapaian kompetensi mengacu pada KI dan KD	✓			
14	Perumusan tujuan pembelajaran mengacu pada indikator pencapaian kompetensi	✓			
15	Penggunaan kata kerja operasional yang dapat diamati/diukur			✓	memahami → bukan kata kerja operasional. → menjelaskan.
Kecakupan rumusan indikator dan tujuan pembelajaran					
16	Indikator pencapaian kompetensi mampu mewakili kompetensi yang diharapkan		✓		
17	Tujuan pembelajaran mampu mewakili semua kompetensi yang dibutuhkan		✓		
Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran					
18	Materi yang disajikan sesuai dengan tujuan pembelajaran	✓			
Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik					
19	Materi yang disajikan sesuai dengan karakteristik dan kemampuan peserta didik		✓		

Keruntutan dan sistematika materi pembelajaran					
20	Materi pembelajaran disajikan secara runtut	✓			
	Materi pembelajaran disajikan secara sistematis	✓			
Ketepatan pengorganisasian materi pembelajaran					
21	Materi yang disajikan sesuai dengan kebutuhan Peserta didik	✓			
Kesesuaian model/metode pembelajaran dengan tujuan pembelajaran					
23	Ketepatan model pembelajaran dengan tujuan pembelajaran		✓		
Kesesuaian model/metode pembelajaran dengan karakteristik peserta didik					
24	Ketepatan model pembelajaran dengan materi pembelajaran		✓		
Kesesuaian model/metode pembelajaran dengan karakteristik peserta didik					
25	Ketepatan model pembelajaran dengan karakteristik peserta didik		✓		
Kesesuaian sumber belajar/media pembelajaran dengan indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran					
26	Sumber belajar/media pembelajaran yang digunakan sesuai dengan tujuan pembelajaran		✓		

Kesesuaian sumber belajar/media pembelajaran dengan model/metode pembelajaran.					
27	Sumber belajar/media pembelajaran yang digunakan sesuai dengan materi pembelajaran		✓		
Kesesuaian sumber belajar/media pembelajaran dengan model/metode pembelajaran.					
28	Sumber belajar/media pembelajaran sesuai dengan model/metode pembelajaran		✓		
Kesesuaian sumber belajar/media pembelajaran dengan karakteristik peserta didik					
29	Sumber belajar/media pembelajaran sesuai dengan karakteristik peserta didik		✓		
Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan pendekatan <i>Problem Based Learning</i> (PBL)					
30	Mengorientasikan peserta didik pada masalah	✓			
31	Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar	✓			
32	Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok	✓			
33	Mengembangkan dan menyajikan hasil pemecahan masalah	✓			
34	Mengevaluasi dan menganalisis proses dan hasil pemecahan masalah.	✓			

Kesesuaian Teknik Penilaian dengan Indikator Pencapaian Kompetensi dan Tujuan Pembelajaran						
35	Kesesuaian butir instrumen dengan indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran		✓			
36	Keterwakilan indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran	✓				
Keberadaan dan Kejelasan Prosedur Penilaian						
37	Keberadaan dan kejelasan prosedur penilaian	✓				
Kelengkapan Instrumen						
38	Kisi-kisi dan rubrik penilaian sikap	✓				
39	Kisi-kisi dan rubrik penilaian pengetahuan	✓				

Diadaptasi dari: BSNP dan instrumen penelitian oleh Wahyu Kurniawan (2013)

B. CATATAN/SARAN

C. KESIMPULAN

Bahan ajar “RPP FISIKA BERBASIS PETA KONSEP PADA MATERI FLUIDA DINAMIS” yang telah dinilai dinyatakan:

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

Keterangan:

*coret yang tidak perlu

Yogyakarta, 03-02 2017

Validator



SUKARDIYONO

NIP. 19660216 1994121 00

DESKRIPSI BUTIR INSTRUMEN PENILAIAN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Butir	Deskripsi
A. Identitas RPP	
Kejelasan Identitas RPP	
1. Mencantumkan satuan pendidikan	RPP mencantumkan nama satuan pendidikan secara jelas
2. Mencantumkan kelas	RPP mencantumkan kelas secara jelas
3. Mencantumkan semester	RPP mencantumkan semester secara jelas
4. Mencantumkan nama mata pelajaran	RPP mencantumkan nama mata pelajaran secara jelas
5. Mencantumkan pokok bahasan	RPP mencantumkan pokok bahasan yang akan dipelajari secara jelas
6. Mencantumkan waktu pertemuan	RPP mencantumkan waktu pertemuan secara jelas
7. Mencantumkan alokasi waktu	RPP mencantumkan alokasi waktu secara jelas
Kelengkapan Identitas	
8. Mencantumkan Kompetensi Inti (KI)	RPP mencantumkan Kompetensi Inti (KI) secara lengkap
9. Mencantumkan Kompetensi Dasar (KD)	RPP mencantumkan Kompetensi Dasar secara lengkap
10. Mencantumkan indikator pencapaian	RPP mencantumkan indikator pencapaian kompetensi sesuai dengan KI dan KD

kompetensi	dengan jelas
11. Mencantumkan tujuan pembelajaran	RPP mencantumkan tujuan pembelajaran secara jelas
Ketepatan Alokasi Waktu	
12. Kecukupan alokasi waktu	Waktu yang dialokasikan dalam RPP cukup untuk mencapai tujuan pembelajaran efisien
B. Rumusan Indikator Pencapaian Kompetensi dan Tujuan Pembelajaran	
Kesesuaian Rumusan Indikator Pencapaian Kompetensi dan Tujuan Pembelajaran	
13. Perumusan indikator pencapaian kompetensi mengacu pada KI dan KD	Perumusan indikator pencapaian kompetensi mengacu pada KI dan KD sesuai kurikulum 2013
14. Perumusan tujuan pembelajaran mengacu pada indikator pencapaian kompetensi	Perumusan tujuan pembelajaran sesuai dengan rumusan indikator pencapaian kompetensi dan mewakili KI dan KD yang diharapkan.
15. Penggunaan kata kerja operasional yang dapat diamati/diukur	Perumusan indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran menggunakan kata kerja operasional yang dapat diamati/diukur
Kecakupan rumusan indikator dan tujuan pembelajaran	
16. Indikator pencapaian kompetensi mampu mewakili kompetensi yang diharapkan	Rumusan indikator pencapaian kompetensi mampu mewakili KI dan KD yang diharapkan

17. Tujuan pembelajaran mampu mewakili semua kompetensi yang dibutuhkan	Tujuan pembelajaran mampu mewakili KI dan KD yang diharapkan
C. Pemilihan Materi Pembelajaran	
Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran	
18. Materi yang disajikan sesuai dengan tujuan pembelajaran	Materi yang disajikan dalam RPP memuat fakta, konsep, prinsip, dan prosedur yang sesuai dengan tujuan pembelajaran
Kesesuaian dengan karakteristik siswa	
19. Materi yang disajikan sesuai dengan karakteristik dan kemampuan siswa	Materi yang disajikan dalam RPP sesuai dengan karakteristik dan kemampuan siswa SMA
Keruntutan dan sistematika materi pembelajaran	
20. Materi pembelajaran disajikan secara runtut	Materi yang disajikan dalam RPP runtut dan berkaitan satu sama lain
21. Materi pembelajaran disajikan secara sistematis	Materi pembelajaran disajikan sesuai dengan urutan dan sistematika
Ketepatan pengorganisasian materi pembelajaran	
22. Materi yang disajikan sesuai dengan kebutuhan Siswa	Materi perbandingan dan skala sesuai dengan kebutuhan dan perkembangan siswa SMA kelas XI
D. Pemilihan Model/Metode Pembelajaran	

Kesesuaian model/metode pembelajaran dengan tujuan pembelajaran	
23. Ketepatan model pembelajaran dengan tujuan pembelajaran	Pembelajaran melalui peta konsep mampu memenuhi tujuan pembelajaran yang akan dicapai pada materi fluida dinamis
Kesesuaian model/metode pembelajaran dengan karakteristik siswa	
24. Ketepatan model pembelajaran dengan materi pembelajaran	Pembelajaran melalui peta konsep yang digunakan dalam RPP sesuai dengan materi pembelajaran fluida dinamis untuk siswa kelas XI SMA
Kesesuaian model/metode pembelajaran dengan karakteristik siswa	
25. Ketepatan model pembelajaran dengan karakteristik siswa	Pembelajaran melalui peta konsep sesuai dengan karakteristik siswa SMA kelas XI
E. Pemilihan Sumber Belajar/Media Pembelajaran	
Kesesuaian sumber belajar/media pembelajaran dengan indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran	
26. Sumber belajar/media pembelajaran yang digunakan sesuai dengan tujuan pembelajaran	Sumber belajar/media pembelajaran yang digunakan dapat memfasilitasi siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran
Kesesuaian sumber belajar/media pembelajaran dengan model/metode pembelajaran.	
27. Sumber belajar/media pembelajaran yang digunakan sesuai dengan materi pembelajaran	Sumber belajar/media pembelajaran yang digunakan sesuai dengan materi pembelajaran sehingga membantu siswa dalam memahami materi pembelajaran.

Kesesuaian sumber belajar/media pembelajaran dengan model/metode pembelajaran.	
28. Sumber belajar/media pembelajaran sesuai dengan model/metode pembelajaran	Sumber belajar/media pembelajaran yang digunakan dapat diterapkan pada pembelajaran melalui peta konsep
Kesesuaian sumber belajar/media pembelajaran dengan karakteristik siswa	
29. Sumber belajar/media pembelajaran sesuai dengan karakteristik siswa	Sumber belajar/media pembelajaran sesuai dengan karakteristik siswa SMA kelas XI
F. Kegiatan Belajar	
Kesesuaian kegiatan pembelajaran melalui peta konsep	
30. Mengorientasikan siswa pada masalah	Memuat kegiatan menyampaikan materi yang akan dipelajari dan tujuan pembelajaran serta mengingatkan kembali materi yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya dengan cara menyelesaikan suatu permasalahan.
31. Mengorganisasikan siswa untuk belajar	Memuat kegiatan membagi siswa ke dalam kelompok, membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan permasalahan pada LKS.
32. Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok	Memuat kegiatan mengumpulkan informasi yang dibutuhkan baik melalui studi literatur maupun bertanya kepada guru.
33. Mengembangkan dan menyajikan hasil	Memuat kegiatan siswa merencanakan dan menyiapkan hasil pemecahan

pemecahan masalah	masalah serta berbagi tugas dengan siswa yang lain.
34. Mengevaluasi dan menganalisis proses dan hasil pemecahan masalah.	Memuat kegiatan refleksi atau evaluasi terhadap proses dan hasil penyelidikan yang telah dilakukan.
G. Penilaian Hasil Belajar	
Kesesuaian Teknik Penilaian dengan Indikator Pencapaian Kompetensi dan Tujuan Pembelajaran	
35. Kesesuaian butir instrumen dengan indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran	Teknik penilaian dalam RPP sesuai dengan indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran
36. Keterwakilan indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran	Teknik penilaian mewakili indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran
Keberadaan dan Kejelasan Prosedur Penilaian	
37. Keberadaan dan kejelasan prosedur penilaian	Terdapat prosedur penilaian yang dijabarkan dengan jelas
Kelengkapan Instrumen	
38. Kisi-kisi dan rubrik penilaian sikap	Terdapat instrumen penilaian sikap siswa selama proses pembelajaran yang dilengkapi dengan kisi-kisi dan rubrik

39. Kisi-kisi dan rubrik penilaian pengetahuan	Terdapat instrumen penilaian pengetahuan yang dilengkapi dengan kisi-kisi dan rubrik
--	--

LEMBAR VALIDASI RPP

KISI-KISI LEMBAR PENILAIAN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

No	Aspek	Indikator Penilaian	Nomor Butir	Jumlah
1	Identitas RPP	Kejelasan identitas RPP	1-7	7
		Kelengkapan identitas RPP	8-11	4
		Ketepatan alokasi waktu	12	1
2	Rumusan Indikator Pencapaian Kompetensi dan Tujuan Pembelajaran.	Kesesuaian rumusan indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)	13-15	3
		Ketercakupan indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajar	16-17	2
3	Pemilihan Materi Pembelajaran	Kesesuaian dengan rumusan indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran	18	1
		Kesesuaian dengan karakteristik siswa	19	1
		Keruntutan dan sistematika materi pembelajaran	20-21	2
		Ketepatan pengorganisasian materi pembelajaran	22	1
4	Pemilihan Model/Metode	Kesesuaian model/metode pembelajaran dengan indicator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran	23	1

	Pembelajaran	Kesesuaian model/metode pembelajaran dengan materi pembelajaran	24	1
		Kesesuaian model/metode pembelajaran dengan karakteristik siswa	25	1
5	Pemilihan Sumber Belajar/Media Pembelajaran	Kesesuaian sumber belajar/media pembelajaran dengan indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran	26	1
		Kesesuaian sumber belajar/media pembelajaran dengan materi pembelajaran	27	1
		Kesesuaian sumber belajar/media pembelajaran dengan model/metode pembelajaran.	28	1
		Kesesuaian sumber belajar/media pembelajaran dengan karakteristik siswa	29	1
6	Kegiatan Pembelajaran	Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan model <i>Problem Based Learning</i> .	30-34	5
7	Penilaian hasil belajar	Kesesuaian teknik penilaian dengan indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran	35-36	2
		Keberadaan dan kejelasan prosedur penilaian	37	1
		Kelengkapan instrument	38-39	3

LEMBAR PENILAIAN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Mata Pelajaran : Fisika
Judul : Pengembangan Pembelajaran Melalui Peta Konsep Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fluida Dinamis Ditinjau dari Kemampuan Awal dan Kemampuan Matematis Siswa Kelas XI SMA N 3 Klaten
Sasaran : SMA
Nama Ahli Media : BIBIT SUPARDI, S.Pd., M.T
Hari, Tanggal : SENIN, 6 FEBRUARI 2017

A. PETUNJUK

1. Penilaian dilakukan dengan cara mengisikan tanda cek ($\sqrt{}$) pada kolom yang tersedia sesuai dengan pendapat Bapak/ Ibu.
 2. Penilaian didasarkan pada skala penilaian sebagai berikut:
 - 4 = Sangat Baik
 - 3 = Baik
 - 2 = Kurang
 - 1 = Sangat Kurang
 3. Komentar dan saran mohon diberikan pada kolom yang telah disediakan.
 4. Bapak/ Ibu dimohon untuk melingkari poin yang dianggap sesuai dengan LKS yang dinilai pada bagian kesimpulan.
- Kami sampaikan terima kasih atas kesediaan Bapak/ Ibu mengisi lembar penilaian ini.

No	Kriteria	Skor				Komentar
		4	3	2	1	
Kejelasan Identitas RPP						> 23.5
1	Mencantumkan satuan pendidikan	✓				
2	Mencantumkan kelas	✓				
3	Mencantumkan semester	✓				
4	Mencantumkan nama mata pelajaran	✓				
5	Mencantumkan pokok bahasan	✓				
6	Mencantumkan waktu pertemuan	✓				
7	Mencantumkan alokasi waktu	✓				
Kelengkapan Identitas						> 15.6
8	Mencantumkan Kompetensi Inti (KI)	✓				
9	Mencantumkan Kompetensi Dasar (KD)	✓				
10	Mencantumkan indikator pencapaian kompetensi	✓				
11	Mencantumkan tujuan pembelajaran	✓				

C. Ketepatan Alokasi Waktu 3,4						
12	Kecukupan alokasi waktu		✓			
D. Kesesuaian Rumusan Indikator Pencapaian Kompetensi dan Tujuan Pembelajaran 2,22						
13	Perumusan indikator pencapaian kompetensi mengacu pada KI dan KD	✓				
14	Perumusan tujuan pembelajaran mengacu pada indikator pencapaian kompetensi	✓				
15	Penggunaan kata kerja operasional yang dapat diamati/diukur		✓			
E. Kecakupan rumusan indikator dan tujuan pembelajaran 2,22						
16	Indikator pencapaian kompetensi mampu mewakili kompetensi yang diharapkan		✓			
17	Tujuan pembelajaran mampu mewakili semua kompetensi yang dibutuhkan		✓			
F. Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran 3,4						
18	Materi yang disajikan sesuai dengan tujuan pembelajaran	✓				
G. Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik 3,4						
19	Materi yang disajikan sesuai dengan karakteristik dan kemampuan peserta didik	✓				

H. Keruntutan dan sistematika materi pembelajaran > 6,8					
20	Materi pembelajaran disajikan secara runtut	✓			
	Materi pembelajaran disajikan secara sistematis	✓			
I. Ketepatan pengorganisasian materi pembelajaran > 3,4					
21	Materi yang disajikan sesuai dengan kebutuhan Peserta didik	✓			
J. Kesesuaian model/metode pembelajaran dengan tujuan pembelajaran > 3,4					
23	Ketepatan model pembelajaran dengan tujuan pembelajaran		✓		
K. Kesesuaian model/metode pembelajaran dengan karakteristik peserta didik > 3,4					
24	Ketepatan model pembelajaran dengan materi pembelajaran		✓		
L. Kesesuaian model/metode pembelajaran dengan karakteristik peserta didik					
25	Ketepatan model pembelajaran dengan karakteristik peserta didik		✓		
M. Kesesuaian sumber belajar/media pembelajaran dengan indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran > 3,4					
26	Sumber belajar/media pembelajaran yang digunakan sesuai dengan tujuan pembelajaran	✓			

M. Kesesuaian sumber belajar/media pembelajaran dengan model/metode pembelajaran.					
27	Sumber belajar/media pembelajaran yang digunakan sesuai dengan materi pembelajaran	✓			
Kesesuaian sumber belajar/media pembelajaran dengan model/metode pembelajaran.					
28	Sumber belajar/media pembelajaran sesuai dengan model/metode pembelajaran	✓			
Kesesuaian sumber belajar/media pembelajaran dengan karakteristik peserta didik					
29	Sumber belajar/media pembelajaran sesuai dengan karakteristik peserta didik	✓			
N. Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan pendekatan <i>Problem Based Learning</i> (PBL)					
30	Mengorientasikan peserta didik pada masalah	✓			
31	Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar	✓			
32	Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok		✓		
33	Mengembangkan dan menyajikan hasil pemecahan masalah		✓		
34	Mengevaluasi dan menganalisis proses dan hasil pemecahan masalah.		✓		

P. Kesesuaian Teknik Penilaian dengan Indikator Pencapaian Kompetensi dan Tujuan Pembelajaran					
35	Kesesuaian butir instrumen dengan indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran	✓			
36	Keterwakilan indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran	✓			
Q. Keberadaan dan Kejelasan Prosedur Penilaian					
37	Keberadaan dan kejelasan prosedur penilaian	✓			
R. Kelengkapan Instrumen					
38	Kisi-kisi dan rubrik penilaian sikap	✓			
39	Kisi-kisi dan rubrik penilaian pengetahuan	✓			

Diadaptasi dari: BSNP dan instrumen penelitian oleh Wahyu Kurniawan (2013)

B. CATATAN/SARAN

~ Sesuai Permen Arban KI tidak di tulislan kembali .

C. KESIMPULAN

Bahan ajar “RPP FISIKA BERBASIS PETA KONSEP PADA MATERI FLUIDA DINAMIS” yang telah dinilai dinyatakan:

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

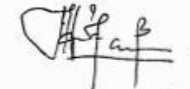
Keterangan:

*coret yang tidak perlu

Yogyakarta,

2016

Validator



BIBIT SUPARDI, S.Pd., M.T

NIP. 19701214 1993 01 1 002

DESKRIPSI BUTIR INSTRUMEN PENILAIAN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Butir	Deskripsi
H. Identitas RPP	
Kejelasan Identitas RPP	
40. Mencantumkan satuan pendidikan	RPP mencantumkan nama satuan pendidikan secara jelas
41. Mencantumkan kelas	RPP mencantumkan kelas secara jelas
42. Mencantumkan semester	RPP mencantumkan semester secara jelas
43. Mencantumkan nama mata pelajaran	RPP mencantumkan nama mata pelajaran secara jelas
44. Mencantumkan pokok bahasan	RPP mencantumkan pokok bahasan yang akan dipelajari secara jelas
45. Mencantumkan waktu pertemuan	RPP mencantumkan waktu pertemuan secara jelas
46. Mencantumkan alokasi waktu	RPP mencantumkan alokasi waktu secara jelas
Kelengkapan Identitas	
47. Mencantumkan Kompetensi Inti (KI)	RPP mencantumkan Kompetensi Inti (KI) secara lengkap
48. Mencantumkan Kompetensi Dasar (KD)	RPP mencantumkan Kompetensi Dasar secara lengkap
49. Mencantumkan indikator pencapaian	RPP mencantumkan indikator pencapaian kompetensi sesuai dengan KI dan KD

kompetensi	dengan jelas
50. Mencantumkan tujuan pembelajaran	RPP mencantumkan tujuan pembelajaran secara jelas
Ketepatan Alokasi Waktu	
51. Kecukupan alokasi waktu	Waktu yang dialokasikan dalam RPP cukup untuk mencapai tujuan pembelajaran efisien
I. Rumusan Indikator Pencapaian Kompetensi dan Tujuan Pembelajaran	
Kesesuaian Rumusan Indikator Pencapaian Kompetensi dan Tujuan Pembelajaran	
52. Perumusan indikator pencapaian kompetensi mengacu pada KI dan KD	Perumusan indikator pencapaian kompetensi mengacu pada KI dan KD sesuai kurikulum 2013
53. Perumusan tujuan pembelajaran mengacu pada indikator pencapaian kompetensi	Perumusan tujuan pembelajaran sesuai dengan rumusan indikator pencapaian kompetensi dan mewakili KI dan KD yang diharapkan.
54. Penggunaan kata kerja operasional yang dapat diamati/diukur	Perumusan indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran menggunakan kata kerja operasional yang dapat diamati/diukur
Kecakupan rumusan indikator dan tujuan pembelajaran	
55. Indikator pencapaian kompetensi mampu mewakili kompetensi yang diharapkan	Rumusan indikator pencapaian kompetensi mampu mewakili KI dan KD yang diharapkan

56. Tujuan pembelajaran mampu mewakili semua kompetensi yang dibutuhkan	Tujuan pembelajaran mampu mewakili KI dan KD yang diharapkan
J. Pemilihan Materi Pembelajaran	
Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran	
57. Materi yang disajikan sesuai dengan tujuan pembelajaran	Materi yang disajikan dalam RPP memuat fakta, konsep, prinsip, dan prosedur yang sesuai dengan tujuan pembelajaran
Kesesuaian dengan karakteristik siswa	
58. Materi yang disajikan sesuai dengan karakteristik dan kemampuan siswa	Materi yang disajikan dalam RPP sesuai dengan karakteristik dan kemampuan siswa SMA
Keruntutan dan sistematika materi pembelajaran	
59. Materi pembelajaran disajikan secara runtut	Materi yang disajikan dalam RPP runtut dan berkaitan satu sama lain
60. Materi pembelajaran disajikan secara sistematis	Materi pembelajaran disajikan sesuai dengan urutan dan sistematika
Ketepatan pengorganisasian materi pembelajaran	
61. Materi yang disajikan sesuai dengan kebutuhan Siswa	Materi perbandingan dan skala sesuai dengan kebutuhan dan perkembangan siswa SMA kelas XI
K. Pemilihan Model/Metode Pembelajaran	

Kesesuaian model/metode pembelajaran dengan tujuan pembelajaran	
62. Ketepatan model pembelajaran dengan tujuan pembelajaran	Pembelajaran melalui peta konsep mampu memenuhi tujuan pembelajaran yang akan dicapai pada materi fluida dinamis
Kesesuaian model/metode pembelajaran dengan karakteristik siswa	
63. Ketepatan model pembelajaran dengan materi pembelajaran	Pembelajaran melalui peta konsep yang digunakan dalam RPP sesuai dengan materi pembelajaran fluida dinamis untuk siswa kelas XI SMA
Kesesuaian model/metode pembelajaran dengan karakteristik siswa	
64. Ketepatan model pembelajaran dengan karakteristik siswa	Pembelajaran melalui peta konsep sesuai dengan karakteristik siswa SMA kelas XI
L. Pemilihan Sumber Belajar/Media Pembelajaran	
Kesesuaian sumber belajar/media pembelajaran dengan indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran	
65. Sumber belajar/media pembelajaran yang digunakan sesuai dengan tujuan pembelajaran	Sumber belajar/media pembelajaran yang digunakan dapat memfasilitasi siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran
Kesesuaian sumber belajar/media pembelajaran dengan model/metode pembelajaran.	
66. Sumber belajar/media pembelajaran yang digunakan sesuai dengan materi pembelajaran	Sumber belajar/media pembelajaran yang digunakan sesuai dengan materi pembelajaran sehingga membantu siswa dalam memahami materi pembelajaran.

Kesesuaian sumber belajar/media pembelajaran dengan model/metode pembelajaran.	
67. Sumber belajar/media pembelajaran sesuai dengan model/metode pembelajaran	Sumber belajar/media pembelajaran yang digunakan dapat diterapkan pada pembelajaran melalui peta konsep
Kesesuaian sumber belajar/media pembelajaran dengan karakteristik siswa	
68. Sumber belajar/media pembelajaran sesuai dengan karakteristik siswa	Sumber belajar/media pembelajaran sesuai dengan karakteristik siswa SMA kelas XI
M. Kegiatan Belajar	
Kesesuaian kegiatan pembelajaran melalui peta konsep	
69. Mengorientasikan siswa pada masalah	Memuat kegiatan menyampaikan materi yang akan dipelajari dan tujuan pembelajaran serta mengingatkan kembali materi yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya dengan cara menyelesaikan suatu permasalahan.
70. Mengorganisasikan siswa untuk belajar	Memuat kegiatan membagi siswa ke dalam kelompok, membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan permasalahan pada LKS.
71. Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok	Memuat kegiatan mengumpulkan informasi yang dibutuhkan baik melalui studi literatur maupun bertanya kepada guru.
72. Mengembangkan dan menyajikan hasil	Memuat kegiatan siswa merencanakan dan menyiapkan hasil pemecahan

pemecahan masalah	masalah serta berbagi tugas dengan siswa yang lain.
73. Mengevaluasi dan menganalisis proses dan hasil pemecahan masalah.	Memuat kegiatan refleksi atau evaluasi terhadap proses dan hasil penyelidikan yang telah dilakukan.
N. Penilaian Hasil Belajar	
Kesesuaian Teknik Penilaian dengan Indikator Pencapaian Kompetensi dan Tujuan Pembelajaran	
74. Kesesuaian butir instrumen dengan indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran	Teknik penilaian dalam RPP sesuai dengan indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran
75. Keterwakilan indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran	Teknik penilaian mewakili indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran
Keberadaan dan Kejelasan Prosedur Penilaian	
76. Keberadaan dan kejelasan prosedur penilaian	Terdapat prosedur penilaian yang dijabarkan dengan jelas
Kelengkapan Instrumen	
77. Kisi-kisi dan rubrik penilaian sikap	Terdapat instrumen penilaian sikap siswa selama proses pembelajaran yang dilengkapi dengan kisi-kisi dan rubrik

78. Kisi-kisi dan rubrik penilaian pengetahuan	Terdapat instrumen penilaian pengetahuan yang dilengkapi dengan kisi-kisi dan rubrik
--	--

LAMPIRAN 12

ANGKET RESPON SISWA

PETUNJUK

1. Jawablah angket ini dengan sejujurnya.
2. Isilah pendapatmu pada kolom penilaian dengan membubuhkan tanda cek (√) pada kolom skor dan memberikan kritik dan saran (apabila ada) pada kolom catatan. Pedoman penskoran sebagai berikut.
 - a. Skor 5 apabila menurutmu sangat baik
 - b. Skor 4 apabila menurutmu baik
 - c. Skor 3 apabila menurutmu cukup baik
 - d. Skor 2 apabila menurutmu kurang baik
 - e. Skor 1 apabila menurutmu sangat kurang baik

No	Uraian	Skor				
		1	2	3	4	5
1.	Bagaimana penilaianmu mengenai model pembelajaran melalui peta konsep yang meliputi :					
	a. Kemenarikan kegiatan pembelajaran					
	b. Kemampuan dalam menyajikan kegiatan diskusi kelompok					
	c. Kejelasan bahan diskusi yang akan didiskusikan					
	d. Kejelasan kegiatan diskusi					
2.	Bagaimana penilaianmu mengenai materi dalam LKS, yang meliputi :					
	a. Kejelasan materi dalam LKS					
	b. Keruntutan materi dalam LKS					
	c. Kesesuaian materi yang disajikan dengan tujuan pembelajaran					
3.	Bagaimana penilaianmu mengenai keterbacaan bahasa dan gambar, yang meliputi :					
	a. Kejelasan penggunaan kalimat					
	b. Kemudahan penggunaan kalimat					

	c. Kemudahan dalam memahami istilah-istilah yang digunakan					
	d. Kejelasan gambar yang digunakan					
	e. Kemudahan dalam memahami gambar					
4.	Bagaimana penilaianmu terhadap penyajian LKS, yang meliputi :					
	a. Kemampuan memberikan kesempatan siswa untuk belajar aktif					
	b. Kemampuan menimbulkan suasana pembelajaran yang menyenangkan					
	c. Kemampuan menyajikan pertanyaan yang membangkitkan rasa ingin tahu					
	d. Penyajian peta konsep					
5.	Bagaimana penilaianmu terhadap tampilan LKS yang meliputi :					
	a. Penggunaan huruf (jenis dan ukurannya)					
	b. Keserasihan kombinasi gambar, warna, dan huruf					
	c. Kesesuaian ukuran huruf, bentuk huruf dan spasi sehingga mudah dibaca					
	d. Cover LKS					

KOMENTAR DAN SARAN :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Nama :

Kelas :

LAMPIRAN 13

LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN RPP 1

LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN RPP

Petunjuk:

Berilah tanda *check* (✓) pada kolom “Ya” jika aspek yang diamati terlaksana dan beri tanda *check* (✓) pada kolom “Tidak” jika aspek yang diamati tidak terlaksana kemudian deskripsikan apa yang terjadi di dalam kelas sesuai dengan aspek yang diamati.

Tahap Pembelajaran	Aspek yang diamati	Keterlaksanaan		Deskripsi
		Ya	Tdk	
Kegiatan pendahuluan	Guru memberi salam	✓		
	Guru menanyakan apakah ada yang tidak hadir dalam pelajaran	✓		
	Guru menyampaikan motivasi terkait materi yang akan diajarkan	✓		
	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran	✓		
	Guru membagikan LKS kepada siswa dan menjelaskan bagaimana penggunaan LKS tersebut	✓		
Kegiatan Inti	Guru menjelaskan materi tentang Hukum Kontinuitas seperti yang tertera di LKS	✓		
	Guru memberi kesempatan siswa untuk bertanya jika ada yang belum dipahami	✓		
	Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk mencatat dengan membuat peta konsep seperti pada	✓		

	paduan yang terdapat di LKS			
	Guru meminta siswa untuk berdiskusi dengan kelompok dalam mengerjakan soal-soal yang terdapat di LKS	✓		
	Guru memberi kesempatan pada siswa untuk mengerjakan soal-soal yang terdapat di LKS	✓		
	Guru meminta siswa untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok ke depan kelas	✓		
	Siswa lain menanggapi hasil presentasi kelompok yang di depan	✓		
	Guru menanggapi hasil presentasi yang telah berlangsung	✓		
Penutup	Guru dan siswa bersama-sama menyimpulkan hasil dari pembelajaran yang sudah dilaksanakan	✓		
	Guru Memberi tugas kepada siswa untuk membuat peta konsep untuk materi selanjutnya yaitu tentang Hukum Bernoulli			
	Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam			

Klaten, 6 Februari 2017

Observer



(Anggi Marsella.)

LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN RPP

Petunjuk:

Berilah tanda *check* (✓) pada kolom “Ya” jika aspek yang diamati terlaksana dan beri tanda *check* (✓) pada kolom “Tidak” jika aspek yang diamati tidak terlaksana kemudian deskripsikan apa yang terjadi di dalam kelas sesuai dengan aspek yang diamati.

Tahap Pembelajaran	Aspek yang diamati	Keterlaksanaan		Deskripsi
		Ya	Tdk	
Kegiatan pendahuluan	Guru memberi salam	✓		
	Guru menanyakan apakah ada yang tidak hadir dalam pelajaran	✓		
	Guru menyampaikan motivasi terkait materi yang akan diajarkan	✓		
	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran	✓		
	Guru membagikan LKS kepada siswa dan menjelaskan bagaimana penggunaan LKS tersebut	✓		
Kegiatan Inti	Guru menjelaskan materi tentang Hukum Kontinuitas seperti yang tertera di LKS	✓		
	Guru memberi kesempatan siswa untuk bertanya jika ada yang belum dipahami	✓		
	Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk mencatat dengan membuat peta konsep seperti pada	✓		

	paduan yang terdapat di LKS			
	Guru meminta siswa untuk berdiskusi dengan kelompok dalam mengerjakan soal-soal yang terdapat di LKS	✓	✓	Siswa mengerjakan soal secara individu.
	Guru memberi kesempatan pada siswa untuk mengerjakan soal-soal yang terdapat di LKS	✓		
	Guru meminta siswa untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok ke depan kelas	✓		Siswa menuliskan hasil pekerjaan di depan.
	Siswa lain menanggapi hasil presentasi kelompok yang di depan		✓	
	Guru menanggapi hasil presentasi yang telah berlangsung		✓	
Penutup	Guru dan siswa bersama-sama menyimpulkan hasil dari pembelajaran yang sudah dilaksanakan	✓		Guru membantu siswa merefleksikan apa yang telah dipelajari dengan menanyakan siswa secara acak.
	Guru Memberi tugas kepada siswa untuk membuat peta konsep untuk materi selanjutnya yaitu tentang Hukum Bernoulli	✓		
	Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam	✓		

Klaten, 6 Februari 2017

Observer



(Tanti K. Sari)

LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN RPP

Petunjuk:

Berilah tanda *check* (✓) pada kolom “Ya” jika aspek yang diamati terlaksana dan beri tanda *check* (✓) pada kolom “Tidak” jika aspek yang diamati tidak terlaksana kemudian deskripsikan apa yang terjadi di dalam kelas sesuai dengan aspek yang diamati.

Tahap Pembelajaran	Aspek yang diamati	Keterlaksanaan		Deskripsi
		Ya	Tdk	
Kegiatan pendahuluan	Guru memberi salam	✓		
	Guru menanyakan apakah ada yang tidak hadir dalam pelajaran	✓		
	Guru mengecek penugasan pada pertemuan sebelumnya yaitu membuat peta konsep tentang Hukum Bernoulli	✓		
	Guru menyampaikan motivasi terkait materi yang akan diajarkan	✓		
	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran	✓		
Kegiatan Inti	Guru menjelaskan materi tentang Hukum Bernoulli seperti yang tertera di LKS	✓		
	Guru memberi kesempatan siswa untuk bertanya jika ada yang belum dipahami	✓		
	Guru memberikan contoh soal terkait Hukum Bernoulli	✓		
Penutup	Guru dan siswa bersama-	✓		

	sama menyimpulkan hasil dari pembelajaran yang sudah dilaksanakan	✓		
	Guru Memberi tugas kepada siswa untuk mengerjakan soal-soal yang terdapat di LKS 2 tentang Hukum Bernoulli	✓		
	Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam	✓		

Klaten,

2017

Observer



(Dessy Puspita Rini)

LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN RPP

Petunjuk:

Berilah tanda *check* (✓) pada kolom “Ya” jika aspek yang diamati terlaksana dan beri tanda *check* (✓) pada kolom “Tidak” jika aspek yang diamati tidak terlaksana kemudian deskripsikan apa yang terjadi di dalam kelas sesuai dengan aspek yang diamati.

Tahap Pembelajaran	Aspek yang diamati	Keterlaksanaan		Deskripsi
		Ya	Tdk	
Kegiatan pendahuluan	Guru memberi salam	✓		
	Guru menanyakan apakah ada yang tidak hadir dalam pelajaran	✓		
	Guru mengecek penugasan pada pertemuan sebelumnya yaitu membuat peta konsep tentang Hukum Bernoulli	✓		
	Guru menyampaikan motivasi terkait materi yang akan diajarkan	✓		
	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran	✓		
Kegiatan Inti	Guru menjelaskan materi tentang Hukum Bernoulli seperti yang tertera di LKS	✓		
	Guru memberi kesempatan siswa untuk bertanya jika ada yang belum dipahami	✓		
	Guru memberikan contoh soal terkait Hukum Bernoulli	✓		
Penutup	Guru dan siswa bersama-	✓		

	sama menyimpulkan hasil dari pembelajaran yang sudah dilaksanakan			
	Guru Memberi tugas kepada siswa untuk mengerjakan soal-soal yang terdapat di LKS 2 tentang Hukum Bernoulli	✓		
	Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam	✓		

Klaten,

2017

Observer



(Anggi Massella)

LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN RPP

Petunjuk:

Berilah tanda *check* (✓) pada kolom “Ya” jika aspek yang diamati terlaksana dan beri tanda *check* (✓) pada kolom “Tidak” jika aspek yang diamati tidak terlaksana kemudian deskripsikan apa yang terjadi di dalam kelas sesuai dengan aspek yang diamati.

Tahap Pembelajaran	Aspek yang diamati	Keterlaksanaan		Deskripsi
		Ya	Tdk	
Kegiatan pendahuluan	Guru memberi salam	✓		
	Guru menanyakan apakah ada yang tidak hadir dalam pelajaran	✓		
	Guru menanyakan siswa terkait tugas di pertemuan sebelumnya apakah sudah dikerjakan atau belum	✓		
	Guru meminta siswa untuk menuliskan jawaban tugas dari LKS 2	✓		
	Guru membahas jawaban dari para siswa	✓		
	Guru menyampaikan motivasi terkait materi yang akan diajarkan	✓		
	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran	✓		
	Guru menjelaskan materi tentang Penerapan Hukum Bernoulli seperti yang tertera di LKS	✓		

	Guru memberi kesempatan siswa untuk bertanya jika ada yang belum dipahami	✓		
	Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk mencatat dengan membuat peta konsep seperti pada paduan yang terdapat di LKS	✓		
	Guru meminta siswa untuk berdiskusi dengan kelompok dalam mengerjakan soal-soal yang terdapat di LKS	✓		
	Guru memberi kesempatan pada siswa untuk mengerjakan soal-soal yang terdapat di LKS	✓		
	Guru meminta siswa untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok ke depan kelas	✓		
	Siswa lain menanggapi hasil presentasi kelompok yang di depan	✓		
	Guru menanggapi hasil presentasi yang telah berlangsung	✓		
Penutup	Guru dan siswa bersama-sama menyimpulkan hasil dari pembelajaran yang sudah dilaksanakan	✓		
	Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam	✓		

Klaten, 13 Februari 2017

Observer

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized 'D' followed by 'essy Puspita Rini'.

(Dessy Puspita Rini)

LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN RPP

Petunjuk:

Berilah tanda *check* (✓) pada kolom “Ya” jika aspek yang diamati terlaksana dan beri tanda *check* (✓) pada kolom “Tidak” jika aspek yang diamati tidak terlaksana kemudian deskripsikan apa yang terjadi di dalam kelas sesuai dengan aspek yang diamati.

Tahap Pembelajaran	Aspek yang diamati	Keterlaksanaan		Deskripsi
		Ya	Tdk	
Kegiatan pendahuluan	Guru memberi salam	✓		
	Guru menanyakan apakah ada yang tidak hadir dalam pelajaran	✓		
	Guru menanyakan siswa terkait tugas di pertemuan sebelumnya apakah sudah dikerjakan atau belum	✓		
	Guru meminta siswa untuk menuliskan jawaban tugas dari LKS 2	✓		
	Guru membahas jawaban dari para siswa	✓		
	Guru menyampaikan motivasi terkait materi yang akan diajarkan	✓		
	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran	✓		
Kegiatan Inti	Guru menjelaskan materi tentang Penerapan Hukum Bernoulli seperti yang tertera di LKS	✓		

	Guru memberi kesempatan siswa untuk bertanya jika ada yang belum dipahami	✓		
	Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk mencatat dengan membuat peta konsep seperti pada paduan yang terdapat di LKS	✓		
	Guru meminta siswa untuk berdiskusi dengan kelompok dalam mengerjakan soal-soal yang terdapat di LKS	✓		
	Guru memberi kesempatan pada siswa untuk mengerjakan soal-soal yang terdapat di LKS	✓		
	Guru meminta siswa untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok ke depan kelas	✓		
	Siswa lain menanggapi hasil presentasi kelompok yang di depan	✓		
	Guru menanggapi hasil presentasi yang telah berlangsung	✓		
Penutup	Guru dan siswa bersama-sama menyimpulkan hasil dari pembelajaran yang sudah dilaksanakan	✓		
	Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam	✓		

Klaten, 13 Februari 2017

Observer

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Anggi Marsella', written in a cursive style.

(Anggi Marsella)

LAMPIRAN 14

DATA HASIL VALIDASI LKS OLEH DOSEN AHLI DAN GURU FISIKA

A. Penilaian Dosen Ahli

1. Aspek Kelayakan Isi

No.	Butir	Skor Penilaian
1.	Kesesuaian indikator dengan KI dan KD	4
2.	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	4
3.	Keakuratan materi	4
4.	Keakuratan fakta	4
5.	Keakuratan penggunaan simbol dan notasi Fisika	4
6.	Keakuratan gambar dan grafik	4
7.	Keakuratan istilah	4
8.	Kegiatan yang disajikan dalam LKS mengorientasikan siswa pada masalah	4
9.	Kegiatan yang disajikan dalam LKS dapat mengorganisasikan siswa belajar	4
10.	Kegiatan yang disajikan dalam LKS dapat memfasilitasi penyelidikan individu maupun kelompok	4
11.	Kegiatan yang disajikan dalam LKS dapat memfasilitasi siswa untuk menyajikan hasil karya	2
12.	Kegiatan yang disajikan dalam LKS dapat digunakan untuk mengevaluasi hasil belajar	4
13.	Kegiatan yang disajikan dalam LKS dapat membangun sikap kerja sama siswa	3
14.	Kesesuaian pendekatan yang digunakan dengan karakteristik materi	3
Jumlah		52
Nilai		A
Kategori		Sangat Baik

2. Aspek Penyajian Materi

No.	Butir	Skor Penilaian
1.	Keruntutan isi LKS	4
2.	Konsistensi penyajian isi LKS	4
3.	Kegunaan LKS dalam mendorong peserta didik untuk dapat memahami masalah	4
4.	Kegunaan LKS dalam mendorong siswa untuk merencanakan pemecahan masalah	3
5.	Kegunaan LKS dalam mendorong siswa untuk melaksanakan rencana	2
6.	Kegunaan LKS dalam mendorong siswa melakukan analisis terhadap cara dan hasil pemecahan masalah	3
Jumlah		20
Nilai		B
Kategori		Baik

3. Aspek Kebahasaan

No.	Butir	Skor Penilaian
1.	Kesesuaian bahasa dengan tingkat perkembangan kognitif siswa	4
2.	Kalimat yang digunakan jelas dan tidak menimbulkan multitafsir	4
3.	Penggunaan ejaan sesuai dengan EYD	4
4.	Konsistensi penggunaan istilah dalam LKS	4
Jumlah		16
Nilai		A
Kategori		Sangat Baik

4. Aspek Kegrafikan

No.	Butir	Skor Penilaian
1.	Kesesuaian ukuran kertas yang digunakan	4
2.	Desain cover LKS ,enunjukkan isi LKS	4
3.	Kemenarikan desain setiap halaman	3

4.	Warna latar belakang serasi dan menarik	3
5.	Keterbacaan huruf yang digunakan	4
6.	Kerapian tata letak tulisan yang digunakan	3
7.	Kesesuaian perbandingan antara huruf dan gambar	4
8.	Kesesuaian pemberian gambar dan ilustrasi pada LKS dengan materi	3
9.	Spasi yang digunakan normal	4
Jumlah		32
Nilai		A
Kategori		Sangat Baik

B. Penilaian Guru Fisika

1. Aspek Kelayakan Isi

No.	Butir	Skor Penilaian
1.	Kesesuaian indikator dengan KI dan KD	4
2.	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	4
3.	Keakuratan materi	4
4.	Keakuratan fakta	4
5.	Keakuratan penggunaan simbol dan notasi Fisika	4
6.	Keakuratan gambar dan grafik	4
7.	Keakuratan istilah	4
8.	Kegiatan yang disajikan dalam LKS mengorientasikan siswa pada masalah	3
9.	Kegiatan yang disajikan dalam LKS dapat mengorganisasikan siswa belajar	3
10.	Kegiatan yang disajikan dalam LKS dapat memfasilitasi penyelidikan individu maupun kelompok	3
11.	Kegiatan yang disajikan dalam LKS dapat memfasilitasi siswa untuk menyajikan hasil karya	3
12.	Kegiatan yang disajikan dalam LKS dapat digunakan untuk mengevaluasi hasil belajar	4
13.	Kegiatan yang disajikan dalam LKS dapat membangun sikap kerja sama siswa	4

14.	Kesesuaian pendekatan yang digunakan dengan karakteristik materi	4
Jumlah		52
Nilai		A
Kategori		Sangat Baik

2. Aspek Penyajian Materi

No.	Butir	Skor Penilaian
1.	Keruntutan isi LKS	4
2.	Konsistensi penyajian isi LKS	4
3.	Kegunaan LKS dalam mendorong peserta didik untuk dapat memahami masalah	4
4.	Kegunaan LKS dalam mendorong siswa untuk merencanakan pemecahan masalah	4
5.	Kegunaan LKS dalam mendorong siswa untuk melaksanakan rencana	3
6.	Kegunaan LKS dalam mendorong siswa melakukan analisis terhadap cara dan hasil pemecahan masalah	3
Jumlah		22
Nilai		A
Kategori		Sangat Baik

3. Aspek Kebahasaan

No.	Butir	Skor Penilaian
1.	Kesesuaian bahasa dengan tingkat perkembangan kognitif siswa	3
2.	Kalimat yang digunakan jelas dan tidak menimbulkan multitafsir	4
3.	Penggunaan ejaan sesuai dengan EYD	4
4.	Konsistensi penggunaan istilah dalam LKS	4
Jumlah		15

Nilai	A
Kategori	Sangat Baik

4. Aspek Kegrafikan

No.	Butir	Skor Penilaian
1.	Kesesuaian ukuran kertas yang digunakan	4
2.	Desain cover LKS ,enunjukkan isi LKS	4
3.	Kemenarikan desain setiap halaman	4
4.	Warna latar belakang serasi dan menarik	4
5.	Keterbacaan huruf yang digunakan	4
6.	Kerapian tata letak tulisan yang digunakan	4
7.	Kesesuaian perbandingan antara huruf dan gambar	4
8.	Kesesuaian pemberian gambar dan ilustrasi pada LKS dengan materi	3
9.	Spasi yang digunakan normal	3
Jumlah		34
Nilai		A
Kategori		Sangat Baik

C. Rekapitulasi Hasil Penilaian Dosen Ahli dan Guru Fisika

1. Aspek Kelayakan Isi

No.	Butir	Skor Penilaian		
		Dosen	Guru	Rata-rata
1.	Kesesuaian indikator dengan KI dan KD	4	4	4
2.	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	4	4	4
3.	Keakuratan materi	4	4	4
4.	Keakuratan fakta	4	4	4
5.	Keakuratan penggunaan simbol dan notasi Fisika	4	4	4
6.	Keakuratan gambar dan grafik	4	4	4
7.	Keakuratan istilah	4	4	4

8.	Kegiatan yang disajikan dalam LKS mengorientasikan siswa pada masalah	4	3	3,5
9.	Kegiatan yang disajikan dalam LKS dapat mengorganisasikan siswa belajar	4	3	3,5
10.	Kegiatan yang disajikan dalam LKS dapat memfasilitasi penyelidikan individu maupun kelompok	4	3	3,5
11.	Kegiatan yang disajikan dalam LKS dapat memfasilitasi siswa untuk menyajikan hasil karya	2	3	2,5
12.	Kegiatan yang disajikan dalam LKS dapat digunakan untuk mengevaluasi hasil belajar	4	4	4
13.	Kegiatan yang disajikan dalam LKS dapat membangun sikap kerja sama siswa	3	4	3,5
14.	Kesesuaian pendekatan yang digunakan dengan karakteristik materi	3	4	3,5
Jumlah				52
Nilai				A
Kategori				Sangat Baik

2. Aspek Penyajian Materi

No.	Butir	Skor Penilaian		
		Dosen	Guru	Rata-rata
1.	Keruntutan isi LKS	4	4	4
2.	Konsistensi penyajian isi LKS	4	4	4
3.	Kegunaan LKS dalam mendorong peserta didik untuk dapat memahami masalah	4	4	4

4.	Kegunaan LKS dalam mendorong siswa untuk merencanakan pemecahan masalah	3	4	3,5
5.	Kegunaan LKS dalam mendorong siswa untuk melaksanakan rencana	2	3	2,5
6.	Kegunaan LKS dalam mendorong siswa melakukan analisis terhadap cara dan hasil pemecahan masalah	3	3	3
Jumlah				21
Nilai				A
Kategori				Sangat Baik

3. Aspek Kebahasaan

No.	Butir	Skor Penilaian		
		Dosen	Guru	Rata-rata
1.	Kesesuaian bahasa dengan tingkat perkembangan kognitif siswa	4	3	3,5
2.	Kalimat yang digunakan jelas dan tidak menimbulkan multitafsir	4	4	4
3.	Penggunaan ejaan sesuai dengan EYD	4	4	4
4.	Konsistensi penggunaan istilah dalam LKS	4	4	4
Jumlah				15,5
Nilai				A
Kategori				Sangat Baik

4. Aspek Kegrafikan

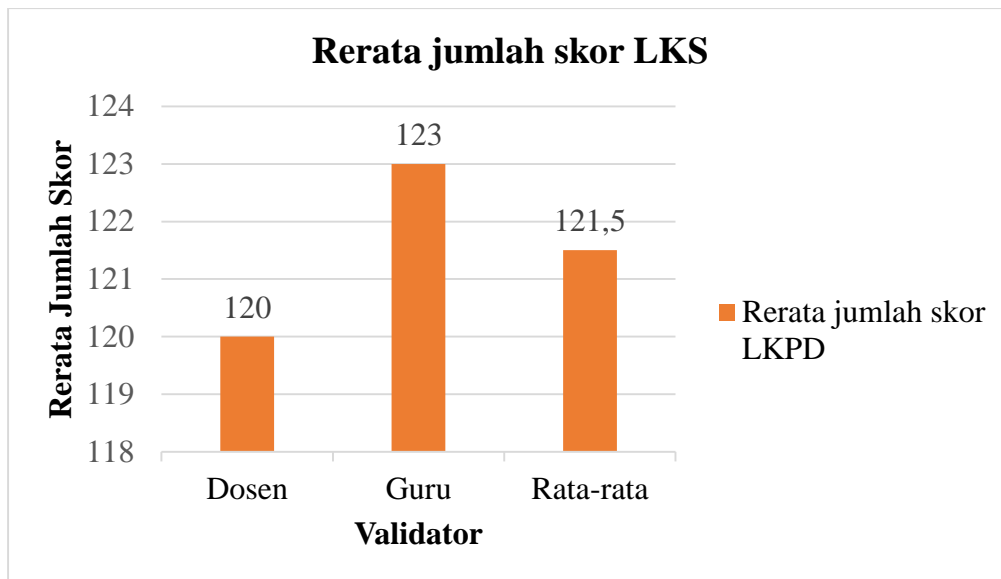
No.	Butir	Skor Penilaian		
		Dosen	Guru	Rata-rata
1.	Kesesuaian ukuran kertas yang digunakan	4	4	4

2.	Desain cover LKS ,enunjukkan isi LKS	4	4	4
3.	Kemenarikan desain setiap halaman	3	4	3,5
4.	Warna latar belakang serasi dan menarik	3	4	3,5
5.	Keterbacaan huruf yang digunakan	4	4	4
6.	Kerapian tata letak tulisan yang digunakan	3	4	3,5
7.	Kesesuaian perbandingan antara huruf dan gambar	4	4	4
8.	Kesesuaian pemberian gambar dan ilustrasi pada LKS dengan materi	3	3	3
9.	Spasi yang digunakan normal	4	3	3,5
Jumlah				33
Nilai				A
Kategori				Sangat Baik

5. Keseluruhan LKS

No.	Komponen	Skor Penilaian		
		Dosen	Guru	Rata-rata
1.	Aspek kelayakan isi	52	52	52
2.	Aspek penyajian materi	20	22	21
3.	Aspek kebahasaan	16	15	15,5
4.	Aspek kegrafikan	32	34	33
Jumlah				121,5
Nilai				A
Kategori				Sangat Baik

D. Grafik Hasil Penilaian LKS oleh Dosen Ahli dan Guru Fisika



LAMPIRAN 15

PEDOMAN KONVERSI SKOR VALIDASI LKS DAN ANALISIS

A. Aspek Kelayakan Isi

Rumus	Rentang Skor	Nilai	Kategori
$X \geq x_i + 1. S_{Bi}$	$X \geq 52$	A	Sangat Baik
$x_i + 1. S_{Bi} > X \geq x_i$	$52 > X \geq 35$	B	Baik
$x_i > X \geq x_i - 1. S_{Bi}$	$35 > X \geq 28$	D	Kurang
$X < x_i - 1 S_{Bi}$	$X < 28$	E	Sangat Kurang
Perhitungan			
Jumlah butir kriteria	14		
Rentang skor penilaian	1 sampai 4		
Skor tertinggi ideal = Σ butir kriteria x skor tertinggi	$14 \times 4 = 56$		
Skor tertinggi ideal = Σ butir kriteria x skor terendah	$14 \times 1 = 14$		
x_i = rerata skor ideal $x_i = \frac{1}{2}$ (skor tertinggi ideal + skor terendah ideal)	$\frac{1}{2} (56 + 14) = 35$		
S_{Bi} = simpangan baku skor ideal $S_{Bi} = \frac{1}{2}(\frac{1}{3})(\text{skor tertinggi ideal} - \text{skor terendah ideal})$	$\frac{1}{6} (56 - 14) = 7$		

B. Aspek Penyajian Materi

Rumus	Rentang Skor	Nilai	Kategori
$X \geq x_i + 1. S_{Bi}$	$X \geq 18$	A	Sangat Baik
$x_i + 1. S_{Bi} > X \geq x_i$	$18 > X \geq 15$	B	Baik
$x_i > X \geq x_i - 1. S_{Bi}$	$15 > X \geq 12$	D	Kurang
$X < x_i - 1 S_{Bi}$	$X < 12$	E	Sangat Kurang
Perhitungan			
Jumlah butir kriteria	6		
Rentang skor penilaian	1 sampai 4		
Skor tertinggi ideal = Σ butir kriteria x skor tertinggi	$6 \times 4 = 24$		
Skor tertinggi ideal = Σ butir kriteria x skor terendah	$6 \times 1 = 6$		
x_i = rerata skor ideal $x_i = \frac{1}{2}$ (skor tertinggi ideal + skor terendah ideal)	$\frac{1}{2} (24 + 6) = 15$		
S_{Bi} = simpangan baku skor ideal	$\frac{1}{6} (24 - 6) = 3$		

$SBi = (1/2)(1/3)(\text{skor tertinggi ideal} - \text{skor terendah ideal})$	
--	--

C. Aspek Kebahasaan

Rumus	Rentang Skor	Nilai	Kategori
$X \geq xi + 1. SBi$	$X \geq 12$	A	Sangat Baik
$xi + 1. SBi > X \geq xi$	$12 > X \geq 10$	B	Baik
$xi > X \geq xi - 1. SBi$	$10 > X \geq 8$	D	Kurang
$X < xi - 1 SBi$	$X < 8$	E	Sangat Kurang
Perhitungan			
Jumlah butir kriteria	4		
Rentang skor penilaian	1 sampai 4		
Skor tertinggi ideal = Σ butir kriteria x skor tertinggi	$4 \times 4 = 16$		
Skor tertinggi ideal = Σ butir kriteria x skor terendah	$4 \times 1 = 4$		
$xi = \text{rerata skor ideal}$ $xi = \frac{1}{2} (\text{skor tertinggi ideal} + \text{skor terendah ideal})$	$\frac{1}{2} (16 + 4) = 10$		
$SBi = \text{simpangan baku skor ideal}$ $SBi = (1/2)(1/3)(\text{skor tertinggi ideal} - \text{skor terendah ideal})$	$\frac{1}{6} (16 - 4) = 2$		

D. Aspek Kegrafisan

Rumus	Rentang Skor	Nilai	Kategori
$X \geq xi + 1. SBi$	$X \geq 27$	A	Sangat Baik
$xi + 1. SBi > X \geq xi$	$27 > X \geq 22,5$	B	Baik
$xi > X \geq xi - 1. SBi$	$22,5 > X \geq 18$	D	Kurang
$X < xi - 1 SBi$	$X < 18$	E	Sangat Kurang
Perhitungan			
Jumlah butir kriteria	9		
Rentang skor penilaian	1 sampai 4		
Skor tertinggi ideal = Σ butir kriteria x skor tertinggi	$9 \times 4 = 36$		
Skor tertinggi ideal = Σ butir kriteria x skor terendah	$9 \times 1 = 9$		
$xi = \text{rerata skor ideal}$ $xi = \frac{1}{2} (\text{skor tertinggi ideal} + \text{skor terendah ideal})$	$\frac{1}{2} (36 + 9) = 22,5$		
$SBi = \text{simpangan baku skor ideal}$	$\frac{1}{6} (36 - 9) = 4,5$		

$SBi = (1/2)(1/3)(\text{skor tertinggi ideal} - \text{skor terendah ideal})$	
--	--

E. Keseluruhan LKPD

Rumus	Rentang Skor	Nilai	Kategori
$X \geq xi + 1. SBi$	$X \geq 99$	A	Sangat Baik
$xi + 1. SBi > X \geq xi$	$99 > X \geq 82,5$	B	Baik
$xi > X \geq xi - 1. SBi$	$82,5 > X \geq 66$	D	Kurang
$X < xi - 1 SBi$	$X < 66$	E	Sangat Kurang
Perhitungan			
Jumlah butir kriteria	33		
Rentang skor penilaian	1 sampai 4		
Skor tertinggi ideal = Σ butir kriteria x skor tertinggi	$33 \times 4 = 132$		
Skor tertinggi ideal = Σ butir kriteria x skor terendah	$33 \times 1 = 33$		
$xi = \text{rerata skor ideal}$ $xi = \frac{1}{2} (\text{skor tertinggi ideal} + \text{skor terendah ideal})$	$\frac{1}{2} (132 + 33) = 82,5$		
$SBi = \text{simpangan baku skor ideal}$ $SBi = (1/2)(1/3)(\text{skor tertinggi ideal} - \text{skor terendah ideal})$	$\frac{1}{6} (132 - 33) = 16,5$		

LAMPIRAN 16

DATA DAN ANALISIS HASIL VALIDASI RPP

A. Penilaian Dosen Ahli

1. Aspek Kejelasan Identitas RPP

No.	Butir	Skor Penilaian
1.	Mencantumkan satuan pendidikan	4
2.	Mencantumkan kelas	4
3.	Mencantumkan semester	4
4.	Mencantumkan nama mata pelajaran	4
5.	Mencantumkan pokok bahasan	4
6.	Mencantumkan waktu pertemuan	4
7.	Mencantumkan alokasi waktu	4
Jumlah		28
Nilai		A
Kategori		Sangat Baik

2. Aspek Kelengkapan Identitas

No.	Butir	Skor Penilaian
1.	Mencantumkan Kompetensi Inti (KI)	4
2.	Mencantumkan Kompetensi Dasar (KD)	4
3.	Mencantumkan indikator pencapaian kompetensi	4
4.	Mencantumkan tujuan pembelajaran	3
Jumlah		15
Nilai		A
Kategori		Sangat Baik

3. Aspek Ketepatan Alokasi Waktu

No.	Butir	Skor Penilaian
1.	Kecukupan Alokasi Waktu	3
Jumlah		3
Nilai		B
Kategori		Baik

4. Aspek Kesesuaian Rumusan Indikator Pencapaian Kompetensi dan Tujuan Pembelajaran

No.	Butir	Skor Penilaian
1.	Perumusan indikator pencapaian kompetensi mengacu pada KI dan KD	4
2.	Perumusan tujuan pembelajaran mengacu pada indikator pencapaian kompetensi	4
3.	Penggunaan kata kerja operasional yang dapat diamati/diukur	2
Jumlah		10
Nilai		B
Kategori		Baik

5. Aspek Kecakupan Rumusan Indikator dan Tujuan Pembelajaran

No.	Butir	Skor Penilaian
1.	Indikator pencapaian kompetensi mampu mewakili kompetensi yang diharapkan	3
2.	Tujuan pembelajaran mampu mewakili semua kompetensi yang dibutuhkan	3
Jumlah		6
Nilai		B
Kategori		Baik

6. Aspek Kesesuaian dengan Tujuan Pembelajaran

No.	Butir	Skor Penilaian
1.	Materi yang disajikan sesuai dengan tujuan pembelajaran	4
Jumlah		4
Nilai		A
Kategori		Sangat Baik

7. Aspek Kesesuaian dengan Karakteristik Peserta Didik

No.	Butir	Skor Penilaian
1.	Materi yang disajikan sesuai dengan karakteristik dan kemampuan peserta didik	3
Jumlah		3
Nilai		B
Kategori		Baik

8. Aspek Keruntutan dan Sistematika Materi Pembelajaran

No.	Butir	Skor Penilaian
1.	Materi pembelajaran disajikan secara runtut	4
2.	Materi pembelajaran disajikan secara sistematis	4
Jumlah		8
Nilai		A
Kategori		Sangat Baik

9. Aspek Ketepatan Pengorganisasian Materi Pembelajaran

No.	Butir	Skor Penilaian
1.	Materi yang disajikan sesuai dengan kebutuhan peserta didik	4
Jumlah		4
Nilai		A
Kategori		Sangat Baik

10. Aspek Kesesuaian Model/Metode Pembelajaran dengan Tujuan Pembelajaran

No.	Butir	Skor Penilaian
1.	Ketepatan model pembelajan dengan tujuan pembelajaran	3
Jumlah		3
Nilai		B
Kategori		Baik

11. Aspek Kesesuaian Model/Metode Pembelajaran dengan Karakteristik Peserta Didik

No.	Butir	Skor Penilaian
1.	Ketepatan model pembelajaran dengan karakteristik peserta didik	3
Jumlah		3
Nilai		B
Kategori		Baik

12. Aspek Kesesuaian Sumber Belajar/Media Pembelajaran dengan Indikator Pencapaian Kompetensi dan Tujuan Pembelajaran

No.	Butir	Skor Penilaian
1.	Sumber belajar/media pembelajaran yang digunakan sesuai dengan tujuan pembelajaran	3
Jumlah		3
Nilai		B
Kategori		Baik

13. Aspek Kesesuaian Sumber Belajar/Media Pembelajaran dengan Model/Metode Pembelajaran

No.	Butir	Skor Penilaian
1.	Sumber belajar/media pembelajaran yang digunakan sesuai dengan model/metode pembelajaran	3
Jumlah		3
Nilai		B
Kategori		Baik

14. Aspek Kesesuaian Sumber Belajar/Media Pembelajaran dengan Karakteristik Peserta Didik

No.	Butir	Skor Penilaian
1.	Sumber belajar/media pembelajaran yang digunakan sesuai dengan model/metode pembelajaran	3
Jumlah		3
Nilai		B
Kategori		Baik

15. Aspek Kesesuaian Kegiatan Pembelajaran dengan peta konsep

No.	Butir	Skor Penilaian
1.	Mengorientasikan peserta didik pada masalah	4
2.	Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar	4
3.	Membimbing penyelidikan individual ataupun kelompok	4
4.	Mengembangkan dan menyajikan hasil pemecahan masalah	4
5.	Mengevaluasi dan menganalisis proses dan hasil pemecahan masalah	4
Jumlah		20
Nilai		A
Kategori		Sangat Baik

16. Aspek Kesesuaian Teknik Penilaian dengan Indikator Pencapaian Kompetensi dan Tujuan Pembelajaran

No.	Butir	Skor Penilaian
1.	Kesesuaian butir instrumen dengan indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran	3
2.	Keterwakilan indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran	4
Jumlah		7
Nilai		A
Kategori		Sangat Baik

17. Aspek Keberadaan dan Kejelasan Prosedur Penilaian

No.	Butir	Skor Penilaian
1.	Keberadaan dan kejelasan prosedur penilaian	4
Jumlah		4
Nilai		A
Kategori		Sangat Baik

18. Aspek Kelengkapan Instrumen

No.	Butir	Skor Penilaian
1.	Kisi-kisi dan rubrik penilaian sikap	4
2.	Kisi-kisi dan rubrik penilaian pengetahuan	4
Jumlah		8
Nilai		A
Kategori		Sangat Baik

B. Penilaian Guru Fisika

1. Aspek Kejelasan Identitas RPP

No.	Butir	Skor Penilaian
1.	Mencantumkan satuan pendidikan	4
2.	Mencantumkan kelas	4
3.	Mencantumkan semester	4
4.	Mencantumkan nama mata pelajaran	4
5.	Mencantumkan pokok bahasan	4
6.	Mencantumkan waktu pertemuan	4
7.	Mencantumkan alokasi waktu	4
Jumlah		28
Nilai		A
Kategori		Sangat Baik

2. Aspek Kelengkapan Identitas

No.	Butir	Skor Penilaian
1.	Mencantumkan Kompetensi Inti (KI)	4
2.	Mencantumkan Kompetensi Dasar (KD)	4
3.	Mencantumkan indikator pencapaian kompetensi	4
4.	Mencantumkan tujuan pembelajaran	4
Jumlah		16
Nilai		A
Kategori		Sangat Baik

3. Aspek Ketepatan Alokasi Waktu

No.	Butir	Skor Penilaian
1.	Kecukupan Alokasi Waktu	3
Jumlah		3
Nilai		B
Kategori		Baik

4. Aspek Kesesuaian Rumusan Indikator Pencapaian Kompetensi dan Tujuan Pembelajaran

No.	Butir	Skor Penilaian
1.	Perumusan indikator pencapaian kompetensi mengacu pada KI dan KD	4
2.	Perumusan tujuan pembelajaran mengacu pada indikator pencapaian kompetensi	4
3.	Penggunaan kata kerja operasional yang dapat diamati/diukur	3
Jumlah		11
Nilai		A
Kategori		Sangat Baik

5. Aspek Kecakupan Rumusan Indikator dan Tujuan Pembelajaran

No.	Butir	Skor Penilaian
1.	Indikator pencapaian kompetensi mampu mewakili kompetensi yang diharapkan	3
2.	Tujuan pembelajaran mampu mewakili semua kompetensi yang dibutuhkan	3
Jumlah		6
Nilai		B
Kategori		Baik

6. Aspek Kesesuaian dengan Tujuan Pembelajaran

No.	Butir	Skor Penilaian
1.	Materi yang disajikan sesuai dengan tujuan pembelajaran	4
Jumlah		4
Nilai		A
Kategori		Sangat Baik

7. Aspek Kesesuaian dengan Karakteristik Peserta Didik

No.	Butir	Skor Penilaian
1.	Materi yang disajikan sesuai dengan karakteristik dan kemampuan peserta didik	4
Jumlah		4
Nilai		A
Kategori		Sangat Baik

8. Aspek Keruntutan dan Sistematika Materi Pembelajaran

No.	Butir	Skor Penilaian
1.	Materi pembelajaran disajikan secara runtut	4
2.	Materi pembelajaran disajikan secara sistematis	4
Jumlah		8
Nilai		A
Kategori		Sangat Baik

9. Aspek Ketepatan Pengorganisasian Materi Pembelajaran

No.	Butir	Skor Penilaian
1.	Materi yang disajikan sesuai dengan kebutuhan peserta didik	4
Jumlah		4
Nilai		A
Kategori		Sangat Baik

10. Aspek Kesesuaian Model/Metode Pembelajaran dengan Tujuan Pembelajaran

No.	Butir	Skor Penilaian
1.	Ketepatan model pembelajan dengan tujuan pembelajaran	3
Jumlah		3
Nilai		B
Kategori		Baik

11. Aspek Kesesuaian Model/Metode Pembelajaran dengan Karakteristik Peserta Didik

No.	Butir	Skor Penilaian
1.	Ketepatan model pembelajaran dengan karakteristik peserta didik	3
Jumlah		3
Nilai		B
Kategori		Baik

12. Aspek Kesesuaian Sumber Belajar/Media Pembelajaran dengan Indikator Pencapaian Kompetensi dan Tujuan Pembelajaran

No.	Butir	Skor Penilaian
1.	Sumber belajar/media pembelajaran yang digunakan sesuai dengan tujuan pembelajaran	4
Jumlah		4
Nilai		A
Kategori		Sangat Baik

13. Aspek Kesesuaian Sumber Belajar/Media Pembelajaran dengan Model/Metode Pembelajaran

No.	Butir	Skor Penilaian
1.	Sumber belajar/media pembelajaran yang digunakan sesuai dengan model/metode pembelajaran	4
Jumlah		4
Nilai		A
Kategori		Sangat Baik

14. Aspek Kesesuaian Sumber Belajar/Media Pembelajaran dengan Karakteristik Peserta Didik

No.	Butir	Skor Penilaian
1.	Sumber belajar/media pembelajaran yang digunakan sesuai dengan model/metode pembelajaran	4
Jumlah		4
Nilai		A
Kategori		Sangat Baik

15. Aspek Kesesuaian Kegiatan Pembelajaran dengan peta konsep

No.	Butir	Skor Penilaian
1.	Mengorientasikan peserta didik pada masalah	4
2.	Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar	4
3.	Membimbing penyelidikan individual ataupun kelompok	3
4.	Mengembangkan dan menyajikan hasil pemecahan masalah	3
5.	Mengevaluasi dan menganalisis proses dan hasil pemecahan masalah	3
Jumlah		17
Nilai		B
Kategori		Baik

16. Aspek Kesesuaian Teknik Penilaian dengan Indikator Pencapaian Kompetensi dan Tujuan Pembelajaran

No.	Butir	Skor Penilaian
1.	Kesesuaian butir instrumen dengan indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran	4
2.	Keterwakilan indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran	4
Jumlah		8
Nilai		A
Kategori		Sangat Baik

17. Aspek Keberadaan dan Kejelasan Prosedur Penilaian

No.	Butir	Skor Penilaian
1.	Keberadaan dan kejelasan prosedur penilaian	4
Jumlah		4
Nilai		A
Kategori		Sangat Baik

18. Aspek Kelengkapan Instrumen

No.	Butir	Skor Penilaian
1.	Kisi-kisi dan rubrik penilaian sikap	4
2.	Kisi-kisi dan rubrik penilaian pengetahuan	4
Jumlah		8
Nilai		A
Kategori		Sangat Baik

C. Rekapitulasi Hasil Penilaian Dosen Ahli dan Guru Fisika

1. Aspek Kejelasan Identitas RPP

No.	Butir	Skor Penilaian		
		Dosen	Guru	Rata-rata
1.	Mencantumkan satuan pendidikan	4	4	4
2.	Mencantumkan kelas	4	4	4
3.	Mencantumkan semester	4	4	4
4.	Mencantumkan nama mata pelajaran	4	4	4
5.	Mencantumkan pokok bahasan	4	4	4
6.	Mencantumkan waktu pertemuan	4	4	4
7.	Mencantumkan alokasi waktu	4	4	4
Jumlah				28
Nilai				A
Kategori				Sangat Baik

2. Aspek Kelengkapan Identitas

No.	Butir	Skor Penilaian		
		Dosen	Guru	Rata-rata
1.	Mencantumkan Kompetensi Inti (KI)	4	4	4
2.	Mencantumkan Kompetensi Dasar (KD)	4	4	4
3.	Mencantumkan indikator pencapaian kompetensi	4	4	4
4.	Mencantumkan tujuan pembelajaran	4	4	4
Jumlah				16
Nilai				A
Kategori				Sangat Baik

3. Aspek Ketepatan Alokasi Waktu

No.	Butir	Skor Penilaian		
		Dosen	Guru	Rata-rata
1.	Kecukupan Alokasi Waktu	3	3	3
Jumlah				3
Nilai				B
Kategori				Baik

4. Aspek Kesesuaian Rumusan Indikator Pencapaian Kompetensi dan Tujuan Pembelajaran

No.	Butir	Skor Penilaian		
		Dosen	Guru	Rata-rata
1.	Perumusan indikator pencapaian kompetensi mengacu pada KI dan KD	4	4	4
2.	Perumusan tujuan pembelajaran mengacu pada indikator pencapaian kompetensi	4	4	4
3.	Penggunaan kata kerja operasional yang dapat diamati/diukur	3	3	3
Jumlah				11
Nilai				A
Kategori				Sangat Baik

5. Aspek Kecakupan Rumusan Indikator dan Tujuan Pembelajaran

No.	Butir	Skor Penilaian		
		Dosen	Guru	Rata-rata
1.	Indikator pencapaian kompetensi mampu mewakili kompetensi yang diharapkan	3	3	3
2.	Tujuan pembelajaran mampu mewakili semua kompetensi yang dibutuhkan	3	3	3
Jumlah				6
Nilai				B
Kategori				Baik

6. Aspek Kesesuaian dengan Tujuan Pembelajaran

No.	Butir	Skor Penilaian		
		Dosen	Guru	Rata-rata
1.	Materi yang disajikan sesuai dengan tujuan pembelajaran	4	4	4
Jumlah				4
Nilai				A
Kategori				Sangat Baik

7. Aspek Kesesuaian dengan Karakteristik Peserta Didik

No.	Butir	Skor Penilaian		
		Dosen	Guru	Rata-rata
1.	Materi yang disajikan sesuai dengan karakteristik dan kemampuan peserta didik	3	4	3,5
Jumlah				3,5
Nilai				A
Kategori				Sangat Baik

8. Aspek Keruntutan dan Sistematika Materi Pembelajaran

No.	Butir	Skor Penilaian		
		Dosen	Guru	Rata-rata
1.	Materi pembelajaran disajikan secara runtut	4	4	4
2.	Materi pembelajaran disajikan secara sistematis	4	4	4
Jumlah				8
Nilai				A
Kategori				Sangat Baik

9. Aspek Ketepatan Pengorganisasian Materi Pembelajaran

No.	Butir	Skor Penilaian		
		Dosen	Guru	Rata-rata
1.	Materi yang disajikan sesuai dengan kebutuhan peserta didik	4	4	4
Jumlah				4
Nilai				A
Kategori				Sangat Baik

10. Aspek Kesesuaian Model/Metode Pembelajaran dengan Tujuan Pembelajaran

No.	Butir	Skor Penilaian		
		Dosen	Guru	Rata-rata
1.	Ketepatan model pembelajan dengan tujuan pembelajaran	3	3	3
Jumlah				3
Nilai				B
Kategori				Baik

11. Aspek Kesesuaian Model/Metode Pembelajaran dengan Karakteristik Peserta Didik

No.	Butir	Skor Penilaian		
		Dosen	Guru	Rata-rata
1.	Ketepatan model pembelajaran dengan karakteristik peserta didik	3	3	3
Jumlah				3
Nilai				B
Kategori				Baik

12. Aspek Kesesuaian Sumber Belajar/Media Pembelajaran dengan Indikator Pencapaian Kompetensi dan Tujuan Pembelajaran

No.	Butir	Skor Penilaian		
		Dosen	Guru	Rata-rata
1.	Sumber belajar/media pembelajaran yang digunakan sesuai dengan tujuan pembelajaran	3	4	3,5
Jumlah				3,5
Nilai				A
Kategori				Sangat Baik

13. Aspek Kesesuaian Sumber Belajar/Media Pembelajaran dengan Model/Metode Pembelajaran

No.	Butir	Skor Penilaian		
		Dosen	Guru	Rata-rata
1.	Sumber belajar/media pembelajaran yang digunakan sesuai dengan model/metode pembelajaran	3	4	3,5
Jumlah				3,5
Nilai				A
Kategori				Sangat Baik

14. Aspek Kesesuaian Sumber Belajar/Media Pembelajaran dengan Karakteristik Peserta Didik

No.	Butir	Skor Penilaian		
		Dosen	Guru	Rata-rata
1.	Sumber belajar/media pembelajaran yang digunakan sesuai dengan model/metode pembelajaran	3	4	3,5
Jumlah				3,5
Nilai				A
Kategori				Sangat Baik

15. Aspek Kesesuaian Kegiatan Pembelajaran dengan peta konsep

No.	Butir	Skor Penilaian		
		Dosen	Guru	Rata-rata
1.	Mengorientasikan peserta didik pada masalah	4	4	4
2.	Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar	4	4	4
3.	Membimbing penyelidikan individual ataupun kelompok	4	3	3,5
4.	Mengembangkan dan menyajikan hasil pemecahan masalah	4	3	3,5
5.	Mengevaluasi dan menganalisis proses dan hasil pemecahan masalah	4	3	3,5
Jumlah				18,5
Nilai				A
Kategori				Sangat Baik

16. Aspek Kesesuaian Teknik Penilaian dengan Indikator Pencapaian Kompetensi dan Tujuan Pembelajaran

No.	Butir	Skor Penilaian		
		Dosen	Guru	Rata-rata
1.	Kesesuaian butir instrumen dengan indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran	4	4	4
2.	Keterwakilan indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran	3	4	3,5
Jumlah				7,5
Nilai				A
Kategori				Sangat Baik

17. Aspek Keberadaan dan Kejelasan Prosedur Penilaian

No.	Butir	Skor Penilaian		
		Dosen	Guru	Rata-rata
1.	Keberadaan dan kejelasan prosedur penilaian	4	4	4
Jumlah				4
Nilai				A
Kategori				Sangat Baik

18. Aspek Kelengkapan Instrumen

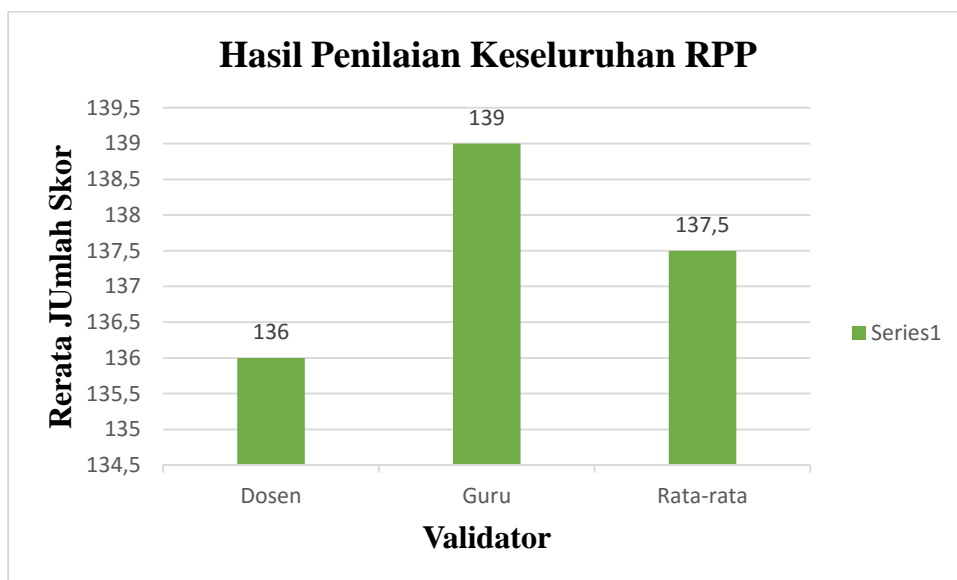
No.	Butir	Skor Penilaian		
		Dosen	Guru	Rata-rata
1.	Kisi-kisi dan rubrik penilaian sikap	4	4	4
2.	Kisi-kisi dan rubrik penilaian pengetahuan	4	4	4
Jumlah				4
Nilai				A
Kategori				Sangat Baik

1. Keseluruhan LKS

No.	Komponen	Skor Penilaian		
		Dosen	Guru	Rata-rata
1.	Aspek kejelasan identitas RPP	28	28	28
2.	Aspek kelengkapan identitas	16	16	16
3.	Aspek ketepatan alokasi waktu	3	3	3
4.	Aspek kesesuaian rumusan indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran	10	11	10,5
5.	Aspek kecakapan rumusan indikator dan tujuan pembelajaran	6	6	6
6.	Aspek kesesuaian dengan tujuan pembelajaran	4	4	4
7.	Aspek kesesuaian dengan karakteristik peserta didik	3	4	3,5
8.	Aspek keruntutan dan sistematika materi pembelajaran	8	8	8
9.	Aspek ketepatan pengorganisasian materi pembelajaran	4	4	4
10.	Aspek kesesuaian model/metode pembelajaran dengan tujuan pembelajaran	3	3	3
11.	Aspek kesesuaian model/metode pembelajaran dengan karakteristik peserta didik	3	3	3
12.	Aspek kesesuaian sumber belajar/media pembelajaran dengan indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran	3	4	3,5
13.	Aspek kesesuaian sumber belajar/media pembelajaran dengan model/metode pembelajaran	3	4	3,5
14.	Aspek kesesuaian sumber belajar/media pembelajaran dengan karakteristik peserta didik	3	4	3,5

15.	Aspek kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan <i>PBL</i>	20	17	18,5
16.	Aspek kesesuaian teknik penilaian dengan indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran	7	8	7,5
17.	Aspek keberadaan dan kejelasan prosedur penilaian	4	4	4
18.	Aspek kelengkapan instrumen	8	8	8
Jumlah				137,5
Nilai				A
Kategori				Sangat Baik

D. Grafik Hasil Penilaian RPP oleh Dosen Ahli dan Guru Fisika



LAMPIRAN 17

PEDOMAN KONVERSI SKOR VALIDASI RPP DAN ANALISIS

A. Aspek Kejelasan Identitas RPP

Rumus	Rentang Skor	Nilai	Kategori
$X \geq x_i + 1. S_{Bi}$	$X \geq 21$	A	Sangat Baik
$x_i + 1. S_{Bi} > X \geq x_i$	$21 > X \geq 17,5$	B	Baik
$x_i > X \geq x_i - 1. S_{Bi}$	$17,5 > X \geq 14$	D	Kurang
$X < x_i - 1 S_{Bi}$	$X < 14$	E	Sangat Kurang
Perhitungan			
Jumlah butir kriteria	7		
Rentang skor penilaian	1 sampai 4		
Skor tertinggi ideal = Σ butir kriteria x skor tertinggi	$7 \times 4 = 28$		
Skor tertinggi ideal = Σ butir kriteria x skor terendah	$7 \times 1 = 7$		
x_i = rerata skor ideal $x_i = \frac{1}{2}$ (skor tertinggi ideal + skor terendah ideal)	$\frac{1}{2} (28 + 7) = 17,5$		
S_{Bi} = simpangan baku skor ideal $S_{Bi} = \frac{1}{2}(\frac{1}{3})(\text{skor tertinggi ideal} - \text{skor terendah ideal})$	$\frac{1}{6} (28-7) = 3,5$		

B. Aspek Kelengkapan Identitas

Rumus	Rentang Skor	Nilai	Kategori
$X \geq x_i + 1. S_{Bi}$	$X \geq 12$	A	Sangat Baik
$x_i + 1. S_{Bi} > X \geq x_i$	$12 > X \geq 10$	B	Baik
$x_i > X \geq x_i - 1. S_{Bi}$	$10 > X \geq 8$	D	Kurang
$X < x_i - 1 S_{Bi}$	$X < 8$	E	Sangat Kurang
Perhitungan			
Jumlah butir kriteria	4		
Rentang skor penilaian	1 sampai 4		
Skor tertinggi ideal = Σ butir kriteria x skor tertinggi	$4 \times 4 = 16$		
Skor tertinggi ideal = Σ butir kriteria x skor terendah	$4 \times 1 = 4$		
x_i = rerata skor ideal $x_i = \frac{1}{2}$ (skor tertinggi ideal + skor terendah ideal)	$\frac{1}{2} (16 + 4) = 10$		
S_{Bi} = simpangan baku skor ideal	$\frac{1}{6} (16 - 4) = 2$		

$SBi = (1/2)(1/3)(\text{skor tertinggi ideal} - \text{skor terendah ideal})$	
--	--

C. Aspek Ketepatan Alokasi Waktu

Rumus	Rentang Skor	Nilai	Kategori
$X \geq xi + 1. SBi$	$X \geq 3$	A	Sangat Baik
$xi + 1. SBi > X \geq xi$	$3 > X \geq 2,5$	B	Baik
$xi > X \geq xi - 1. SBi$	$2,5 > X \geq 2$	D	Kurang
$X < xi - 1 SBi$	$X < 2$	E	Sangat Kurang
Perhitungan			
Jumlah butir kriteria	1		
Rentang skor penilaian	1 sampai 4		
Skor tertinggi ideal = Σ butir kriteria x skor tertinggi	$1 \times 4 = 4$		
Skor tertinggi ideal = Σ butir kriteria x skor terendah	$1 \times 1 = 1$		
$xi = \text{rerata skor ideal}$ $xi = \frac{1}{2} (\text{skor tertinggi ideal} + \text{skor terendah ideal})$	$\frac{1}{2} (4 + 1) = 2,5$		
$SBi = \text{simpangan baku skor ideal}$ $SBi = (1/2)(1/3)(\text{skor tertinggi ideal} - \text{skor terendah ideal})$	$\frac{1}{6} (4 - 1) = 0,5$		

D. Aspek Kesesuaian Rumusan Indikator Pencapaian Kompetensi dan Tujuan Pembelajaran

Rumus	Rentang Skor	Nilai	Kategori
$X \geq xi + 1. SBi$	$X \geq 9$	A	Sangat Baik
$xi + 1. SBi > X \geq xi$	$9 > X \geq 7,5$	B	Baik
$xi > X \geq xi - 1. SBi$	$7,5 > X \geq 6$	D	Kurang
$X < xi - 1 SBi$	$X < 6$	E	Sangat Kurang
Perhitungan			
Jumlah butir kriteria	3		
Rentang skor penilaian	1 sampai 4		
Skor tertinggi ideal = Σ butir kriteria x skor tertinggi	$3 \times 4 = 12$		
Skor tertinggi ideal = Σ butir kriteria x skor terendah	$3 \times 1 = 3$		
$xi = \text{rerata skor ideal}$ $xi = \frac{1}{2} (\text{skor tertinggi ideal} + \text{skor terendah ideal})$	$\frac{1}{2} (12 + 3) = 7,5$		

SBi = simpangan baku skor ideal	1/6 (12 - 3) = 1,5
SBi = (1/2)(1/3)(skor tertinggi ideal – skor terendah ideal)	

E. Aspek Kecakupan Rumusan Indikator dan Tujuan Pembelajaran

Rumus	Rentang Skor	Nilai	Kategori
$X \geq xi + 1. SBi$	$X \geq 6$	A	Sangat Baik
$xi + 1. SBi > X \geq xi$	$6 > X \geq 5$	B	Baik
$xi > X \geq xi - 1. SBi$	$5 > X \geq 4$	D	Kurang
$X < xi - 1 SBi$	$X < 4$	E	Sangat Kurang
Perhitungan			
Jumlah butir kriteria	2		
Rentang skor penilaian	1 sampai 4		
Skor tertinggi ideal = Σ butir kriteria x skor tertinggi	2 x 4 = 8		
Skor tertinggi ideal = Σ butir kriteria x skor terendah	2 x 1 = 2		
xi = rerata skor ideal $xi = \frac{1}{2}$ (skor tertinggi ideal + skor terendah ideal)	1/2 (8 + 2) = 5		
SBi = simpangan baku skor ideal $SBi = (1/2)(1/3)(\text{skor tertinggi ideal} - \text{skor terendah ideal})$	1/6 (8 - 2) = 1		

F. Aspek Kesesuaian dengan Tujuan Pembelajaran

Rumus	Rentang Skor	Nilai	Kategori
$X \geq xi + 1. SBi$	$X \geq 3$	A	Sangat Baik
$xi + 1. SBi > X \geq xi$	$3 > X \geq 2,5$	B	Baik
$xi > X \geq xi - 1. SBi$	$2,5 > X \geq 2$	D	Kurang
$X < xi - 1 SBi$	$X < 2$	E	Sangat Kurang
Perhitungan			
Jumlah butir kriteria	1		
Rentang skor penilaian	1 sampai 4		
Skor tertinggi ideal = Σ butir kriteria x skor tertinggi	1 x 4 = 4		
Skor tertinggi ideal = Σ butir kriteria x skor terendah	1 x 1 = 1		
xi = rerata skor ideal $xi = \frac{1}{2}$ (skor tertinggi ideal + skor terendah ideal)	1/2 (4 + 1) = 2,5		

SBi = simpangan baku skor ideal	1/6 (4 - 1) = 0,5
SBi = (1/2)(1/3)(skor tertinggi ideal – skor terendah ideal)	

G. Aspek Kesesuaian dengan Karakteristik Peserta Didik

Rumus	Rentang Skor	Nilai	Kategori
$X \geq x_i + 1. S_{Bi}$	$X \geq 3$	A	Sangat Baik
$x_i + 1. S_{Bi} > X \geq x_i$	$3 > X \geq 2,5$	B	Baik
$x_i > X \geq x_i - 1. S_{Bi}$	$2,5 > X \geq 2$	D	Kurang
$X < x_i - 1 S_{Bi}$	$X < 2$	E	Sangat Kurang
Perhitungan			
Jumlah butir kriteria	1		
Rentang skor penilaian	1 sampai 4		
Skor tertinggi ideal = Σ butir kriteria x skor tertinggi	1 x 4 = 4		
Skor tertinggi ideal = Σ butir kriteria x skor terendah	1 x 1 = 1		
x_i = rerata skor ideal	1/2 (4 + 1) = 2,5		
$x_i = \frac{1}{2}$ (skor tertinggi ideal + skor terendah ideal)			
SBi = simpangan baku skor ideal	1/6 (4 - 1) = 0,5		
SBi = (1/2)(1/3)(skor tertinggi ideal – skor terendah ideal)			

H. Aspek Keruntutan dan Sistematika Pembelajaran

Rumus	Rentang Skor	Nilai	Kategori
$X \geq x_i + 1. S_{Bi}$	$X \geq 6$	A	Sangat Baik
$x_i + 1. S_{Bi} > X \geq x_i$	$6 > X \geq 5$	B	Baik
$x_i > X \geq x_i - 1. S_{Bi}$	$5 > X \geq 4$	D	Kurang
$X < x_i - 1 S_{Bi}$	$X < 4$	E	Sangat Kurang
Perhitungan			
Jumlah butir kriteria	2		
Rentang skor penilaian	1 sampai 4		
Skor tertinggi ideal = Σ butir kriteria x skor tertinggi	2 x 4 = 8		
Skor tertinggi ideal = Σ butir kriteria x skor terendah	2 x 1 = 2		
x_i = rerata skor ideal	1/2 (8 + 2) = 5		
$x_i = \frac{1}{2}$ (skor tertinggi ideal + skor terendah ideal)			

SBi = simpangan baku skor ideal	1/6 (8 - 2) = 1
$SBi = (1/2)(1/3)(\text{skor tertinggi ideal} - \text{skor terendah ideal})$	

I. Aspek Ketepatan Pengorganisasian Materi Pembelajaran

Rumus	Rentang Skor	Nilai	Kategori
$X \geq xi + 1. SBi$	$X \geq 3$	A	Sangat Baik
$xi + 1. SBi > X \geq xi$	$3 > X \geq 2,5$	B	Baik
$xi > X \geq xi - 1. SBi$	$2,5 > X \geq 2$	D	Kurang
$X < xi - 1 SBi$	$X < 2$	E	Sangat Kurang
Perhitungan			
Jumlah butir kriteria	1		
Rentang skor penilaian	1 sampai 4		
Skor tertinggi ideal = Σ butir kriteria x skor tertinggi	1 x 4 = 4		
Skor tertinggi ideal = Σ butir kriteria x skor terendah	1 x 1 = 1		
xi = rerata skor ideal	1/2 (4 + 1) = 2,5		
xi = 1/2 (skor tertinggi ideal + skor terendah ideal)			
SBi = simpangan baku skor ideal	1/6 (4 - 1) = 0,5		
$SBi = (1/2)(1/3)(\text{skor tertinggi ideal} - \text{skor terendah ideal})$			

J. Aspek Kesesuaian Model/Metode Pembelajaran dengan Tujuan Pembelajaran

Rumus	Rentang Skor	Nilai	Kategori
$X \geq x_i + 1. S_{Bi}$	$X \geq 3$	A	Sangat Baik
$x_i + 1. S_{Bi} > X \geq x_i$	$3 > X \geq 2,5$	B	Baik
$x_i > X \geq x_i - 1. S_{Bi}$	$2,5 > X \geq 2$	D	Kurang
$X < x_i - 1 S_{Bi}$	$X < 2$	E	Sangat Kurang
Perhitungan			
Jumlah butir kriteria	1		
Rentang skor penilaian	1 sampai 4		
Skor tertinggi ideal = Σ butir kriteria x skor tertinggi	$1 \times 4 = 4$		
Skor tertinggi ideal = Σ butir kriteria x skor terendah	$1 \times 1 = 1$		
x_i = rerata skor ideal $x_i = \frac{1}{2}$ (skor tertinggi ideal + skor terendah ideal)	$\frac{1}{2} (4 + 1) = 2,5$		
S_{Bi} = simpangan baku skor ideal $S_{Bi} = \frac{1}{2}(\frac{1}{3})(\text{skor tertinggi ideal} - \text{skor terendah ideal})$	$\frac{1}{6} (4 - 1) = 0,5$		

K. Aspek Kesesuaian Model/Metode Pembelajaran dengan Karakteristik Peserta Didik

Rumus	Rentang Skor	Nilai	Kategori
$X \geq x_i + 1. S_{Bi}$	$X \geq 3$	A	Sangat Baik
$x_i + 1. S_{Bi} > X \geq x_i$	$3 > X \geq 2,5$	B	Baik
$x_i > X \geq x_i - 1. S_{Bi}$	$2,5 > X \geq 2$	D	Kurang
$X < x_i - 1 S_{Bi}$	$X < 2$	E	Sangat Kurang
Perhitungan			
Jumlah butir kriteria	1		
Rentang skor penilaian	1 sampai 4		
Skor tertinggi ideal = Σ butir kriteria x skor tertinggi	$1 \times 4 = 4$		
Skor tertinggi ideal = Σ butir kriteria x skor terendah	$1 \times 1 = 1$		
x_i = rerata skor ideal $x_i = \frac{1}{2}$ (skor tertinggi ideal + skor terendah ideal)	$\frac{1}{2} (4 + 1) = 2,5$		

SBi = simpangan baku skor ideal	$1/6 (4 - 1) = 0,5$
$SBi = (1/2)(1/3)(\text{skor tertinggi ideal} - \text{skor terendah ideal})$	

L. Aspek Kesesuaian Sumber Belajar/Media Pembelajaran dengan Indikator Pencapaian Kompetensi dan Tujuan Pembelajaran

Rumus	Rentang Skor	Nilai	Kategori
$X \geq xi + 1. SBi$	$X \geq 3$	A	Sangat Baik
$xi + 1. SBi > X \geq xi$	$3 > X \geq 2,5$	B	Baik
$xi > X \geq xi - 1. SBi$	$2,5 > X \geq 2$	D	Kurang
$X < xi - 1 SBi$	$X < 2$	E	Sangat Kurang
Perhitungan			
Jumlah butir kriteria	1		
Rentang skor penilaian	1 sampai 4		
Skor tertinggi ideal = Σ butir kriteria x skor tertinggi	$1 \times 4 = 4$		
Skor tertinggi ideal = Σ butir kriteria x skor terendah	$1 \times 1 = 1$		
$xi = \text{rerata skor ideal}$ $xi = \frac{1}{2} (\text{skor tertinggi ideal} + \text{skor terendah ideal})$	$1/2 (4 + 1) = 2,5$		
SBi = simpangan baku skor ideal $SBi = (1/2)(1/3)(\text{skor tertinggi ideal} - \text{skor terendah ideal})$	$1/6 (4 - 1) = 0,5$		

M. Aspek Kesesuaian Sumber Belajar/Media Pembelajaran dengan Model/Metode Pembelajaran

Rumus	Rentang Skor	Nilai	Kategori
$X \geq xi + 1. SBi$	$X \geq 3$	A	Sangat Baik
$xi + 1. SBi > X \geq xi$	$3 > X \geq 2,5$	B	Baik
$xi > X \geq xi - 1. SBi$	$2,5 > X \geq 2$	D	Kurang
$X < xi - 1 SBi$	$X < 2$	E	Sangat Kurang
Perhitungan			
Jumlah butir kriteria	1		
Rentang skor penilaian	1 sampai 4		
Skor tertinggi ideal = Σ butir kriteria x skor tertinggi	$1 \times 4 = 4$		

Skor tertinggi ideal = Σ butir kriteria x skor terendah	$1 \times 1 = 1$
x_i = rerata skor ideal $x_i = \frac{1}{2}$ (skor tertinggi ideal + skor terendah ideal)	$\frac{1}{2} (4 + 1) = 2,5$
S_{Bi} = simpangan baku skor ideal $S_{Bi} = \frac{1}{2}(\frac{1}{3})(\text{skor tertinggi ideal} - \text{skor terendah ideal})$	$\frac{1}{6} (4 - 1) = 0,5$

N. Aspek Kesesuaian Sumber Belajar/Media Pembelajaran dengan Karakteristik Peserta Didik

Rumus	Rentang Skor	Nilai	Kategori
$X \geq x_i + 1. S_{Bi}$	$X \geq 3$	A	Sangat Baik
$x_i + 1. S_{Bi} > X \geq x_i$	$3 > X \geq 2,5$	B	Baik
$x_i > X \geq x_i - 1. S_{Bi}$	$2,5 > X \geq 2$	D	Kurang
$X < x_i - 1 S_{Bi}$	$X < 2$	E	Sangat Kurang
Perhitungan			
Jumlah butir kriteria	1		
Rentang skor penilaian	1 sampai 4		
Skor tertinggi ideal = Σ butir kriteria x skor tertinggi	$1 \times 4 = 4$		
Skor tertinggi ideal = Σ butir kriteria x skor terendah	$1 \times 1 = 1$		
x_i = rerata skor ideal $x_i = \frac{1}{2}$ (skor tertinggi ideal + skor terendah ideal)	$\frac{1}{2} (4 + 1) = 2,5$		
S_{Bi} = simpangan baku skor ideal $S_{Bi} = \frac{1}{2}(\frac{1}{3})(\text{skor tertinggi ideal} - \text{skor terendah ideal})$	$\frac{1}{6} (4 - 1) = 0,5$		

O. Aspek Kesesuaian Kegiatan Pembelajaran dengan Peta konsep

Rumus	Rentang Skor	Nilai	Kategori
$X \geq x_i + 1. S_{Bi}$	$X \geq 15$	A	Sangat Baik
$x_i + 1. S_{Bi} > X \geq x_i$	$15 > X \geq 12,5$	B	Baik
$x_i > X \geq x_i - 1. S_{Bi}$	$12,5 > X \geq 10$	D	Kurang
$X < x_i - 1 S_{Bi}$	$X < 10$	E	Sangat Kurang
Perhitungan			

Jumlah butir kriteria	5
Rentang skor penilaian	1 sampai 4
Skor tertinggi ideal = Σ butir kriteria x skor tertinggi	$5 \times 4 = 20$
Skor tertinggi ideal = Σ butir kriteria x skor terendah	$5 \times 1 = 5$
x_i = rerata skor ideal $x_i = \frac{1}{2}$ (skor tertinggi ideal + skor terendah ideal)	$\frac{1}{2} (20 + 5) = 12,5$
S _{Bi} = simpangan baku skor ideal $S_{Bi} = \frac{1}{2}(\frac{1}{3})(\text{skor tertinggi ideal} - \text{skor terendah ideal})$	$\frac{1}{6} (20 - 5) = 2,5$

P. Aspek Kesesuaian Teknik Penilaian dan Indikator Pencapaian Kompetensi dan Tujuan Pembelajaran

Rumus	Rentang Skor	Nilai	Kategori
$X \geq x_i + 1. S_{Bi}$	$X \geq 6$	A	Sangat Baik
$x_i + 1. S_{Bi} > X \geq x_i$	$6 > X \geq 5$	B	Baik
$x_i > X \geq x_i - 1. S_{Bi}$	$5 > X \geq 4$	D	Kurang
$X < x_i - 1 S_{Bi}$	$X < 4$	E	Sangat Kurang
Perhitungan			
Jumlah butir kriteria	2		
Rentang skor penilaian	1 sampai 4		
Skor tertinggi ideal = Σ butir kriteria x skor tertinggi	$2 \times 4 = 8$		
Skor tertinggi ideal = Σ butir kriteria x skor terendah	$2 \times 1 = 2$		
x_i = rerata skor ideal $x_i = \frac{1}{2}$ (skor tertinggi ideal + skor terendah ideal)	$\frac{1}{2} (8 + 2) = 5$		
S _{Bi} = simpangan baku skor ideal $S_{Bi} = \frac{1}{2}(\frac{1}{3})(\text{skor tertinggi ideal} - \text{skor terendah ideal})$	$\frac{1}{6} (8 - 2) = 1$		

Q. Aspek Keberadaan dan Kejelasan Prosedur Penilaian

Rumus	Rentang Skor	Nilai	Kategori
$X \geq x_i + 1. S_{Bi}$	$X \geq 3$	A	Sangat Baik
$x_i + 1. S_{Bi} > X \geq x_i$	$3 > X \geq 2,5$	B	Baik
$x_i > X \geq x_i - 1. S_{Bi}$	$2,5 > X \geq 2$	D	Kurang
$X < x_i - 1 S_{Bi}$	$X < 2$	E	Sangat Kurang
Perhitungan			
Jumlah butir kriteria	1		
Rentang skor penilaian	1 sampai 4		
Skor tertinggi ideal = Σ butir kriteria x skor tertinggi	$1 \times 4 = 4$		
Skor tertinggi ideal = Σ butir kriteria x skor terendah	$1 \times 1 = 1$		
x_i = rerata skor ideal $x_i = \frac{1}{2}$ (skor tertinggi ideal + skor terendah ideal)	$\frac{1}{2} (4 + 1) = 2,5$		
S_{Bi} = simpangan baku skor ideal $S_{Bi} = \frac{1}{2}(\frac{1}{3})(\text{skor tertinggi ideal} - \text{skor terendah ideal})$	$\frac{1}{6} (4 - 1) = 0,5$		

R. Aspek Kelengkapan Instrumen

Rumus	Rentang Skor	Nilai	Kategori
$X \geq x_i + 1. S_{Bi}$	$X \geq 6$	A	Sangat Baik
$x_i + 1. S_{Bi} > X \geq x_i$	$6 > X \geq 5$	B	Baik
$x_i > X \geq x_i - 1. S_{Bi}$	$5 > X \geq 4$	D	Kurang
$X < x_i - 1 S_{Bi}$	$X < 4$	E	Sangat Kurang
Perhitungan			
Jumlah butir kriteria	2		
Rentang skor penilaian	1 sampai 4		
Skor tertinggi ideal = Σ butir kriteria x skor tertinggi	$2 \times 4 = 8$		
Skor tertinggi ideal = Σ butir kriteria x skor terendah	$2 \times 1 = 2$		
x_i = rerata skor ideal $x_i = \frac{1}{2}$ (skor tertinggi ideal + skor terendah ideal)	$\frac{1}{2} (8 + 2) = 5$		
S_{Bi} = simpangan baku skor ideal $S_{Bi} = \frac{1}{2}(\frac{1}{3})(\text{skor tertinggi ideal} - \text{skor terendah ideal})$	$\frac{1}{6} (8 - 2) = 1$		

S. Aspek Keseluruhan RPP

Rumus	Rentang Skor	Nilai	Kategori
$X \geq x_i + 1. S_{Bi}$	$X \geq 111$	A	Sangat Baik
$x_i + 1. S_{Bi} > X \geq x_i$	$111 > X \geq 92,5$	B	Baik
$x_i > X \geq x_i - 1. S_{Bi}$	$92,5 > X \geq 74$	D	Kurang
$X < x_i - 1 S_{Bi}$	$X < 74$	E	Sangat Kurang
Perhitungan			
Jumlah butir kriteria	37		
Rentang skor penilaian	1 sampai 4		
Skor tertinggi ideal = Σ butir kriteria x skor tertinggi	$37 \times 4 = 148$		
Skor tertinggi ideal = Σ butir kriteria x skor terendah	$37 \times 1 = 37$		
x_i = rerata skor ideal $x_i = \frac{1}{2}$ (skor tertinggi ideal + skor terendah ideal)	$\frac{1}{2} (148 + 37) = 92,5$		
S_{Bi} = simpangan baku skor ideal $S_{Bi} = \frac{1}{2}(\frac{1}{3})(\text{skor tertinggi ideal} - \text{skor terendah ideal})$	$\frac{1}{6} (148 - 37) = 18,5$		

LAMPIRAN 18

DATA DAN ANALISIS KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN MELALUI PETA KONSEP MATERI FLUIDA DINAMIS

A. Pertemuan ke-1

Observer	Skor Keterlaksanaan																Jumlah Skor
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Observer 1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16
Observer 2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	13
Jumlah Skor Keterlaksanaan																	29
Presentase Keterlaksanaan																	97,28%

B. Pertemuan ke-2

Observer	Skor Keterlaksanaan												Jumlah Skor
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Observer 1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
Observer 2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
Jumlah Skor Keterlaksanaan													24
Presentase Keterlaksanaan													100%

C. Pertemuan ke-3

Observer	Skor Keterlaksanaan																	Jumlah Skor
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Observer 1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17
Observer 2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17

Jumlah Skor Keterlaksanaan	34
Presentase Keterlaksanaan	100%

D. Keseluruhan Keterlaksanaan RPP

Pertemuan ke-	Jumlah Presentase
1	97,28%
2	100%
3	100%
Rata-rata	99,09%

LAMPIRAN 19**DATA NILAI KELAS EKSPERIMEN**

NO.	NAMA SISWA	NILAI		
		POSTTEST	K.MATEMATIS	PRETEST
1	A	85	82,22	70
2	B	70	82,22	70
3	C	90	86,67	70
4	D	95	84,44	75
5	E	90	95,55	75
6	F	85	95,55	65
7	G	70	95,55	80
8	H	85	93,33	65
9	I	70	82,22	70
10	J	90	84,44	70
11	K	80	84,44	70
12	L	80	95,55	70
13	M	80	86,67	55
14	N	85	73,33	65
15	O	90	89,99	75
16	P	90	93,33	75
17	Q	80	78,88	45
18	R	90	93,33	75
19	S	80	93,33	45
20	T	80	82,22	70
21	U	90	93,33	75
22	V	85	88,89	65
23	W	80	78,88	70
24	X	75	66,67	45
25	Y	90	82,22	60
26	Z	85	86,67	75
27	AA	80	78,88	40
28	AB	65	73,33	85
29	AC	85	84,44	65
30	AD	80	84,44	50
31	AE	90	95,55	60
RATA-RATA		82,90	86,01	65,97

LAMPIRAN 20**DATA NILAI KELAS KONTROL**

NO.	NAMA SISWA	NILAI		
		POSTTEST	K.MATEMATIS	PRETEST
1	A	85	77,78	80
2	B	30	68,89	45
3	C	85	77,78	75
4	D	75	84,44	20
5	E	80	82,22	70
6	F	90	82,22	70
7	G	85	68,89	75
8	H	45	68,89	65
9	I	45	86,67	20
10	J	85	88,9	60
11	K	90	66,67	65
12	L	45	71,11	70
13	M	85	71,11	80
14	N	40	73,33	25
15	O	75	84,44	70
16	P	30	73,33	25
17	Q	60	93,33	45
18	R	60	84,44	40
19	S	90	93,33	70
20	T	95	95,55	70
21	U	85	82,22	75
22	V	90	84,44	65
23	W	80	93,33	65
24	X	30	86,67	75
25	Y	95	82,22	65
26	Z	95	93,33	70
27	AA	40	93,33	40
28	AB	85	78,88	70
29	AC	90	93,33	70
30	AD	85	86,67	75
31	AE	85	86,67	75
32	AF	85	78,88	80
33	AG	60	71,11	50
RATA-RATA		72,12	81,95	61,06

LAMPIRAN 21

HASIL ANALISIS VALIDITAS DAN RELIABILITAS SOAL

Reliability

[DataSet0]

Scale: ALL VARIABLES

Case Processing Summary


		N	%
Cases	Valid	32	100,0
	Excluded ^a	0	,0
	Total	32	100,0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,811	30

Scale Statistics



Mean	Variance	Std. Deviation	N of Items
20,2813	20,531	4,53114	30

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,811	30

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
VAR00001	19,9063	19,830	,105	,816
VAR00002	19,7813	17,918	,548	,794
VAR00003	20,0938	20,539	-,046	,820
VAR00004	19,3750	19,919	,198	,809
VAR00005	19,6250	17,855	,599	,792
VAR00006	19,6563	21,717	-,311	,835
VAR00007	19,3438	20,168	,137	,811
VAR00008	19,8438	17,620	,628	,790
VAR00009	19,3125	20,609	-,068	,814
VAR00010	19,5313	20,773	-,109	,824
VAR00011	19,3438	20,814	-,153	,818
VAR00012	19,4063	18,959	,499	,799
VAR00013	20,2500	21,161	-,407	,820
VAR00014	19,3125	20,028	,298	,808
VAR00015	19,3750	19,532	,348	,805
VAR00016	20,0313	20,612	-,069	,822
VAR00017	19,6875	17,770	,597	,791
VAR00018	19,5000	17,806	,719	,788
VAR00009	19,3125	20,609	-,068	,814
VAR00010	19,5313	20,773	-,109	,824
VAR00011	19,3438	20,814	-,153	,818
VAR00012	19,4063	18,959	,499	,799
VAR00013	20,2500	21,161	-,407	,820
VAR00014	19,3125	20,028	,298	,808
VAR00015	19,3750	19,532	,348	,805
VAR00016	20,0313	20,612	-,069	,822
VAR00017	19,6875	17,770	,597	,791
VAR00018	19,5000	17,806	,719	,788
VAR00019	19,3125	20,028	,298	,808
VAR00020	20,2500	20,903	-,249	,817
VAR00021	19,4688	18,128	,665	,791
VAR00022	19,4063	18,894	,522	,798
VAR00023	19,5000	18,258	,584	,794
VAR00024	19,4688	18,257	,625	,793
VAR00025	19,4688	18,128	,665	,791
VAR00026	19,5000	17,871	,699	,789
VAR00027	19,7500	18,645	,372	,803
VAR00028	19,5313	17,289	,833	,781
VAR00029	19,3125	19,964	,339	,807
VAR00030	19,8125	19,319	,214	,811

LAMPIRAN 22

HASIL ANALISIS UJI NORMALITAS

A. PRETEST

Tests of Normality

kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
nilai eksperimen	.144	31	.101	.951	31	.162
kontrol	.138	33	.114	.931	33	.037

a. Lilliefors Significance Correction

B. POSTTEST

Tests of Normality

kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
nilai eksperimen	.148	31	.081	.899	31	.007
kontrol	.135	33	.131	.929	33	.032

a. Lilliefors Significance Correction

LAMPIRAN 23

HASIL ANALISIS UJI HOMOGENITAS

A. Pretest

Test of Homogeneity of Variances

pretest

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,283	1	51	,597

ANOVA

pretest

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	104,559	1	104,559	1,189	,281
Within Groups	4483,461	51	87,911		
Total	4588,019	52			

LAMPIRAN 24

HASIL ANALISIS UJI LINEARITAS

A. Kemampuan matematis VS posttest

ANOVA Table

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
posttest * matematis	Between Groups	(Combined)	6896,138	8	862,017	151,642	,000
		Linearity	6855,337	1	6855,337	1205,956	,000
		Deviation from Linearity	40,802	7	5,829	1,025	,439
	Within Groups		136,430	24	5,685		
	Total		7032,568	32			

B. Kemampuan awal VS posttest

ANOVA Table

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
POSTTEST * PRETEST	Between Groups	(Combined)	5019,442	12	418,287	4,156	,002
		Linearity	3169,298	1	3169,298	31,486	,000
		Deviation from Linearity	1850,144	11	168,195	1,671	,153
	Within Groups		2013,126	20	100,656		
	Total		7032,568	32			

LAMPIRAN 25

ANALISIS *PERCENTAGE OF AGREEMENT* (PA) VALIDASI LKS OLEH DOSEN AHLI DAN GURU FISIKA

No.	Komponen	Validator		Rerata Skor	Nilai	Kategori
		Dosen	Guru			
1.	Aspek kelayakan isi	52	52	52	A	Sangat Baik
2.	Aspek penyajian materi	20	22	21	A	Sangat Baik
3.	Aspek kebahasaan	16	15	15,5	A	Sangat Baik
4.	Aspek kegrafikan	32	34	33	A	Sangat Baik
Jumlah		120	123	121,5	A	Sangat Baik

$$\begin{aligned} PA &= 100 \% \left\{ 1 - \frac{(A-B)}{(A+B)} \right\} \\ &= 100 \% \left\{ 1 - \frac{(123-120)}{(123+120)} \right\} \\ &= 100 \% \left\{ 1 - \frac{(3)}{(143)} \right\} \\ &= 97,90 \% \end{aligned}$$

Reabilitas (PA) > 75%, maka hasil validasi LKPD reliabel

LAMPIRAN 26**PERHITUNGAN ANACOVA****PERHITUNGAN KELAS EKSPERIMEN**

No.	Y	X1	X2	Y^2	X1^2	X2^2	X1*Y	X2*Y	X1*X2
1	85	82,22	70	7225	6760,13	4900	6988,7	5950	5755,4
2	70	82,22	70	4900	6760,13	4900	5755,4	4900	5755,4
3	90	86,67	70	8100	7511,69	4900	7800,3	6300	6066,9
4	95	84,44	75	9025	7130,11	5625	8021,8	7125	6333
5	90	95,55	75	8100	9129,8	5625	8599,5	6750	7166,25
6	85	95,55	65	7225	9129,8	4225	8121,75	5525	6210,75
7	70	95,55	80	4900	9129,8	6400	6688,5	5600	7644
8	85	93,33	65	7225	8710,49	4225	7933,05	5525	6066,45
9	70	82,22	70	4900	6760,13	4900	5755,4	4900	5755,4
10	90	84,44	70	8100	7130,11	4900	7599,6	6300	5910,8
11	80	84,44	70	6400	7130,11	4900	6755,2	5600	5910,8
12	80	95,55	70	6400	9129,8	4900	7644	5600	6688,5
13	80	86,67	55	6400	7511,69	3025	6933,6	4400	4766,85
14	85	73,33	65	7225	5377,29	4225	6233,05	5525	4766,45
15	90	89,99	75	8100	8098,2	5625	8099,1	6750	6749,25
16	90	93,33	75	8100	8710,49	5625	8399,7	6750	6999,75
17	80	78,88	45	6400	6222,05	2025	6310,4	3600	3549,6
18	90	93,33	75	8100	8710,49	5625	8399,7	6750	6999,75
19	80	93,33	45	6400	8710,49	2025	7466,4	3600	4199,85
20	80	82,22	70	6400	6760,13	4900	6577,6	5600	5755,4
21	90	93,33	75	8100	8710,49	5625	8399,7	6750	6999,75
22	85	88,89	65	7225	7901,43	4225	7555,65	5525	5777,85
23	80	78,88	70	6400	6222,05	4900	6310,4	5600	5521,6
24	75	66,67	45	5625	4444,89	2025	5000,25	3375	3000,15
25	90	82,22	60	8100	6760,13	3600	7399,8	5400	4933,2
26	85	86,67	75	7225	7511,69	5625	7366,95	6375	6500,25
27	80	78,88	40	6400	6222,05	1600	6310,4	3200	3155,2
28	65	73,33	85	4225	5377,29	7225	4766,45	5525	6233,05
29	85	84,44	65	7225	7130,11	4225	7177,4	5525	5488,6
30	80	84,44	50	6400	7130,11	2500	6755,2	4000	4222
31	90	95,55	60	8100	9129,8	3600	8599,5	5400	5733
Jumlah	2570	2666,56	2045	214650	231053	138625	221724	169725	176615

PERHITUNGAN KELAS KONTROL

No.	Y	X1	X2	Y ²	X1 ²	X2 ²	X1*Y	X2*Y	X1*X2
1	85	77,78	80	7225	6049,73	6400	6611,3	6800	6222,4
2	30	68,89	45	900	4745,83	2025	2066,7	1350	3100,05
3	85	77,78	75	7225	6049,73	5625	6611,3	6375	5833,5
4	75	84,44	20	5625	7130,11	400	6333	1500	1688,8
5	80	82,22	70	6400	6760,13	4900	6577,6	5600	5755,4
6	90	82,22	70	8100	6760,13	4900	7399,8	6300	5755,4
7	85	68,89	75	7225	4745,83	5625	5855,65	6375	5166,75
8	45	68,89	65	2025	4745,83	4225	3100,05	2925	4477,85
9	45	86,67	20	2025	7511,69	400	3900,15	900	1733,4
10	85	88,9	60	7225	7903,21	3600	7556,5	5100	5334
11	90	66,67	65	8100	4444,89	4225	6000,3	5850	4333,55
12	45	71,11	70	2025	5056,63	4900	3199,95	3150	4977,7
13	85	71,11	80	7225	5056,63	6400	6044,35	6800	5688,8
14	40	73,33	25	1600	5377,29	625	2933,2	1000	1833,25
15	75	84,44	70	5625	7130,11	4900	6333	5250	5910,8
16	30	73,33	25	900	5377,29	625	2199,9	750	1833,25
17	60	93,33	45	3600	8710,49	2025	5599,8	2700	4199,85
18	60	84,44	40	3600	7130,11	1600	5066,4	2400	3377,6
19	90	93,33	70	8100	8710,49	4900	8399,7	6300	6533,1
20	95	95,55	70	9025	9129,8	4900	9077,25	6650	6688,5
21	85	82,22	75	7225	6760,13	5625	6988,7	6375	6166,5
22	90	84,44	65	8100	7130,11	4225	7599,6	5850	5488,6
23	80	93,33	65	6400	8710,49	4225	7466,4	5200	6066,45
24	30	86,67	75	900	7511,69	5625	2600,1	2250	6500,25
25	95	82,22	65	9025	6760,13	4225	7810,9	6175	5344,3
26	95	93,33	70	9025	8710,49	4900	8866,35	6650	6533,1
27	40	93,33	40	1600	8710,49	1600	3733,2	1600	3733,2
28	85	78,88	70	7225	6222,05	4900	6704,8	5950	5521,6
29	90	93,33	70	8100	8710,49	4900	8399,7	6300	6533,1
30	85	86,67	75	7225	7511,69	5625	7366,95	6375	6500,25
31	85	86,67	75	7225	7511,69	5625	7366,95	6375	6500,25
32	85	78,88	80	7225	6222,05	6400	6704,8	6800	6310,4
33	60	71,11	50	3600	5056,63	2500	4266,6	3000	3555,5
Jumlah	2380	2704,4	2015	186650	224054,1	133575	196741	152975	165197,5

DATA KELOMPOK KELAS EKSPERIMEN DAN KONTROL

STATISTIK	KK (N=33)	KE (N=31)	TOTAL (N=53)
ΣY	2380	2570	4950
$\Sigma(Y^2)$	186650	214650	401300
$\Sigma \bar{Y}$	72,12	82,90	77,51
ΣX_1	2704,4	2666,56	5370,96
$\Sigma(X_1^2)$	224054,1	231053	455107,1
$\Sigma \bar{X}_1$	81,95	86,02	83,98
ΣX_2	2015	2045	4060
$\Sigma(X_2^2)$	133575	138625	272250
$\Sigma \bar{X}_2$	61,06	65,97	63,51
$\Sigma X_1 * Y$	196741	221724	418465
$\Sigma X_2 * Y$	152975	169725	322700
$\Sigma X_1 * X_2$	165197,5	176615	341812,5

PERGHITUNGAN ANAKOVA

SUMBER VARIASI DALAM

Jumlah Kuadrat (JK)

$$\begin{aligned} 1. \quad JK_{T.Y} &= \Sigma Y_T^2 - \frac{(\Sigma Y_T)^2}{N} \\ &= 401300 - \frac{(4950)^2}{64} \\ &= 18448,44 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2. \quad JK_{T.X1} &= \Sigma X_{1T}^2 - \frac{(\Sigma X_{1T})^2}{N} \\ &= 455107,1 - \frac{(5370,96)^2}{64} \\ &= 4369,32 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3. \quad JK_{T.X2} &= \Sigma X_{2T}^2 - \frac{(\Sigma X_{2T})^2}{N} \\ &= 272250 - \frac{(4060)^2}{64} \\ &= 14693,75 \end{aligned}$$

Jumlah Produk (JP)

$$\begin{aligned} 1. \quad JP_{T.X1.Y} &= \Sigma X_{1YT} - \frac{(\Sigma X_{1T})(\Sigma Y_T)}{N} \\ &= 418465 - \frac{(5370,96)(4950)}{64} \\ &= 3129,06 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2. \quad JP_{T.X2.Y} &= \Sigma X_{2YT} - \frac{(\Sigma X_{2T})(\Sigma Y_T)}{N} \\ &= 322700 - \frac{(4060)(4950)}{64} \\ &= 8684,37 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3. \quad JP_{T.X2.X2} &= \Sigma X_1 X_2 - \frac{(\Sigma X_{1T})(\Sigma X_{2T})}{N} \\ &= 341812,5 - \frac{(5370,96)(4060)}{64} \\ &= 1092,22 \end{aligned}$$

Kovariabel untuk sumber variasi

$$\Sigma X_1 Y = a_1 \Sigma X_1^2 + a_2 \Sigma X_1 X_2$$

$$3129,06 = 4369,32 a_1 + 1092,22 a_2$$

$$\Sigma X_2 Y = a_1 \Sigma X_1 X_2 + a_2 \Sigma X_1^2$$

$$8684,37 = 1092,22 a_1 + 14693,75 a_2$$

Berdasarkan persamaan tersebut maka dapat diperoleh nilai koefisien variabel

$$a_1 = 2,93 \text{ dan } a_2 = -8,84$$

$$JK_{\text{resT}} = \Sigma Y^2 - (a_1 \Sigma X_1 Y + a_2 \Sigma X_2 Y)$$

$$= 18448,44 - \{(2,93)(3129,06) + (-8,84)(8684,37)\}$$

$$= 18448,44 - (-67601,6845)$$

$$= 86050,12$$

$$db_{\text{res}} = N - m - 1$$

$$= 64 - 2 - 1$$

$$= 61$$

SUMBER VARIASI DALAM

Jumlah Kuadrat (JK)

$$\begin{aligned} 1. \text{ JK}_d.Y^2 &= \Sigma Y_T^2 - \left[\frac{(Y_{A1})^2}{n_{A1}} + \frac{(Y_{A2})^2}{n_{A2}} \right] \\ &= 401300 - \left[\frac{(2380)^2}{33} + \frac{(2570)^2}{31} \right] \\ &= 401300 - 384709,77 \\ &= 16590,23 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2. \text{ JK}_d.X_1^2 &= \Sigma X_{1T}^2 - \left[\frac{(X1_{A1})^2}{n_{A1}} + \frac{(X1_{A2})^2}{n_{A2}} \right] \\ &= 455107,1 - \left[\frac{(2704,4)^2}{33} + \frac{(2666,56)^2}{31} \right] \\ &= 455107,1 - 450936,45 \\ &= 4170,65 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3. \text{ JK}_d.X_2^2 &= \Sigma X_{2T}^2 - \left[\frac{(X2_{A1})^2}{n_{A1}} + \frac{(X2_{A2})^2}{n_{A2}} \right] \\ &= 272257 - \left[\frac{(2015)^2}{33} + \frac{(2045)^2}{31} \right] \\ &= 272257 - 257941,15 \\ &= 14315,85 \end{aligned}$$

Jumlah Produk (JP)

$$\begin{aligned} 1. \text{ JP}_{X_1Y} &= \Sigma X_1Y - \left[\frac{(\Sigma X_{1A1})(\Sigma Y_{A1})}{n_{A1}} + \frac{(\Sigma X_{1A2})(\Sigma Y_{A2})}{n_{A2}} \right] \\ &= 418465 - \left[\frac{(2704,4)(2380)}{33} + \frac{(2666,56)(2570)}{31} \right] \\ &= 418465 - 416111,04 \\ &= 2353,96 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2. \text{ JP}_{X_2Y} &= \Sigma X_2Y - \left[\frac{(\Sigma X_{2A1})(\Sigma Y_{A1})}{n_{A1}} + \frac{(\Sigma X_{2A2})(\Sigma Y_{A2})}{n_{A2}} \right] \\ &= 322700 - \left[\frac{(2015)(2380)}{33} + \frac{(2045)(2570)}{31} \right] \\ &= 322700 - 314861,34 \\ &= 7838,66 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
3. \quad JP_{X_1X_2} &= \Sigma X_1X_2 - \left[\frac{(\Sigma X_{1A1})(\Sigma X_{2A1})}{n_{A1}} + \frac{(\Sigma X_{1A2})(\Sigma X_{2A2})}{n_{A2}} \right] \\
&= 341812,5 - \left[\frac{(2704,4)(2015)}{33} + \frac{(2666,56)(2045)}{31} \right] \\
&= 341812,5 - 341039,24 \\
&= 773,26
\end{aligned}$$

Harga koefisien kovariabel untuk sumber variansi

$$\Sigma X_1Y = a_1 \Sigma X_1^2 + a_2 \Sigma X_1X_2$$

$$2353,96 = 4170,65 a_1 + 773,26 a_2$$

$$\Sigma X_2Y = a_1 \Sigma X_1X_2 + a_2 \Sigma X_2^2$$

$$7838,66 = 773,26 a_1 + 14315,85 a_2$$

Berdasarkan persamaan tersebut maka dapat diperoleh nilai koefisien variabel

$$a_1 = 2,21 \text{ dan } a_2 = -1,2$$

$$\begin{aligned}
JK_{res,d} &= \Sigma Y^2 - a_1 \Sigma X_1Y + a_2 \Sigma X_2Y \\
&= 16590,23 - \{(2,21)(2353,96) + (-1,2)(7838,66)\} \\
&= 16590,23 - (-64405,05) \\
&= 80995,28
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
db_{res,d} &= N - a - m \\
&= 64 - 2 - 2 \\
&= 60
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
JK_{res,A} &= JK_{res,T} - JK_{res,d} \\
&= 86050,12 - 80995,28 \\
&= 5054,84
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
db_{res,A} &= a - 1 \\
&= 2 - 1 \\
&= 1
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
MK_{res,A} &= \frac{JK_{res,A}}{db_{res,A}} \\
&= \frac{5054,84}{1} \\
&= 5054,84
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 MK_{res,d} &= \frac{JK_{res,d}}{db_{res,d}} \\
 &= \frac{80995,28}{60} \\
 &= 1123,29
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_{res.} &= \frac{MK_{res,A}}{MK_{res,d}} \\
 &= \frac{5054,84}{1123,29} \\
 &= 4,50
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Db_{res,F} &= \frac{a-1}{N-a-m} \\
 &= \frac{2-1}{64-2-2} \\
 &= \frac{1}{60}
 \end{aligned}$$

$$F_{res} = 4,50 < F_{t5\%} = 4,00 \text{ maka terdapat perbedaan yang signifikan.}$$

BESARNYA BEDA RATA-RATA SKOR

$$\begin{aligned}
 Y'_{K1} &= \overline{Y_{K1}} - [(a_{1d})(\overline{X1_{K1}} - \overline{X1_T}) + (a_{2d})(\overline{X2_{K1}} - \overline{X2_T})] \\
 &= 72,12 - [(2,21)(81,95-83,98) + (-1,2)(63,51-61,06)] \\
 &= 72,12 - [(-4,863) + (-21,76)] \\
 &= 72,12 - (-26,62) \\
 &= 98,74
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Y'_{K2} &= \overline{Y_{K2}} - [(a_{1d})(\overline{X1_{K2}} - \overline{X1_T}) + (a_{2d})(\overline{X2_{K2}} - \overline{X2_T})] \\
 &= 82,90 - [(2,21)(83,98-86,02) + (-1,2)(65,97-63,51)] \\
 &= 82,90 - [(-4,51) + (21,84)] \\
 &= 82,90 - 17,33 \\
 &= 65,57
 \end{aligned}$$

PERHITUNGAN T KOVARIAN

$$\begin{aligned}
 t_{res} &= \frac{Y'1-Y'2}{\sqrt{\frac{MK_{res,d}}{n}}} \\
 &= \frac{98,74-65,57}{\sqrt{\frac{1123,29}{33}}} \\
 &= \frac{33,17}{3,34} \\
 &= 9,93
 \end{aligned}$$

Setelah diperoleh hasil perhitungan t kovarian, maka hasilnya dibandingkan dengan nilai BRS nya.

$$\begin{aligned}
 \text{BRS} &= t_{5\%} \sqrt{\frac{2(MK \text{ res.}d)}{n}} \\
 &= t_{5\%} \sqrt{\frac{2(1123,29)}{33}} \\
 &= 1,69 \times 5,01 \\
 &= 8,45
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan t kovariat > BRS maka dapat dikatakan bahwa ada perbedaan yang signifikan.

KORELASI GANDA KOVARIAN

$$\begin{aligned}
 R(1,2) &= \sqrt{\frac{a_1 \Sigma X_1 Y + a_2 \Sigma X_2 Y}{\Sigma Y^2}} \\
 &= \sqrt{\frac{(-2,21)(2353,96) + (1,2)(7838,66)}{16590,23}} \\
 &= \sqrt{\frac{(-5202,25) + (9406,39)}{16590,23}} \\
 &= \sqrt{\frac{(4204,14)}{16590,23}} \\
 &= \sqrt{0,25} \\
 &= 0,5
 \end{aligned}$$

$$R^2(1,2) = 0,25$$

Sumbangan dua variabel (kemampuan awal dan kemampuan matematis) terhadap pemahaman konsep fluida dinamis adalah sebesar 25%. Signifikansi R tersebut diuji dengan F_{reg} .

$$\begin{aligned}
 F_{\text{reg}} &= \frac{R^2(N-m-1)}{m(1-R^2)} \\
 &= \frac{(0,25)(64-2-1)}{2(1-(0,25))} \\
 &= \frac{15,25}{1,5} \\
 &= 22,87
 \end{aligned}$$

$F_{\text{reg}} < 1$ maka F_{reg} dikatakan tidak signifikan

$$\begin{aligned}
JK_{reg} &= a_1 \sum X_1 Y + a_2 \sum X_2 Y \\
&= (2,21) (2353,96) + (1,2) (7838,66) \\
&= (5202,25) - 9406,39 \\
&= 14608,64
\end{aligned}$$

SUMBANGAN RELATIF DARI PREDIKTOR

$$\begin{aligned}
SRX_n &= \left| \frac{a_n \sum X_n Y}{JK_{reg}} \right| x JK_{reg} \\
SRX_1 &= \frac{5202,25}{14608,64} x 14608,64 \\
&= 5202,25 \\
SRX_2 &= \frac{9406,39}{14608,64} x 14608,64 \\
&= 9406,39
\end{aligned}$$

SUMBANGAN RELATIF DALAM PERSEN

$$\begin{aligned}
SRX_n \% &= \frac{SRX_n}{JK_{reg}} x 100\% \\
SRX_1 &= \frac{5202,25}{14608,64} x 100\% \\
&= 35,61\% \\
SRX_2 &= \frac{9406,39}{14608,64} x x 100\% \\
&= 64,39\%
\end{aligned}$$

SUMBANGAN RELATIF

$$\begin{aligned}
SEX_n \% &= SRX_n (\%) x R^2(1,2) \\
SEX_1 \% &= 35,61\% x 0,25 \\
&= 8,90\% \\
SEX_2 \% &= 64,39\% x 0,25 \\
&= 16,09\%
\end{aligned}$$

LAMPIRAN 27**DATA HASIL RESPON SISWA****A. Komponen Model Pembelajaran melalui Peta Konsep**

No.	Butir	Skor Penilaian
		Rata-rata
1.	Kemenarikan kegiatan pembelajaran	4,84
2.	Kemampuan dalam menyajikan kegiatan diskusi kelompok	4,90
3.	Kejelasan bahan diskusi yang akan didiskusikan	4,87
4.	Kejelasan kegiatan diskusi	4,74
Jumlah		19,35
Nilai		A
Kategori		Sangat Baik

B. Komponen Kelayakan Isi

No.	Butir	Skor Penilaian
		Rata-rata
1.	Kejelasan materi dalam LKS	4,84
2.	Keruntutan materi dalam LKS	4,90
3.	Kesesuaian materi yang disajikan dengan tujuan pembelajaran	4,87
Jumlah		14,61
Nilai		A
Kategori		Sangat Baik

C. Komponen Bahasa dan Gambar

No.	Butir	Skor Penilaian
		Rata-rata
1.	Kejelasan penggunaan kalimat	4,84
2.	Kemudahan penggunaan kalimat	4,90
3.	Kemudahan dalam memahami istilah-istilah yang digunakan	4,87
4.	Kejelasan gambar yang digunakan	4,74
5.	Kemudahan dalam memahami gambar	4,77
Jumlah		24,12
Nilai		A
Kategori		Sangat Baik

D. Komponen Penyajian

No.	Butir	Skor Penilaian
		Rata-rata
1.	Kemampuan memberikan kesempatan siswa untuk belajar aktif	4,84
2.	Kemampuan menimbulkan suasana pembelajaran yang menyenangkan	4,81
3.	Kemampuan menyajikan pertanyaan yang membangkitkan rasa ingin tahu	4,87
4.	Penyajian peta konsep	4,74
Jumlah		19,26
Nilai		A
Kategori		Sangat Baik

E. Komponen kegrafisan

No.	Butir	Skor Penilaian
		Rata-rata
1.	Penggunaan huruf (jenis dan ukurannya)	4,84
2.	Keserasihan kombinasi gambar, warna, dan huruf	4,90
3.	Kesesuaian ukuran huruf, bentuk huruf, dan spasi sehingga mudah dibaca	4,87
4.	Cover LKS	4,74
Jumlah		19,35
Nilai		A
Kategori		Sangat Baik

F. Keseluruhan LKS

No.	Komponen	Skor Penilaian
		Rata-rata
1.	Model pembelajaran melalui peta konsep	19,35
2.	Kelayakan isi	14,61
3.	Bahasa dan gambar	24,12
4.	Penyajian	19,26
5.	Kegrafisan	19,35
Jumlah		96,69
Nilai		A
Kategori		Sangat Baik

LAMPIRAN 28

PEDOMAN KONVERSI SKOR RESPON SISWA

A. Komponen Pembelajaran melalui Peta Konsep

Rumus	Rentang Skor	Nilai	Kategori
$X > x_i + 1,80 S_{Bi}$	$X \geq 16,8$	A	Sangat Baik
$x_i + 0,60 S_{Bi} < X \leq x_i + 1,80 S_{Bi}$	$13,6 < X \leq 16,8$	B	Baik
$x_i - 0,60 S_{Bi} < X \leq x_i + 0,60 S_{Bi}$	$10,4 < X \leq 13,6$	C	Cukup
$x_i - 1,80 S_{Bi} < X \leq x_i - 0,60 S_{Bi}$	$7,2 < X \leq 10,4$	D	Kurang
$X < x_i - 1,80 S_{Bi}$	$X < 7,2$	E	Sangat Kurang
Perhitungan			
Jumlah butir kriteria	4		
Rentang skor penilaian	1 sampai 5		
Skor tertinggi ideal = Σ butir kriteria x skor tertinggi	$4 \times 5 = 20$		
Skor tertinggi ideal = Σ butir kriteria x skor terendah	$4 \times 1 = 4$		
x_i = rerata skor ideal $x_i = \frac{1}{2}$ (skor tertinggi ideal + skor terendah ideal)	$\frac{1}{2} (20 + 4) = 12$		
S_{Bi} = simpangan baku skor ideal $S_{Bi} = \frac{1}{2}(\frac{1}{3})(\text{skor tertinggi ideal} - \text{skor terendah ideal})$	$\frac{1}{6} (20 - 4) = 2,67$		

B. Komponen Kelayakan Isi

Rumus	Rentang Skor	Nilai	Kategori
$X > x_i + 1,80 S_{Bi}$	$X \geq 12,6$	A	Sangat Baik
$x_i + 0,60 S_{Bi} < X \leq x_i + 1,80 S_{Bi}$	$10,2 < X \leq 12,6$	B	Baik
$x_i - 0,60 S_{Bi} < X \leq x_i + 0,60 S_{Bi}$	$7,8 < X \leq 10,2$	C	Cukup
$x_i - 1,80 S_{Bi} < X \leq x_i - 0,60 S_{Bi}$	$5,4 < X \leq 7,8$	D	Kurang
$X < x_i - 1,80 S_{Bi}$	$X < 5,4$	E	Sangat Kurang
Perhitungan			
Jumlah butir kriteria	3		
Rentang skor penilaian	1 sampai 5		
Skor tertinggi ideal = Σ butir kriteria x skor tertinggi	$3 \times 5 = 15$		
Skor tertinggi ideal = Σ butir kriteria x skor terendah	$3 \times 1 = 3$		
x_i = rerata skor ideal	$\frac{1}{2} (15 + 3) = 9$		

$x_i = \frac{1}{2} (\text{skor tertinggi ideal} + \text{skor terendah ideal})$	
$S_{Bi} = \text{simpangan baku skor ideal}$ $S_{Bi} = (1/2)(1/3)(\text{skor tertinggi ideal} - \text{skor terendah ideal})$	$1/6 (15 - 3) = 2$

C. Komponen Bahasa dan Gambar

Rumus	Rentang Skor	Nilai	Kategori
$X > x_i + 1,80 S_{Bi}$	$X \geq 20,99$	A	Sangat Baik
$x_i + 0,60 S_{Bi} < X \leq x_i + 1,80 S_{Bi}$	$17 < X \leq 20,99$	B	Baik
$x_i - 0,60 S_{Bi} < X \leq x_i + 0,60 S_{Bi}$	$13 < X \leq 17$	C	Cukup
$x_i - 1,80 S_{Bi} < X \leq x_i - 0,60 S_{Bi}$	$9 < X \leq 13$	D	Kurang
$X < x_i - 1,80 S_{Bi}$	$X < 9$	E	Sangat Kurang
Perhitungan			
Jumlah butir kriteria		5	
Rentang skor penilaian		1 sampai 5	
Skor tertinggi ideal = Σ butir kriteria x skor tertinggi		$5 \times 5 = 25$	
Skor tertinggi ideal = Σ butir kriteria x skor terendah		$5 \times 1 = 5$	
$x_i = \text{rerata skor ideal}$ $x_i = \frac{1}{2} (\text{skor tertinggi ideal} + \text{skor terendah ideal})$		$1/2 (25 + 5) = 15$	
$S_{Bi} = \text{simpangan baku skor ideal}$ $S_{Bi} = (1/2)(1/3)(\text{skor tertinggi ideal} - \text{skor terendah ideal})$		$1/6 (25 - 5) = 3,33$	

D. Komponen Penyajian

Rumus	Rentang Skor	Nilai	Kategori
$X > x_i + 1,80 S_{Bi}$	$X \geq 16,8$	A	Sangat Baik
$x_i + 0,60 S_{Bi} < X \leq x_i + 1,80 S_{Bi}$	$13,6 < X \leq 16,8$	B	Baik
$x_i - 0,60 S_{Bi} < X \leq x_i + 0,60 S_{Bi}$	$10,4 < X \leq 13,6$	C	Cukup
$x_i - 1,80 S_{Bi} < X \leq x_i - 0,60 S_{Bi}$	$7,2 < X \leq 10,4$	D	Kurang
$X < x_i - 1,80 S_{Bi}$	$X < 7,2$	E	Sangat Kurang
Perhitungan			
Jumlah butir kriteria		4	
Rentang skor penilaian		1 sampai 5	
Skor tertinggi ideal = Σ butir kriteria x skor tertinggi		$4 \times 5 = 20$	

Skor tertinggi ideal = Σ butir kriteria x skor terendah	$4 \times 1 = 4$
x_i = rerata skor ideal $x_i = \frac{1}{2}$ (skor tertinggi ideal + skor terendah ideal)	$\frac{1}{2} (20 + 4) = 12$
S_{Bi} = simpangan baku skor ideal $S_{Bi} = \frac{1}{2} \frac{1}{3} (\text{skor tertinggi ideal} - \text{skor terendah ideal})$	$\frac{1}{6} (20 - 4) = 2,67$

E. Komponen Kefrafisan

Rumus	Rentang Skor	Nilai	Kategori
$X > x_i + 1,80 S_{Bi}$	$X \geq 16,8$	A	Sangat Baik
$x_i + 0,60 S_{Bi} < X \leq x_i + 1,80 S_{Bi}$	$13,6 < X \leq 16,8$	B	Baik
$x_i - 0,60 S_{Bi} < X \leq x_i + 0,60 S_{Bi}$	$10,4 < X \leq 13,6$	C	Cukup
$x_i - 1,80 S_{Bi} < X \leq x_i - 0,60 S_{Bi}$	$7,2 < X \leq 10,4$	D	Kurang
$X < x_i - 1,80 S_{Bi}$	$X < 7,2$	E	Sangat Kurang
Perhitungan			
Jumlah butir kriteria	4		
Rentang skor penilaian	1 sampai 5		
Skor tertinggi ideal = Σ butir kriteria x skor tertinggi	$4 \times 5 = 20$		
Skor tertinggi ideal = Σ butir kriteria x skor terendah	$4 \times 1 = 4$		
x_i = rerata skor ideal $x_i = \frac{1}{2}$ (skor tertinggi ideal + skor terendah ideal)	$\frac{1}{2} (20 + 4) = 12$		
S_{Bi} = simpangan baku skor ideal $S_{Bi} = \frac{1}{2} \frac{1}{3} (\text{skor tertinggi ideal} - \text{skor terendah ideal})$	$\frac{1}{6} (20 - 4) = 2,67$		

F. Keseluruhan LKS

Rumus	Rentang Skor	Nilai	Kategori
$X > x_i + 1,80 S_{Bi}$	$X \geq 83,99$	A	Sangat Baik
$x_i + 0,60 S_{Bi} < X \leq x_i + 1,80 S_{Bi}$	$67,99 < X \leq 83,99$	B	Baik
$x_i - 0,60 S_{Bi} < X \leq x_i + 0,60 S_{Bi}$	$52,00 < X \leq 67,99$	C	Cukup
$x_i - 1,80 S_{Bi} < X \leq x_i - 0,60 S_{Bi}$	$36,00 < X \leq 52,00$	D	Kurang
$X < x_i - 1,80 S_{Bi}$	$X < 36,00$	E	Sangat Kurang
Perhitungan			
Jumlah butir kriteria	20		

Rentang skor penilaian	1 sampai 5
Skor tertinggi ideal = Σ butir kriteria x skor tertinggi	$20 \times 5 = 100$
Skor tertinggi ideal = Σ butir kriteria x skor terendah	$20 \times 1 = 20$
\bar{x}_i = rerata skor ideal $\bar{x}_i = \frac{1}{2} (\text{skor tertinggi ideal} + \text{skor terendah ideal})$	$\frac{1}{2} (100 + 20) = 60$
S_{Bi} = simpangan baku skor ideal $S_{Bi} = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{3} (\text{skor tertinggi ideal} - \text{skor terendah ideal}) \right)$	$\frac{1}{6} (100 - 20) = 13,33$

LAMPIRAN 29

DOKUMENTASI

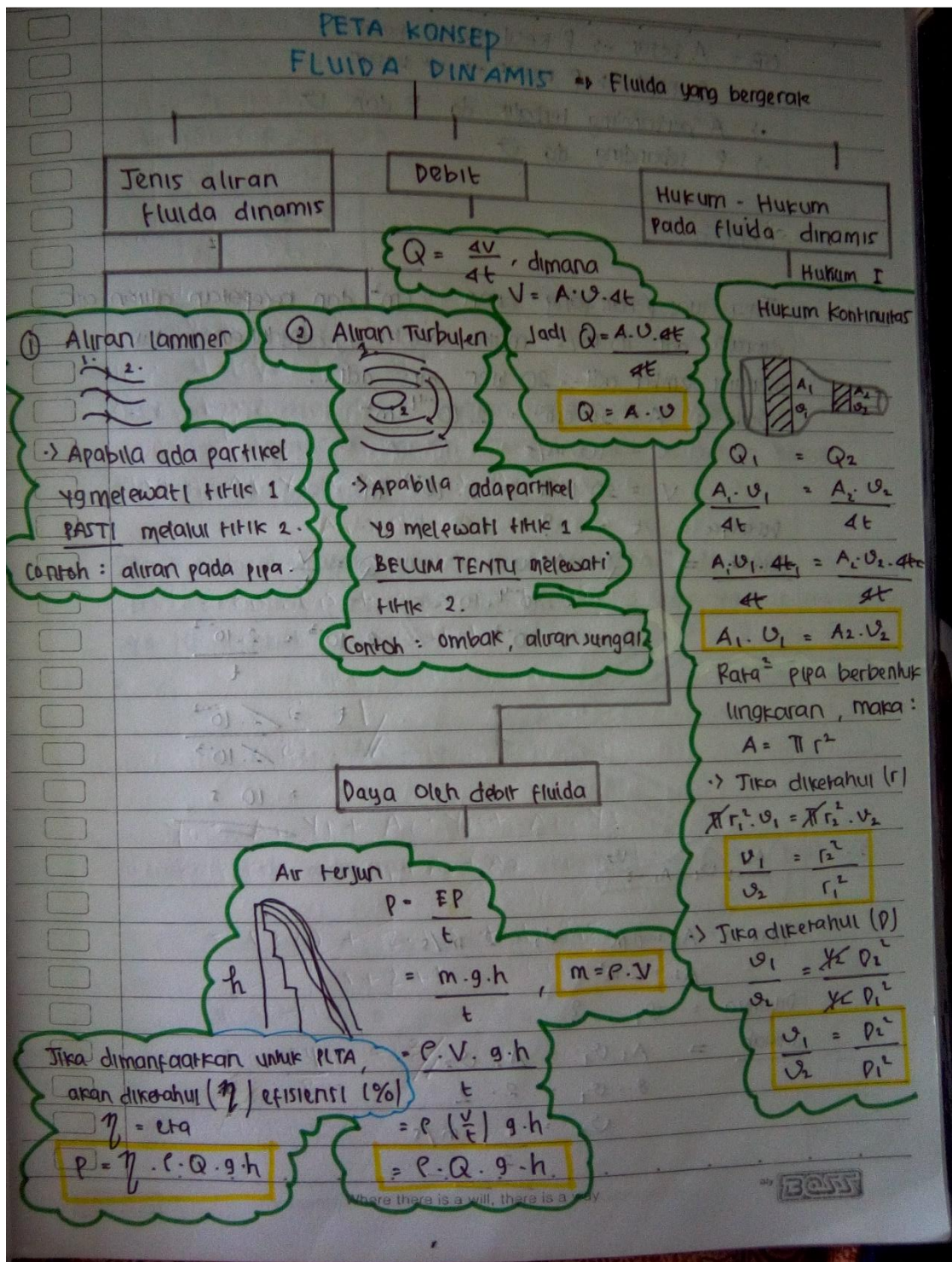
A. Kelas Eksperimen

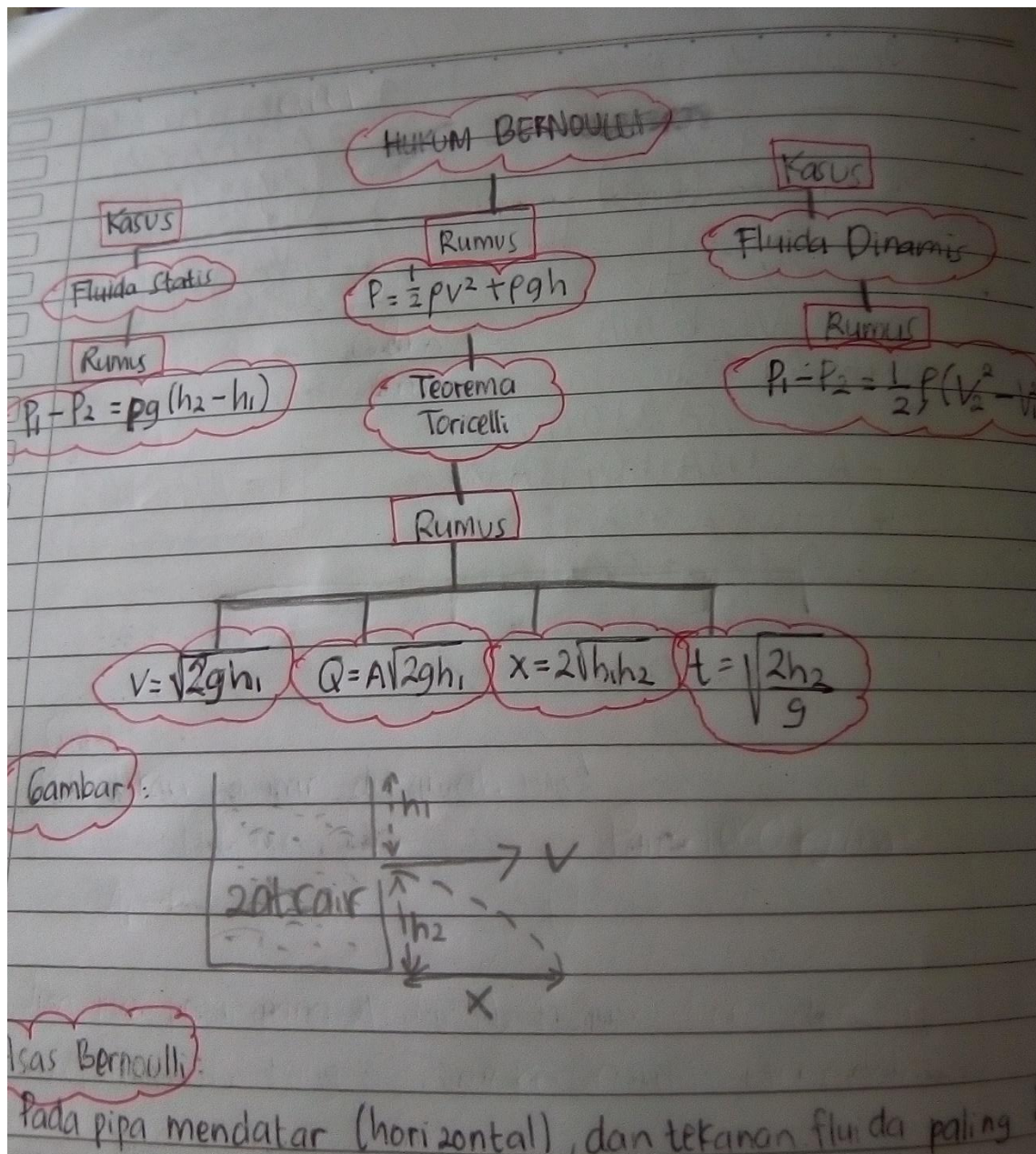


B. Kelas Kontrol



HASIL PETA KONSEP PESERTA DIDIK





Gambar:

Asas Bernoulli:

Pada pipa mendatar (horizontal), dan tekanan fluida paling