PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM SOLVING LABORATORY* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR ANALITIS PESERTA DIDIK KELAS XI MATERI FLUIDA DINAMIS

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan dalam Ilmu Fisika



Oleh:

Risma Fitri Priyani

NIM: 1708066053

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
2021

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini : Nama : Risma Fitri Priyani

NIM : 1708066053 Jurusan : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM SOLVING LABORATORY* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR ANALITIS PESERTA DIDIK KELAS XI MATERI FLUIDA DINAMIS

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 6 Januari 2022 Pembuat Pernyataan,

мына гиті Р**V**iyani NIM. 1708066053



KEMENTERIAN AGAMA R.I. UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Il. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan Semarang Telp. 024-7601295 Fax. 7615387

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Iudul : PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM

> SOLVING LABORATORY UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR ANALITIS PESERTA

DIDIK KELAS XI MATERI FLUIDA DINAMIS

Nama : Risma Fitri Priyani

NIM : 1708066053 : Pendidikan Fisika Jurusan

Telah diujikan dalam sidang tugas akhir oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Fisika.

Semarang, 6 Januari 2022

DEWAN PENGUII

Ketua

Sekretaris Sidang,

Affa Ardhi Saputr

NIP. 1990041020

Penguji

NIP. 199005052019

Pembimbil

Istikomah, M.Sc.

NIP: 199011262019032021

Renguii II.

Qi**s**thi Fariyani, M.Pd.

NIP: 198912162019032017

Pembimbing II,

Agus Sudarmanto, M.Si.

NIP. 197708232009121001

Affa Ardhi Saputri, M.Pd. NIP: 199004102019032018

iii

NOTA DINAS

Semarang, 20 Desember 2021

Kepada Yth.

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri (UIN) Walisongo

di Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan :

Judul : PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM SOLVING LABORATORY* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN

BERPIKIR ANALITIS PESERTA DIDIK KELAS XI MATERI
FLUIDA DINAMIS

Nama: Risma Fitri Priyani

NIM : 1708066053

Jurusan : Pendidikan Fisika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Walisongo Semarang untuk diujikan dalam sidang Munaqosah.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Agus Sudarmanto, M.Si.

NIP. 197708232009121001

NOTA DINAS

Semarang, 21 Desember 2021

Kepada Yth.

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri (UIN) Walisongo

di Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan :

Judul : PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM SOLVING LABORATORY* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN

BERPIKIR ANALITIS PESERTA DIDIK KELAS XI MATERI

FLUIDA DINAMIS

Nama: Risma Fitri Priyani

NIM : 1708066053

Jurusan: Pendidikan Fisika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Walisongo Semarang untuk diujikan dalam sidang Munagosah.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing II,

Affa Ardhi Saputri, M.Pd.

NIP: 199004102019032018

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kemampuan berpikir analitis peserta didik kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran problem solving laboratory dengan kelas kontrol menggunakan model pembelajaran problem based learning dan peningkatan kemampuan berpikir analitis peserta didik dengan model pembelajaran problem solving laboratory pada materi fluida dinamis. Metode penelitian yang digunakan adalah quasi eksperimen dan teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah purposive sampling. Instrumen penelitian yang digunakan adalah rpp, lkpd, soal uraian, dan lembar wawancara. Teknik analisis data yang digunakan adalah uji homogenitas, uji normalitas, uji t untuk mengetahui perbedaan rata-rata kelas penelitian, dan uji N-Gain untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir analitis peserta didik. Hasil uji t vaitu 0,001 dengan taraf signifikansi 5% bahwa ada perbedaan rata-rata kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil uji N-Gain kelompok eksperimen yaitu 0,55 (kategori sedang) lebih besar dibandingkan kelompok kontrol yaitu 0,39 (kategori sedang). Kesimpulan hasil penelitian adalah ada perbedaan kemampuan berpikir analitis peserta didik kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran problem solving laboratory dengan kelas kontrol menggunakan model pembelajaran problem based learning. Penerapan model pembelajaran problem solving laboratory dapat membantu meningkatkan kemampuan berpikir analitis peserta didik.

Kata Kunci : *Problem Solving Laboratory (PSL)*, Berpikir Analitis, Fluida Dinamis

KATA PENGANTAR

Bismillahirohmanirohim

Alhamdulillahi robbil alamin segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya. Shalawat serta salam semoga dilimpahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW. Alhamdulillah atas izin dan pertolongan-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "Penerapan Model Pembelajaran *Problem Solving Laboratory* Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Analitis Peserta Didik Kelas XI Materi Fluida Dinamis".

Skripsi ini disusun sebagai syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana pendidikan pada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang. Perkenankanlah penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah membantu, baik dalam proses penelitian maupun penyusunan skripsi ini. Ucapan terima kasih ini penulis sampaikan kepada:

- 1. Prof. Dr. H. Imam Taufiq, M.Ag., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
- 2. Dr. H. Ismail, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang yang telah memberikan izin penelitian dalam rangka penyusunan skripsi.
- 3. Joko Budi Poernomo, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Fisika Fakulltas Sains dan Teknologi Universitas

- Islam Negeri Walisongo Semarang yang telah memberikan izin penelitian dalam rangka penyusunan skripsi.
- 4. Arsini, M.Sc., selaku Dosen Wali yang telah memberikan nasihat kepada peneliti selama menjalani perkuliahan.
- 5. Agus Sudarmanto, M.Si., selaku Dosen Pembimbing I yang senantiasa meluangkan waktu untuk membimbing penelitian dan memberi saran dalam penulisan skripsi.
- 6. Affa Ardhi Saputri M.Pd., selaku Dosen Pembimbing II yang senantiasa meluangkan waktu untuk membimbing penelitian dan memberi saran dalam penulisan skripsi.
- Segenap Dosen, dan Petugas akademik Fakulltas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang yang telah membantu dalam hal administrasi mengenai kelancaran pengerjaan skripsi.
- 8. Isni Maida, S.Pd., selaku Kepala Sekolah di SMA Muhammadiyah 1 Pati dan staf yang telah membantu memberikan izin dan fasilitas selama penelitian.
- Selvi Yuliarti, S.Pd., selaku Guru Fisika dan peserta didik kelas XI MIPA SMA Muhammadiyah 1 Pati yang telah membantu pencapaian keberhasilan dalam penelitian.
- 10. Orang Tua saya tercinta Bapak Lilik Priyanto dan Ibu Titis Kristiyani, adik saya tersayang Riska Oktaviana Putri Priyani, dan seluruh keluarga besar saya yang tiada henti memberikan kasih sayang, semangat, dan motivasi, baik moril maupun materiil serta tidak pernah henti untuk

memberikan doa kepada peneliti dalam mewujudkan citacita.

- Diri sendiri karena percaya pada penulis, melakukan semua kerja keras ini, tidak pernah berhenti, dan tetap menjadi diri sendiri di setiap saat.
- 12. Teman KKN MIT DR XI untuk Mas Ahmad Sidiq Muafi yang memberikan pengetahuan dan pengalaman selama menyelesaikan tugas akhir ini.
- 13. Teman-teman Angkatan 2017 yang memberikan pengalaman dan semangat selama belajar di Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang untuk Munika Sidiriya, Aulia Al-Hanis, Betari Radhwa Arifah, Lailatul Fitriani, Aisyah Suwaiya, dan teman yang lainnya.
- 14. Semua pihak dan instansi terkait yang telah membantu selama penelitian ini sampai menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa pengetahuan yang dimiliki masih kurang. Harapan dan doa penulis semoga amal dan jasa yang terlibat dalam penyelesaian skripsi ini mendapatkan balasan yang terbaik dari Allah SWT, serta semoga skripsi ini dapat bermanfaat baik bagi penulis maupun pembaca. Aamiin Ya Rabbal Alamin.

Semarang, 6 Januari 2022

Penulis

Risma Eitri/Priyani

ix

NIM. 1708066053

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL			
PERNYATAAN KEASLIANii			
PENGESAHANi			
NOTA PEMBIMBING I	iv		
NOTA PEMBIMBING II			
ABSTRAK			
KATA PENGANTAR	vii		
DAFTAR ISI	xi		
DAFTAR TABEL	xii		
DAFTAR GAMBAR	xiv		
DAFTAR LAMPIRAN	χV		
BAB I PENDAHULUAN	1		
A. Latar Belakang Masalah	1		
B. Identifikasi Masalah	9		
C. Pembatasan Masalah	10		
D. Rumusan Masalah	11		
E. Tujuan Penelitian	12		
F. Manfaat Penelitian	12		
BAB II LANDASAN PUSTAKA	14		
A. Kajian Pustaka	14		
B. Kajian Hasil Penelitian yang Relevan	47		
C. Kerangka Berpikir			
D. Hipotesis Penelitian	53		
BAB III METODE PENELITIAN			
A. Desain Penelitian	55		
B. Tempat dan Waktu Penelitian			
C. Populasi dan Sampel Penelitian	56		
D. Definisi Operasional Variabel	57		
E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data			
F. Teknik Analisis Uji Instrumen	64		
G. Teknik Analisis Data	72		
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	77		
A. Hasil Penelitian	77		
B. Pembahasan	88		
C. Keterbatasan Penelitian	92		
BAB V PENUTUP	94		
A. Kesimpulan	94		

В.	Implikasi	95
C.	Saran	96
DAFTAI	R PUSTAKA	
LAMPIF	RAN	
DAFTAI	R RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Perbedaan Praktikum Tradisional Dan	20		
•	27		
-	46		
Desain Penelitian	56		
Skala Penilaian Uji Validitas Ahli	65		
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	66		
Kriteria Kevalidan Media Pembelajaran	67		
•			
Interpretasi Terhadap Reliabilitas			
Kriteria Penentuan Daya Pembeda			
Kriteria Tingkat Kesukaran Butir Soal			
Klasifikasi Nilai N-Gain	76		
Hasil Validitas Soal Uji Coba	78		
Hasil Daya Pembeda Soal Uji Coba	79		
Hasil Tingkat Kesukaran Soal Uji 8			
Coba			
Hasil Analisis Uji Homogenitas	80		
Hasil Analisis Uji Normalitas	81		
Hasil Analisis Uji Paired Sample t-Test	83		
Hasil Analisis Uji N-Gain Kemampuan Berpikir	86		
Analitis			
Hasil Analisis Uji N-Gain Tiap Indikator	87		
Kemampuan Berpikir Analitis			
	Praktikum Problem Solving Laboratory Perkembangan Model Pembelajaran Problem Solving Laboratory Struktur Kemampuan Kognitif Sintak Model PSL Dan Indikator Kemampuan Berpikir Analitis Desain Penelitian Skala Penilaian Uji Validitas Ahli Kriteria Penilaian Media Pembelajaran Kriteria Kevalidan Media Pembelajaran Kriteria Uji Validitas Interpretasi Terhadap Reliabilitas Kriteria Penentuan Daya Pembeda Kriteria Tingkat Kesukaran Butir Soal Klasifikasi Nilai N-Gain Hasil Validitas Soal Uji Coba Hasil Daya Pembeda Soal Uji Coba Hasil Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba Hasil Analisis Uji Homogenitas Hasil Analisis Uji Normalitas Hasil Analisis Uji N-Gain Kemampuan Berpikir Analitis Hasil Analisis Uji N-Gain Tiap Indikator		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Suatu Fluida Ideal Mengalir Melalui Pipa		
	Datar		
Gambar 2.2	Suatu Fluida Ideal Mengalir Melalui Dua	33	
	Jenis Pipa		
Gambar 2.3	Fluida Mengalir Pada Ketinggian Berbeda	35	
Gambar 2.4	Tangki Berlubang	37	
Gambar 2.5	Cara Kerja Penyemprot Parfum 3		
Gambar 2.6	Venturimeter Tanpa Manometer 4		
Gambar 2.7	Venturimeter Dengan Manometer	41	
Gambar 2.8	Gaya Angkat Pesawat Terbang	42	
Gambar 2.9	Cara Kerja Tabung Pitot	44	
Gambar 2.10	Skema Kerangka Berpikir	53	
Gambar 4.1	Grafik Hasil Analisis Kemampuan Berpikir		
	Analitis Kelompok Eksperimen Dan		
	Kelompok Kontrol		

	DAFTAR LAMPIRAN		
Lampiran 1	Daftar Identitas Peserta Didik		
Lampiran 2	Kisi-Kisi Soal Uji Coba		
Lampiran 3	Soal Uji Coba		
Lampiran 4	Kriteria Penskoran Soal Uji Coba		
Lampiran 5	Analisis Skor Butir Soal Uji Coba Materi Fluida		
_	Dinamis		
Lampiran 6	Analisis Uji Validitas Skor Butir Soal Materi		
	Fluida Dinamis		
Lampiran 7	Analisis Uji Reliabilitas Skor Butir Soal Materi		
	Fluida Dinamis		
Lampiran 8	Analisis Uji Daya Beda Soal Materi Fluida		
	Dinamis		
Lampiran 9	Analisis Uji Taraf Kesukaran Soal Materi Fluida		
	Dinamis		
Lampiran 10	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)		
	Kelas Eksperimen		
Lampiran 11	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)		
	Kelas Kontrol		
Lampiran 12	Lembar Kerja Peserta Didik Kelas Eksperimen		
Lampiran 13	Lembar Kerja Peserta Didik Kelas Kontrol		
Lampiran 14	Lembar Penilaian Validasi RPP		
Lampiran 15	Lembar Penilaian Validasi LKPD		
Lampiran 16	Lembar Penilaian Validasi Soal Uji Coba		
Lampiran 17	Soal Pretest-Posttest		
Lampiran 18	Pembahasan Soal Pretest-Posttest		
Lampiran 19	Analisis Skor Butir Soal Kelas Eksperimen		
Lampiran 20	Analisis Skor Butir Soal Kelas Kontrol		
Lampiran 21	Penilaian Sikap		
Lampiran 22	Penilaian Keterampilan		
Lampiran 23	Uji Homogenitas		
Lampiran 24	Uji Normalitas		
Lampiran 25	Uji t-Test		
Lampiran 26	Uji N-Gain		
Lampiran 27	Uji N-Gain Tiap Indikator		
Lampiran 28	Lembar Wawancara Guru		
Lampiran 29	Lembar Keterlaksanaan RPP		

Lampiran 30	Surat Keterangan Riset FST UIN Walisongo
	Semarang
Lampiran 31	Surat Keterangan Izin Riset SMA
	Muhammadiyah 1 Pati
Lampiran 32	Surat Keterangan Riset SMA Muhammadiyah 1
-	Pati
Lampiran 33	Lembar Jawab Soal Uji Coba
Lampiran 34	Lembar Jawab Kelompok Eksperimen
Lampiran 35	Lembar Jawab Kelompok Kontrol
Lampiran 36	Dokumentasi Penelitian

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan usaha pengembangan mutu diri manusia dalam seluruh hal kehidupan untuk menghadapi berbagai tantangan global. Setiap manusia berhak mendapatkan hak menempuh pendidikan baik formal. informal. nonformal. maupun Pendidikan merupakan upaya sadar dan sistematis dalam proses pembelajaran sebagai perwujudan suasana peserta didik yang aktif dalam pengembangan potensi diri seperti kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri. kepribadian, kecerdasan. dan keterampilan yang dibutuhkan pribadi, bangsa, dan Negara sesuai dengan penjelasan UU RI No. 20 Tahun 2003 (Departemen Pendidikan Nasional, 2007). Upaya pembelajaran dalam mewujudkan pendidikan yang lebih baik adalah dengan menerapkan pembelajaran yang inovatif.

Indonesia tahun 2021 menggunakan sistem pendidikan kurikulum 2013 yang berbasis kompetensi. Kurikulum 2013 merupakan pembelajaran yang meliputi tiga penilaian yang terpadu seperti penilaian afektif, kognitif, dan psikomotorik. Hasil penelitian Mulyasa menyatakan bahwa, salah satu cara untuk mencapai tujuan kurikulum

2013 dengan cara meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi yang disampaikan. Salah satu upaya dalam meningkatkan pemahaman materi Fisika adalah dengan cara meningkatkan kemampuan berfikir peserta didik (Mulyasa, 2013).

Hasil penelitian Thaneerananon et al. menyatakan juga bahwa, uji coba kemampuan berpikir peserta didik dapat menjadi kriteria mutu pendidikan dan standar pendidikan di sekolah (Thaneerananon et al, 2016). Pembangunan nasional dan terjaminnya kualitas hidup masyarakat dapat diwujudkan dari mutu pendidikan yang unggul. Fenomena-fenomena di Fisika sangat penting dijelaskan supaya kemampuan berpikir peserta didik dapat meningkat. Hasil penelitian Nazir menyatakan bahwa proses berpikir seseorang disebabkan karena rasa keingintahuan mereka terhadap sesuatu dan memperoleh suatu ketentuan tersebut, sehingga mengakibatkan suatu masalah yang rinci. Setiap proses berpikir mempunyai logika masing-masing yang bersifat analitis (Nazir, 2015).

Hasil penelitian Hamid menjelaskan bahwa tujuan pendidikan di SMA/MA terutama mata pelajaran Fisika adalah menjelaskan fenomena-fenomena alam dan menyelesaikan berbagai permasalahan dengan menggunakan konsep dan prinsip Fisika untuk

mengembangkan kemampuan berpikir analitis peserta didik (Hamid, 2011). Tujuan pendidikan tidak pernah tercapai tanpa ada proses pembelajaran di sebuah lembaga pendidikan.

Pembelajaran abad XXI yang dilaksanakan oleh tenaga pendidik tidak hanya berlangsung di dalam kelas lembaga pendidikan formal, tetapi dapat juga berlangsung di dalam lembaga pendidikan informal atau dimana saja tanpa batas ruang dan waktu. Pendidik diharapkan untuk mempunyai keterampilan dan keahlian dalam hal mengajar supaya peserta didik dapat memahami ilmu yang disampaikan dengan mudah selama proses pembelajaran di sekolah. Solusi yang tepat adalah dengan mewujudkan pendidikan vang lebih menarik kegiatan seperti pembelajaran yang kreatif, efektif, dan inovatif.

Kemampuan berpikir peserta didik dalam hal menganalisis yang masih rendah akan mempengaruhi hasil belajar. Hasil belajar peserta didik juga dipengaruhi oleh berbagai faktor baik faktor internal maupun faktor eksternal. Faktor internal berasal dari diri peserta didik seperti kecerdasan, minat, motivasi belajar, gaya belajar, dan keadaan fisik maupun psikis. Faktor eksternal berasal dari lingkungan sekitar peserta didik bersosialisasi dan lingkungan sekolah. Lingkungan sekolah dibutuhkan

komunikasi dua arah yang dilakukan antara guru sebagai pendidik dan peserta didik yang merupakan contoh interaksi berdampak positif berupa pemberi dan penerima pengetahuan.

Berdasarkan penelitian dari Assegaff dan Sontani, kemampuan analitis peserta didik dapat meningkat dengan pemberian soal bersifat menganalisis dengan tipe soal C4. Penerapan model pembelajaran yang melibatkan keaktifan peserta didik dapat dilakukan sebagai upaya dalam mengembangkan kemampuan berpikir analitis peserta didik (Assegaff, 2016). Hasil penelitian Yuliatun dkk. juga menyatakan bahwa untuk meningkatkan kemampuan analisis peserta didik dapat dilakukan melalui kegiatan eksperimen (Yuliatun et al., 2017). Model pembelajaran yang berbasis kegiatan eksperimen salah satunya adalah *Problem Solving Laboratory (PSL)*.

Problem Solving Laboratory (PSL) dapat diterapkan selama pembelajaran dengan memberikan suatu masalah ke peserta didik dan masalah tersebut dapat diselesaikan dengan kegiatan eksperimen (Ellianawati, 2010). Perbedaan dengan eksperimen biasa terletak pada permasalahan yang diberikan dan pembuktian konsep-konsep Fisika sulit dikuasai peserta didik dengan metode ilmiah melalui sebuah eksperimen. Aktifitas pembelajaran dengan model *Problem*

Solving Laboratory (PSL) tidak lagi berpusat pada guru karena guru hanya sebagai fasilitator dan membimbing peserta didik untuk aktif dalam bereksperimen. Harapan peneliti dalam menerapkan model pembelajaran Problem Solving Laboratory (PSL), supaya motivasi peserta didik dalam belajar fisika dapat meningkat karena suasana baru yang membuat keterampilan menganalisis masalah peserta didik juga dapat meningkat. Kesempatan ini yang membuat peneliti lebih tertarik untuk menerapkan model tersebut dalam mencapai tujuan peserta didik yang lebih aktif dan juga meningkatkan indikator hasil belajar.

Fisika adalah salah satu mata pelajaran yang merupakan suatu dasar dalam mengembangkan sains termasuk teknologi. Ilmu mengenai alam secara umum juga termasuk dalam pembelajaran Fisika. Fakta Fisika di kelas dipandang sebagai mata pelajaran yang paling sulit dan menjadi beban bagi peserta didik (Luntungan et al., 2013). Proses pembelajaran fisika yang ideal, selain peserta didik memahami teori Fisika, diharapkan juga peserta didik mampu menguasai metode ilmiah untuk membuktikan fenomena dan konsep Fisika melalui sebuah eksperimen dengan baik. Hal tersebut sesuai dengan tujuan dari Kurikulum 2013.

Hasil wawancara yang telah dilakukan di SMA Muhammadiyah 1 Pati pada tanggal 27 Mei 2021 bersama Selvi Yuliarti, S.Pd. selaku guru Fisika SMA Muhammadiyah 1 Pati menyatakan bahwa peserta didik kurang antusias pembelajaran dikarenakan model selama proses pembelajaran ceramah monoton. Kegiatan yang pembelajaran masih didominasi oleh guru dan peserta didik yang cenderung pasif. Kegiatan eksperimen hanya dilakukan sesekali untuk materi tertentu dikarenakan waktu yang kurang memungkinkan seperti konsep elastisitas, kalor, dan fluida secara umum. Kemampuan peserta didik dalam melaksanakan analisis terhadap suatu permasalahan eksperimen masih kurang mendukung untuk hasil belajar maksimal, sedangkan rata-rata nilai mata pelajaran Fisika yaitu 83. Tingginya nilai 83 tersebut didapatkan peserta didik karena soal yang diberikan tidak ada perkembangan dengan tipe soal di bawah C4.

Penerapan model pembelajaran *Problem Solving Laboratory (PSL)* termasuk penyelesaian yang tepat terhadap peningkatan kemampuan berpikir analitis peserta didik dan membuat mereka lebih aktif dalam mengikuti proses pembelajaran, selain itu model pembelajaran tersebut belum dilaksanakan di SMA Muhammadiyah 1 Pati pada materi fluida dinamis. Fluida dinamis merupakan mata

pelajaran yang paling sulit di semester ini seperti sulit membedakan persamaan-persamaan dalam fluida dinamis tepat untuk dilaksanakan dan eksperimen setelah pembelajaran online. Hasil penelitian Nirvana menyatakan bahwa model pembelajaran Problem Solving Laboratory (PSL) baru dilaksanakan sampai tahap peningkatan kompetensi keterampilan proses sains dan keterampilan penyelesaian masalah, dan belum sampai tahap peningkatan kemampuan berpikir analitis (Nirvana, 2018). Berdasarkan uraian tersebut, penting untuk dilakukan penelitian dengan Judul "PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM LABORATORY SOLVING UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR ANALITIS PESERTA DIDIK KELAS XI MATERI FLUIDA DINAMIS".

B. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah penelitian berdasarkan latar belakang masalah adalah sebagai berikut:

- Pembelajaran masih menggunakan metode ceramah yang didominasi oleh guru yang membuat peserta didik cenderung pasif.
- Kemampuan peserta didik dalam melaksanakan analisis terhadap suatu permasalahan eksperimen masih kurang mendukung untuk hasil belajar maksimal.

- 3. Tingginya nilai 83 tersebut didapatkan peserta didik karena soal yang diberikan tidak ada perkembangan dengan tipe soal di bawah C4.
- 4. Fluida dinamis merupakan mata pelajaran yang paling sulit di semester ini seperti sulit membedakan persamaan-persamaan dalam fluida dinamis dan tepat untuk dilaksanakan eksperimen setelah pembelajaran online.
- Kegiatan eksperimen hanya dilakukan sesekali untuk materi tertentu dikarenakan waktu yang kurang memungkinkan seperti konsep elastisitas, kalor, dan fluida secara umum.
- Pembuktian konsep-konsep Fisika sulit dikuasai peserta didik dengan metode ilmiah melalui sebuah eksperimen
- Model pembelajaran problem solving laboratory
 (PSL) belum dilaksanakan di SMA Muhammadiyah 1
 Pati pada materi fluida dinamis untuk
 meningkatkan kemampuan berpikir analitis peserta
 didik.

C. Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah digunakan untuk mengatasi pelebaran pokok masalah supaya sesuai dengan tujuan penelitian. Pembatasan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1. Penelitian ini menggunakan model pembelajaran *Problem Solving Laboratory.*
- 2. Hasil belajar dibatasi pada pencapaian peningkatan kemampuan berpikir analitis peserta didik.
- Pelaksanaan penelitian dibatasi di SMA Muhammadiyah 1 Pati Kelas XI Semester Ganjil Tahun Pelajaran 2021/2022.
- 4. Pembelajaran dibatasi pada pokok bahasan fluida dinamis.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah penelitian ini sebagai berikut:

- 1. Apakah ada perbedaan kemampuan berpikir analitis peserta didik kelompok eksperimen menggunakan model pembelajaran problem solving laboratory dengan kelompok kontrol menggunakan model pembelajaran problem based learning pada materi fluida dinamis?
- 2. Bagaimana peningkatan kemampuan berpikir analitis peserta didik kelas XI setelah penerapan model pembelajaran problem solving laboratory materi fluida dinamis?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini sebagai berikut :

- Mengetahui perbedaan kemampuan berpikir analitis peserta didik kelompok eksperimen menggunakan model pembelajaran problem solving laboratory dengan kelompok kontrol menggunakan model pembelajaran problem based learning pada materi fluida dinamis
- Mengetahui peningkatan kemampuan berpikir analitis peserta didik kelas XI setelah penerapan

model pembelajaran *problem solving laboratory* materi fluida dinamis

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini didapatkan beberapa manfaat bagi banyak pihak sebagai berikut:

1. Kepada Guru

Hasil penelitian ini dapat dijadikan referensi untuk menerapkan model pembelajaran yang kreatif, efektif, dan inovatif selama proses pembelajaran. Penelitian ini juga diharapkan dapat memotivasi guru dalam meningkatkan kemampuan berpikir analitis peserta didik dan menjadi alternatif pembelajaran yang dapat dimanfaatkan secara efisien dan efektif selama proses pembelajaran berlangsung di kelas.

2. Kepada Peserta Didik

Penelitian ini dapat memberikan pengalaman baru secara langsung dalam proses pembelajaran yang berbasis eksperimen. Sehingga, pemahaman peserta didik mengenai konsep fisika dan kemampuan berpikir analisisnya akan meningkat.

3. Kepada Peneliti

Penelitian ini dapat menambah pengetahuan, pengalaman, dan keterampilan tentang model

pembelajaran *Problem Solving Laboratory (PSL)* yang menyesuaikan gaya belajar peserta didik.

BABII

LANDASAN PUSTAKA

A. Kajian Pustaka

1. Model Pembelajaran

Pembelajaran adalah proses hubungan di lingkungan belajar antara peserta didik, tenaga pendidik dan sumber belajar. Pembelajaran termasuk proses peserta didik yang dibantu oleh tenaga pendidik supaya dapat belajar dengan lebih baik. Perintah belajar dinyatakan dalam Al-Quran Surah Al-Alaq ayat 1-5 yaitu sebagai berikut:

- (١) ٱقْرَأْ بٱسْمِ رَبِّكَ ٱلَّذِي خَلَقَ
 - (٢) خَلَقَ ٱلْإِنسَانَ مِنْ عَلَقٍ
 - (٣) آقْرَأْ وَرَبُّكَ ٱلْأَكْرَمُ
 - (٤) ٱلَّذِي عَلَّمَ بِٱلْقَلَمِ
 - (٥) عَلَّمَ ٱلْإِنسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ

Artinya: "(1) Bacalah dengan (menyebut) nama Tuhanmu yang Menciptakan, (2) Dia Telah menciptakan manusia dari segumpal darah, (3) Bacalah, dan Tuhanmulah yang Maha pemurah, (4) Yang mengajar (manusia) dengan perantaran kalam, (5) Dia mengajar kepada manusia apa yang tidak diketahuinya" (Departemen Agama RI, 2005).

Penjelasan dari Al-Quran Surah Al-Alaq ayat 1-5 adalah melalui ayat tersebut nabi Muhammad SAW yang ummi (buta huruf aksara) diperintahkan oleh Allah SWT untuk belajar membaca. Kata igra' (perintah membaca) sampai diulang dua kali yaitu pada ayat pertama dan ketiga dari surah tersebut. Penjelasan dari perintah pertama adalah perintah untuk belajar mengenai ilmu yang belum diketahui, dan perintah kedua untuk menyampaikan ilmu tersebut kepada orang lain. Tujuan dari ayat tersebut supaya proses belajar mempunyai usaha maksimal memanfaatkan dan yang semua komponen seperti berbagai potensial yang ada pada diri manusia (Shihab, 2003).

Model pembelajaran adalah cara pendekatan pembelajaran dengan tujuan memahami perubahan kepribadian peserta didik secara adaptif atau generatif. Model pembelajaran sangat berkaitan dengan gaya peserta didik belajar dan gaya guru mengajar. Model pembelajaran menurut pendapat Joyce dan Weil adalah suatu rencana yang digunakan selama pembelajaran jangka panjang, menyusun rancangan pembelajaran, dan melakukan bimbingan di kelas (Rusman, 2013).

Menurut Arends, model pembelajaran mempunyai istilah yang merujuk suatu pendekatan tertentu meliputi tujuan, sintaks, dan sistem kelola. Beberapa hal yang harus dipertimbangkan dalam memilih model pembelajaran seperti : (Rusman, 2013)

- a. Tujuan pembelajaran
- b. Materi pembelajaran
- c. Karakter setiap peserta didik
- d. Hal lain yang bersifat nonteknis

Terdapat ciri-ciri pada model pembelajaran antara lain : (Rusman, 2013)

- a. Terdapat teori pendidikan dan teori belajar
- b. Mempunyai tujuan pendidikan
- c. Menjadi pedoman dalam memperbaiki proses pembelajaran di kelas
- d. Mempunyai urutan langkah-langkah pembelajaran
- e. Mempunyai pengaruh karena penerapan model pembelajaran tersebut
- f. Membuat persiapan mengajar sesuai pedoman.

Model pembelajaran berbasis masalah dapat dilaksanakan dengan memperhatikan beberapa tahap berikut : (Badar, 2014)

- a. Merancang tujuan
- b. Merancang identifikasi masalah
- c. Mengorganisasikan peserta didik dan rancangan peralatan

2. Model *Problem Solving Laboratory*

Univeristas Minesota USA mulai pembelajaran mengembangkan cooperative problem solving menjadi pembelajaran problem solving laboratory. Problem solving sejauh ini merupakan model yang berpengaruh pembelajaran fisika. Universitas Minesota USA mulai mengembangkan model cooperative problem dalam mengembangkan solvina keterampilan memecahkan mahasiswa masalah untuk memberikan pembelajaran yang efektif. Peserta didik ketika belajar Fisika perlu mengkaji konsepkonsep Fisika sendiri dan menerapkannya dalam situasi vang berbeda untuk memecahkan permasalahan. Kerangka kerja dalam hal ini sangat dibutuhkan untuk membuat tahapan penyelesaian permasalahan yang terlalu kompleks dengan menggunakan konsep Fisika.

Tujuan dari kerangka kerja supaya membantu peserta didik untuk menjelaskan konsep dari Fisika dengan menguji hipotesis awal peserta didik terhadap keadaan yang sebenarnya. Tahapan cooperative problem solving yang dikembangkan menurut Patricia Heller dan Kenneth Heller

mempunyai berbagai tahap seperti fokus terhadap masalah, deskripsi tentang Fisika merancang solusi, melaksanakan rancangan, dan mengevaluasi jawaban. Berbagai tahap tersebut kemudian dikembangkan menjadi tahap problem solving mengidentifikasi laboratory seperti tujuan, persiapan, masalah, peralatan, prediksi, metode pertanyaan, eksplorasi, pengukuran, analisis, dan kesimpulan. Beberapa perbedaan antara praktikum tradisional dan praktikum problem solving juga ditegaskan oleh pernyataan Heller seperti tabel 2.1 (Heller, 2010).

Tabel 2.1 Perbedaan Praktikum Tradisional Dan Praktikum *Problem Solving Laboratory*

			Praktil	zum
	Praktikum		Problem	
Kajian	Tradisional			
Tuinan	M		Laboratory	
Tujuan	Memaparkan		Memaparkan dan	
	sesuatu yang			
	dipelajari	selama	menduk	_
	pembelajaran dan		sesuatu	yang
	mengajarkan		sedang	
	teknik		dipelajari	
	eksperime	ntal	dalam p	
	_	1. 1.1	pembela	
Pendahuluan	Peserta	didik	Peserta	
	diberikan	suatu	diberika	
	tetapan	untuk	materi	yang
	dibandingkan		lebih	
	dengan	hasil		
	pengukura			
	Peserta	didik	Peserta	
	diberikan	teori	menerap	
	dan	cara	teori	dari
	menerapka	-	referens	i
	di laborato			
	Peserta	didik	Peserta	didik
	diberikan		membua	ıt
	hipotesis		prediksi	
			tentang	hasil
			dari	
			penguku	
Metode	Peserta	didik	Peserta	
	diberikan		diberika	
			informas	Si

Draktikum	Praktikum <i>Problem</i>	
Hauisionai	Solving Laboratory	
	terkait yang	
	diukur	
1 0001100 0110111	Peserta didik	
diperintahkan	menetapkan	
membuat	bagaimana	
pengukuran	membuat	
	pengukuran	
Peserta didik	Peserta didik	
diberikan teknis	menetapkan	
analisis	rincian	
	analisis	
Guru		
menekankan pada	menekankan	
presisi dan	pada konsep	
kesalahan		
eksperimental		
Peserta didik	Peserta didik	
menetapkan hasil	menetapkan	
pengukuran	pendapat	
sesuai dengan	mereka	
nilai yang	sendiri	
diterima	menyesuaikan	
	pengukuran	
	mereka	
	Peserta didik diberikan teknis analisis Guru menekankan pada presisi dan kesalahan eksperimental Peserta didik menetapkan hasil pengukuran sesuai dengan nilai yang	

Karakteristik model pembelajaran *problem* solving laboratory menurut Bound dan Ton adalah sebagai berikut : (Ellianawati, 2010)

- a. Peserta didik dapat menyelesaikan masalah berdasarkan tahapan dalam menyampaikan pendapat dan cara analisis masalah.
- Peserta didik dapat menggunakan ilmu yang telah diperoleh untuk memperoleh ilmu yang baru lagi melalui studi kasus.
- Peserta didik dapat menggunakan peralatan yang berkaitan dengan teori di laboratorium.
- d. Peserta didik dapat menggunakan media yang tersedia dan melaksanakan teknik analisis.
- e. Peserta didik dapat membuat analisis, dan mendiskusikan hasil data dalam bentuk laporan tertulis atau presentasi lisan.
- f. Peserta didik dapat berpartisipasi di suatu kelompok.

Model pembelajaran *problem solving laboratory* menurut Ellinawati dan B. Subali adalah model pembelajaran yang mencerminkan dari model pembelajaran konstruktivisme (Ellianawati, 2010). Proses pembelajaran diarahkan supaya

peserta didik mampu menyelesaikan permasalahan secara sistematis dan matematis melalui kegiatan eksperimen dengan pedoman sesuai petunjuk kerja secara bertahap yang telah disediakan. Tujuan dari hal tersebut supaya peserta didik aktif dalam mengembangkan kemampuan berpikir dan melatih keterampilan dalam menyelesaikan permasalahan, sehingga dapat lebih optimal dalam mengembangkan pemahaman, keterampilan, dan sikap ilmiah peserta didik.

Tahapan model pembelajaran *problem* solving laboratory (PSL) menurut Siti Nurdianti M, Ea Cahya, Endah Kurnia, dan Chaerul Rochman yaitu *pre*-eksperimen, eksperimen, dan *post*-eksperimen (Muhajir et al., 2015). Beberapa perkembangannya dinyatakan di tabel 2.2.

Tabel 2.2 Perkembangan Model Pembelajaran *Problem Solving Laboratory*

Patricia Heller dan Kenneth Heller	Patricia Heller, Thomas Froster, dan Kenneth Heller	Siti Nurdianti, Ea Cahya, Endah Kurnia, dan Chaerul Rochman
fokus terhadap masalah	– tujuan – persiapan – masalah	pre- eksperimeneksperimen

Patricia Heller dan Kenneth Heller	Patricia Heller, Thomas Froster, dan Kenneth Heller	Siti Nurdianti, Ea Cahya, Endah Kurnia, dan Chaerul Rochman
 deskripsi tentang Fisika merancang solusi melaksanakan rancangan mengevaluasi jawaban. 	 peralatan prediksi metode pertanyaan eksplorasi pengukuran analisis kesimpulan 	– <i>post</i> - eksperimen

Penelitian ini menggunakan tahapan model pembelajaran problem solving laboratory yang dilaksanakan oleh Siti Nurdianti, Ea Cahya, Endah Kurnia, dan Chaerul Rochman karena memiliki pembagian tahapan yang lebih jelas dan lengkap.

3. Kemampuan Berpikir Analitis

Kemampuan berpikir analitis menurut Wina Sanjaya adalah kemampuan seseorang dalam menguraikan suatu bahan kajian ke dalam bagianbagian dan membuat hubungan antara bagian dari bahan tersebut. Kemampuan analitis merupakan tujuan dari pembelajaran kompleks yang hanya dapat dipahami oleh peserta didik yang sudah menguasai kemampuan dalam hal memahami dan menerapkan (Sanjaya, 2008).

Kemampuan analitis tingkat tinggi dapat dimiliki peserta didik dengan syarat menguasai aspek-aspek kognitif sebelumnya yaitu pengetahuan, pemahaman, dan aplikasi (Butar, 2020). Menurut Suherman dan Sukjaya bahwa kemampuan analisis adalah kemampuan sesorang dalam menguraikan suatu masalah menjadi bagian yang lebih detail dan mampu menghubungkan setiap bagiannya. Pernyataan Suherman dan Sukjaya tersebut juga dipertegas oleh Bloom bahwa kemampuan berpikir analitis ditekankan pada pemecahan materi ke bagian yang lebih detail dan memahami hubungan dan bagian tersebut yang diorganisir.

Aspek analisis dibagi Bloom ke dalam tiga kategori yaitu:

- a. Analisis bagian seperti memisalkan fakta, definisi unsur, argumen, asumsi, dalil, hipotesis, dan kesimpulan.
- b. Analisis hubungan seperti menghubungkan setiap unsur dari suatu sistem matematika.

c. Analisis sistem seperti mampu mengenal setiap unsur dan hubungannya dengan struktur yang terorganisirkan.

Keterampilan berpikir analitis sangat penting bagi peserta didik maupun guru karena dapat membantu peserta didik dan guru dalam mengumpulkan informasi maupun memecahkan permasalahan yang kompleks. Indikator kemampuan berpikir analitis menurut Lestari dan Projosantoso meliputi kemampuan peserta didik dalam merinci suatu masalah, menghubungan setiap bagian, membedakan. dan mengorganisasikan seperti penerapan konsep, penentuan peralatan, metode, kesimpulan, dan menyampaikan pendapat, kemampuan menentukan tujuan dari suatu kegiatan (Lestari, 2016).

Menurut Irawati dan Mahmudah bahwa seseorang dikategorikan berpikir analitis apabila mampu mengelompokkan setiap bagian dari masalah dan membuktikan hubungannya, mengamati sebab akibat dari kejadian ataupun menyampaikan pendapat untuk mempertegas suatu pernyataannya. Kemampuan seseorang

dalam hal membedakan, mengorganisasikan, dan menghubungkan termasuk dikategorikan dalam kemampuan berpikir analitis. Penelitian ini menggunakan kemampuan kognitif yang ditunjukkan dalam tabel 2.3 (Irawati, 2018).

Tabel 2.3 Struktur Kemampuan Kognitif

Analisis	Indikator	Kata Kerja Operasional
Membedakan	Seseorang	– Mendeteksi
	menetapkan	 Menemukan
	sebagian	 Menyeleksi
	informasi	·
	yang relevan	
Mengorganisa-	Seseorang	 Memerinci
sikan	menyusun	 Menominasikan
	sebagian	 Merasionalkan
	informasi	 Menelaah
-	yang relevan	
Menghubung-	Seseorang	 Mengorelasikan
kan	menetapkan	 Mengaitkan
	tujuan dan	 Menyimpulkan
	hubungan dari	 Mendiagramkan
	informasi	 Membagankan

Penelitian Dafrita adalah kemampuan analitis seseorang berhubungan dengan kemampuan dalam memecahkan suatu masalah menjadi data sesuai keperluan. Hasilnya pengembangan kemampuan berpikir analitis peserta didik akan penuh dengan pertimbangan dalam pemecahan suatu masalah, menganalisis data, dan menggunakan informasi vang diterima (Dafrita, 2017). Assegaf dan Sontani menyatakan bahwa soal analisis merupakan soal mempermudah peserta didik dalam yang memecahkan permasalahan dengan menemukan sebab akibat. Kemampuan berpikir analitis dapat dimiliki peserta didik apabila mereka terbiasa memecahkan masalah di dunia nyata. Pemberian soal dalam bentuk analisis juga termasuk taksonomi bloom ranah kognitif tipe C4 yang dapat membantu (Assegaff, 2016).

Menurut Rahmadani dkk bahwa soal yang dapat meningkatkan daya analisis peserta didik adalah soal uraian dengan menguji kemampuan peserta didik dalam memberikan iawaban menggunakan bahasa sendiri, sehingga peserta didik dapat belajar dengan maksimal. Ciri kemampuan berpikir analitis peserta didik adalah mereka mampu memisahkan antar unsur. menghubungkan kemudian mengelompokkan, dan memahami hubungan penyebab dari data yang akan dijadikan pertanyaan dan kesimpulan (Assegaff, 2016). Penelitian ini juga menilai kemampuan peserta didik dalam menguraikan dan menganalisis suatu permasalahan ke bagian yang lebih rinci dan memahami hubungan sebab akibat permasalahan pada materi fluida dinamis.

4. Materi Penelitian

Fluida adalah suatu zat yang mengalir dalam wujud cair dan gas. Fluida dibagi menjadi dua jenis yaitu fluida statis (fluida diam) dan fluida dinamis (fluida bergerak). Materi yang digunakan penelitian adalah materi fluida dinamis dengan beberapa sub konsep sebagai berikut:

a. Persamaan Kontinuitas dan Debit

Volume fluida yang mengalir melaui suatu penampang selama selang waktu tertentu disebut debit yang dinyatakan secara matematis dengan persamaan 2.1.

$$Q = \frac{V}{t} \tag{2.1}$$

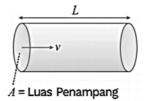
Keterangan:

 $Q: debit\left({m^3/_S}\right)$

V: volume fluida (m^3)

t: waktu (s)

Apabila fluida mengalir melalui penampang pipa seluas A dengan waktu t sepanjang L maka seperti pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Suatu Fluida Ideal Mengalir Melalui Pipa Datar

Volume fluida yang mengalir melalui pipa datar dinyatakan dengan persamaan 2.2.

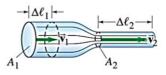
$$Q = \frac{AL}{t} = \frac{A(vt)}{t} = Av \tag{2.2}$$

Keterangan:

v: kecepatan aliran $\binom{m}{s}$

L: panjang pipa (m)

Fluida juga dapat mengalir melalui pipa yang memiliki luas penampang berbeda seperti Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Suatu Fluida Ideal Mengalir Melalui Dua Jenis Pipa

Keterangan Gambar 2.2 adalah volume fluida yang menembus penampang A_1 dalam waktu Δt yaitu $A_1 \Delta l_1$, dengan Δl_1 adalah jarak fluida selama waktu Δt . Kecepatan fluida yang melewati pipa 1 yaitu $v_1 = \frac{\Delta l_1}{\Delta t}$, sedangkan persamaan laju aliran fluida $\left(\frac{\Delta m_1}{\Delta t}\right)$ yang melewati penampang A_1 seperti persamaan 2.3.

$$\frac{\Delta m_1}{\Delta t} = \frac{\rho_1 \Delta V_1}{\Delta t}$$

$$= \frac{\rho_1 A_1 \Delta l_1}{\Delta t}$$

$$= \frac{\rho_1 A_1 (\Delta t V_1)}{\Delta t}$$

$$= \rho_1 A_1 V_1$$
(2.3)

Laju aliran fluida di pipa 2 yaitu $ho_2A_2v_2$. Keterangan pada gambar 2.2 tidak ada fluida yang masuk atau keluar dari sisi pipa, maka laju aliran fluida pada A_1 dan A_2

bernilai konstan, sehingga berlaku persamaan 2.4.

$$\rho_1 A_1 v_1 = \rho_2 A_2 v_2$$
 (2.4)

Fluida yang mengalir pada pipa dengan massa jenis yang sama, maka berlaku persamaan kontinuitas seperti persamaan 2.5.

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \tag{2.5}$$

a. Penerapan Persamaan Kontinuitas

1) Selang Penyemprot Air

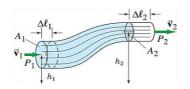
Jika ujung selang ditekan maka dapat memperkecil penampang supaya laju aliran air yang diperoleh lebih besar.

2) Sistem Pembuluh Darah

Pembuluh darah yang mengalami penyempitan, maka laju aliran darah lebih besar dibandingkan laju aliran pembuluh normal.

b. Persamaan Bernoulli

Hukum Bernoulli menyatakan bahwa "jika kecepatan fluida tinggi, maka tekanannya akan rendah, sedangkan jika kecepatan fluida rendah, maka tekanannya akan tinggi".



Gambar 2.3 Fluida Mengalir Pada Ketinggian Berbeda

Keterangan Gambar 2.3 adalah melalui konsep usaha dan energi pada aliran fluida berlaku bahwa "usaha yang dilakukan oleh resultan gaya sama dengan perubahan energi kinetik dan energi potensial" secara matematis dijelaskan pada persamaan 2.6.

$$W = \Delta E$$

$$F. \Delta l = \Delta E_k + \Delta E_n \qquad (2.6)$$

$$P + \frac{1}{2}\rho v^2 + \rho g h = konstan \tag{2.7}$$

Persamaan 2.7 adalah jumlah dari tekanan (P), energi kinetik per satuan volume $\left(\frac{1}{2}\rho v^2\right)$, dan energi potensial per satuan volume (ρgh) , memiliki nilai yang sama pada setiap titik sepanjang garis arus yang terdapat dalam persamaan Bernoulli.

Keterangan:

P: tekanan $\binom{N}{m^2}$

 $F: gaya\ (N)$

W: usaha (J)

A: luas penampang (m^2)

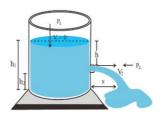
h : ketinggian pipa (m)

ho : massa jenis fluida ${kg \choose m^3}$

g : percepatan gravitasi $\binom{m}{S^2}$

c. Penerapan Persamaan Bernoulli

1) Teorema Torricelli



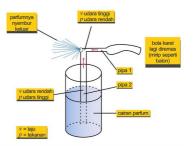
Gambar 2.4 Tangki Berlubang

Penerapan teorema Torricelli pada gambar 2.4 yaitu bahwa kecepatan semburan zat cair melalui lubang yang berjarak h dari permukaan, nilainya sama dengan kecepatan jatuh bebas zat cair dari

ketinggian h. Kecepatan menurunnya permukaan zat cair (v_1) dalam selang waktu yang relatif singkat dapat dianggap nol karena permukaan zat cair pada penampang terlalu luas dibandingkan dengan lubang kebocoran, sedangkan $P_1 = P_2$ (tekanan udara luar), sehingga berlaku persamaan 2.7 untuk menentukan kecepatan zat cair selama kebocoran (v_2) .

$$v_2 = \sqrt{2gh} \tag{2.8}$$

2) Penyemprot Parfum

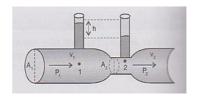


Gambar 2.5 Cara Kerja Penyemprot
Parfum

Keterangan pada Gambar 2.5 adalah ketika bola karet diremas maka aliran udara mengalir dengan kecepatan tinggi melalui mulut pipa semprotan (pipa 1). Aliran udara berkecepatan tinggi meninggalkan daerah dengan tekanan yang rendah. Udara di atas cairan parfum memiliki tekanan lebih tinggi yang dapat menarik cairan parfum ke atas melewati pipa 2. Cairan parfum kemudian akan keluar melewati mulut pipa semprotan dan parfum akan berpisah-pisah menjadi titiktitik kecil liquid dan bercampur dengan udara luar.

3) Venturimeter

Venturimeter adalah alat untuk mengukur laju aliran suatu zat cair yang dipasang dalam suatu pipa. Efek dari venturimeter yaitu fluida dapat mengalir melalui pipa yang menyempit, lalu melebar lagi pada ketinggian yang sama. Efek venturimeter menjelaskan bahwa apabila kecepatan fluida bertambah maka tekanan berkurang dengan h bernilai sama.



Gambar 2.6 Venturimeter Tanpa

Manometer

Keterangan Gambar 2.6 adalah kecepatan aliran fluida ditentukan menggunakan persamaan Bernoulli untuk kasus fluida yang bergerak pada pipa horizontal yang berlaku persamaan 2.9 dari penurunan persamaan 2.7.

$$P_1 - P_2 = \frac{1}{2}\rho(v_2^2 - v_1^2)$$
 (2.9)

Berdasarkan hukum pokok hidrostatis, selisih tekanan pada titik 1 dan titik 2, yaitu $P_1-P_2=P_h$, maka $P_1-P_2=\rho gh$, sedangkan persamaan kontinuitas diperoleh $v_1A_1=v_2A_2$. Kedua persamaan tersebut dimasukkan dalam persamaan Bernoulli menjadi persamaan 2.10.

$$\rho gh = \frac{1}{2}\rho(v_2^2 - v_1^2) \qquad (2.10)$$

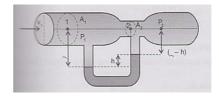
$$v_1 = \sqrt{{v_2}^2 - 2gh} \tag{2.11}$$

$$v_1 = \sqrt{\frac{2gh}{(\frac{A_1}{A_2})^2 - 1}} \tag{2.12}$$

$$v_2 = \sqrt{\frac{2gh}{1 - (\frac{A_1}{A_2})^2}} \tag{2.13}$$

Keterangan:

h : selisih tinggi permukaan fluida (m)



Gambar 2.7 Venturimeter Dengan

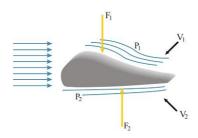
Manometer

Keterangan Gambar 2.7 adalah venturimeter yang dilengkapi manometer berupa pipa U isi fluida dengan kelajuan aliran fluida menggunakan persamaan 2.14 untuk v_1 dan persamaan 2.15 untuk v_2 .

$$v_1 = \sqrt{\frac{2gh(\rho' - \rho)}{\rho((\frac{A_1}{A_2})^2 - 1)}} (2.14)$$

$$v_2 = \sqrt{\frac{2gh(\rho'-\rho)}{\rho(1-(\frac{A_1}{A_2})^2)}} (2.15)$$

4) Gaya Angkat Pesawat Terbang



Gambar 2.8 Gaya Angkat Pesawat Terbang

Pesawat terbang dapat terbang di udara karena kecepatan udara yang melalui bagian atas sayap pesawat lebih besar dibandingkan bagian bawah. Gaya angkat pesawat harus lebih besar dari berat pesawat supaya dapat terangkat $(F_2 - F_1)$. Jika massa pesawat adalah m dan percepatan gravitasi g. Secara matematis berlaku persamaan 2.16.

$$F_2 - F_1 = \frac{1}{2} \rho A(v_1^2 - v_2^2)$$
 (2.16)

Keterangan:

 F_1 : gaya pesawat ke arah bawah (N)

 F_2 : gaya pesawat ke arah atas (N)

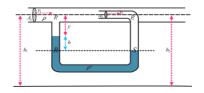
 P_1 : tekanan atas sayap pesawat (Pa)

 P_2 : tekanan bawah sayap pesawat (Pa)

- v_1 : kecepatan udara atas pesawat $\binom{m}{S}$
- v_2 : kecepatan udara bawah pesawat $\binom{m}{s}$

5) Tabung Pitot

Tabung pitot atau manometer adalah alat untuk mengukur kecepatan aliran fluida seperti gas atau udara dalam sebuah pipa.



Gambar 2.9 Cara Kerja Tabung Pitot

2.9 Keterangan gambar adalah kelajuan gas dengan massa jenis ρ mengalir pada penampang pipa A_1 ke arah kanan. Aliran gas masuk ke penampang pipa A_2 dengan mendorong cairan bermassa jenis ρ' setinggi h dan kemudian tertahan, sehingga kecepatan gas yang masuk pada A_2 penampang pipa bernilai nol. Persaamaan dari kelajuan gas atau udara pada tabung pitot seperti persamaan 2.9.

$$P_1 - P_2 = \frac{1}{2}\rho(v_2^2 - v_1^2)$$
 (2.9)

$$P_1 - P_2 = \frac{1}{2}\rho(-v_1^2) \tag{2.17}$$

$$\frac{1}{2}\rho v_1^2 = P_2 - P_1 \tag{2.18}$$

$$\frac{1}{2}\rho v_1^2 = \rho' g h - \rho g h \tag{2.19}$$

$$\frac{1}{2}\rho v_1^2 = gh(\rho' - \rho) \tag{2.20}$$

$$v_1^2 = \frac{2gh(\rho' - \rho)}{\rho}$$
 (2.21)

$$v_1 = \sqrt{\frac{2gh(\rho' - \rho)}{\rho}} \tag{2.22}$$

Keterangan:

 ρ' : massa jenis fluida manometer

$$\binom{kg}{m^3}$$

 Model Pembelajaran Problem Solving Laboratory (PSL) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Analitis Peserta Didik Pada Materi Fluida Dinamis

Hasil analisis terhadap kajian teori yang sudah dibahas membentuk suatu model pembelajaran *problem solving laboratory* terhadap peningkatan kemampuan berpikir analitis peserta didik. Tabel 2.4 menjelaskan tentang sintak model pembelajaran *problem solving laboratory* dan hubungan terhadap indikator kemampuan berpikir analitis yang akan dikembangkan dan proses kegiatan pembelajaran yang dilakukan.

Tabel 2.4 Sintak Model PSL Dan Indikator Kemampuan Berpikir Analitis

Sintaks Model PSL	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	Indikator Kemampuan Berpikir Analisis
Pre- Eksperi men	- Guru membagi peserta didik	-Peserta didik mengikuti arahan guru	Mengorganis asikan

Sintaks Model PSL	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	Indikator Kemampuan Berpikir Analisis
	ke kelompok belajar untuk kegiatan eksperimen Guru memberikan penjelasan mekanisme kegiatan eksperimen Guru membimbin g peserta didik menentukan hipotesis yang relevan dengan eksperimen	-Peserta didik merinci alat dan bahan yang akan digunakan -Peserta didik membuat hipotesis tentang eksperimen yang akan dilakukan	
Eksperi men	- Guru membimbig peserta didik dalam merakit alat eksperimen yang sudah disediakan	-Peserta didik merakit alat eksperimen -Peserta didik menganalisis data untuk mengecek kesesuaian hasil prediksi dan hasil eksperimen	Menghubung kan

Sintaks Model PSL	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	Indikator Kemampuan Berpikir Analisis
Post- Eksperi men	 Guru menyeleksi hasil diskusi peserta didik Guru memberikan informasi yang benar 	-Peserta didik membedakan hasil eksperimen dengan hasil prediksi -Peserta didik menemukan informasi benar dari guru	Membedakan

B. Kajian Hasil Penelitian Yang Relevan

Beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian ini digunakan sebagai acuan terhadap model pembelajaran *Problem Solving Laboratory (PSL)* dan kemampuan berpikir analitis yang diantaranya sebagai berikut:

 Penelitian skripsi Hariani (2014) dengan judul "Pengaruh Model Problem Solving Laboratory terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas XI di SMA Negeri 2 Tanggul" menyatakan bahwa keterampilan proses sanis dan hasil belajar Fisika peserta didik kelas XI SMA Negeri 2 Tanggul secara signifikan dipengaruhi

- oleh model *problem solving laboratory (psl)* terutama di materi elastisitas.
- 2. Penelitian Muhajir (2015) dengan judul "Implementasi Model *Problem Solving Laboratory* untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Mahasiswa pada Mata Kuliah Fisika Dasar II" menyatakan bahwa kemampuan literasi sains mahasiswa meningkat di kategori sedang pada tiga domain literasi sains, yaitu domain pengetahuan, domain kompetensi dan domain konteks.
- 3. Penelitian Malik (2015) dengan judul "Model Praktikum *Problem Solving Laboratory* untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Mahasiswa" menyatakan bahwa proses setiap tahap model praktikum *problem solving laboratory* dilaksanakan sangat baik. Hasil dari setiap indikator keterampilan proses sains mahasiswa meningkat seperti mengamati, memprediksi, merencanakan percobaan, menggunakan alat dan bahan, dan memberikan kesimpulan.
- 4. Penelitian skripsi Wibowo (2017) dengan judul "Penerapan Model Pembelajaran Problem Solving Laboratory untuk Meningkatkan Keterampilan Pemecahan Masalah Peserta Didik pada Materi

Fluida Statis", menyatakan bahwa dengan menggunakan model pembelajaran *problem solving laboratory*, keterampilan pemecahan masalah peserta didik pada materi fluida statis mengalami peningkatan dengan rata-rata nilai N-Gain sebesar 0.74 di kategori tinggi.

5. Penelitian skripsi Wahidah (2017) dengan judul "Penerapan Model *Problem Solving Laboratory* untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik pada Materi Fluida Dinamis", menyatakan bahwa dengan menggunakan model pembelajaran *problem solving laboratory (psl)* dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik pada materi fluida dinamis dengan rata-rata nilai N-Gain sebesar 0.75 di kategori tinggi.

Berdasarkan beberapa hasil penelitian di atas, diketahui bahwa persamaan penelitian sebelumnya dengan penelitian yang sekarang dilakukan yaitu penerapan model pembelajaran *Problem Solving Laboratory (PSL)* yang dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik seperti meningkatkan mutu kegiatan praktikum, keterampilan proses sains, kemampuan literasi sains, kemampuan dalam memecahkan suatu masalah, dan pemahaman konsep peserta didik. Perbedaan penelitian sebelumnya dengan

penelitian yang akan dilakukan yaitu penerapan model pembelajaran *problem solving laboratory (PSL)* pada materi fluida dinamis terhadap peningkatan kemampuan berpikir analitis peserta didik.

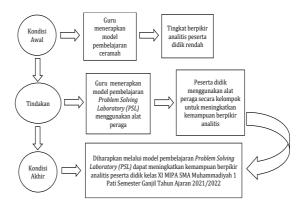
C. Kerangka Berpikir

Mata pelajaran Fisika di SMA/MA adalah suatu mata pelajaran yang bertujuan untuk menjelaskan fenomena-fenomena alam dan menyelesaikan berbagai masalah dengan konsep dan prinsip Fisika dalam mengembangkan kemampuan berpikir analitis peserta didik. Kemampuan berpikir analitis menurut Yulina dkk (2018) adalah kemampuan abad XXI untuk meningkatkan keterampilan seperti berpikir kritis, menyelesaikan suatu masalah, berpikir kreatif, dan mengambil suatu kebijakan untuk pengetahuan yang baru. Pada penelitian ini menggunakan kemampuan berpikir analitis materi fluida dinamis. (Yulina et al., 2019)

Proses pembelajaran di SMA Muhammadiyah 1 Pati masih berpusat pada guru dengan model pembelajaran ceramah yang membuat peserta didik cenderung pasif dan kemampuan peserta didik melaksanakan analisis terhadap suatu permasalahan dalam eksperimen masih kurang mendukung untuk hasil belajar yang maksimal. Langkah pengembangan kemampuan berpikir analitis yang dapat

dilakukan oleh guru adalah melaksanakan penerapan model pembelajaran bersama peserta didik yang lebih aktif selama proses pembelajaran. Hal tersebut bertujuan untuk membangun hubungan timbal balik yang baik antara peserta didik dan guru. *Problem Solving Laboratory (PSL)* dapat dijadikan pilihan sebagai model pembelajaran yang berbasis kegiatan eksperimen dalam meningkatkan keaktifan peserta didik.

Model pembelajaran *Problem Solving Laboratory* (PSL) ini dapat memberikan suasana baru sehingga dapat meningkatkan keterampilan menganalisis masalah peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung. Kelompok penelitian yang digunakan oleh peneliti adalah satu kelompok eksperimen dan satu kelompok Kemampuan berpikir analitis yang semakin meningkat di kelompok eksperimen dibandingkan kelompok kontrol, dikarenakan model pembelajaran problem solving laboratory lebih efisien untuk dilaksanakan guru dalam proses pembelajaran. Model pembelajaran Problem Solving Laboratory (PSL) termasuk model pembelajaran yang digunakan peneliti dengan kerangka berpikir seperti Gambar 2.10.



Gambar 2.10 Skema Kerangka Berpikir

D. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kajian pustaka dan kerangka berpikir, uji hipotesis ini digunakan untuk menguji penerapan model pembelajaran *Problem Solving Laboratory (PSL)* terhadap peningkatan kemampuan berpikir analitis peserta didik. Hipotesis yang akan diuji dirumuskan sebagai berikut:

Ho : tidak ada perbedaan kemampuan berpikir analitis peserta didik kelompok eksperimen menggunakan model pembelajaran *problem solving laboratory* dengan kelompok kontrol menggunakan model pembelajaran *problem based learning.*

Ha : ada perbedaan kemampuan berpikir analitis peserta didik kelompok eksperimen menggunakan model pembelajaran *problem solving laboratory* dengan $\label{lem:control} kelompok kontrol menggunakan model pembelajaran $problem\ based\ learning.$

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini termasuk penelitian kuantitatif yang menggunakan metode quasi eksperimen dengan desain penelitiannya menggunakan pretest-posttest control group design. Kelompok yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kelompok eksperimen yang diberikan tindakan model pembelajaran problem solving laboratory (PSL) kelompok kontrol vang diberikan tindakan model pembelajaran problem based learning (PBL). Kedua kelompok tersebut masing-masing diberikan pretest dan posttest untuk mengetahui penerapan setiap model pembelajaran terhadap peningkatan kemampuan berpikir analitis peserta didik. Pretest-posttest control group design pada penelitian ini dipilih melalui sebuah pertimbangan di kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol yang dinyatakan tabel 3.1.

Tabel 3.1 Desain Penelitian

Kelompok	Pretest	Tindakan		Posttest
Eksperimen	Y_1	Problem	Solving	Y_2
		Laboratory (PSL)		
Kontrol	Y_1	Problem	Based	Y_2
		Learning (PBL)		

Keterangan:

 $Y_1: \textit{pretest}\ kelompok\ eksperimen\ dan\ kelompok\ kontrol$

Y₂: posttest kelompok eksperimen dan kelompok kontrol

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Pelaksanaan penelitian di SMA Muhammadiyah 1 Pati dengan alamat Jl. Raya Pati – Tayu Km. 4, Tambaharjo, Kecamatan Pati, Kabupaten Pati. Pemilihan lokasi penelitian ini ditentukan di SMA Muhammadiyah 1 Pati karena lokasi tersebut belum menerapkan model pembelajaran *Problem Solving Laboratory (PSL)*. Pelaksanaan penelitian di semester I (ganjil) tahun pelajaran 2021/2022.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi adalah suatu objek atau subjek di wilayah generalisasi yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan ditarik kesimpulan sesuai dengan kualitas dan karakteristiknya. Populasi yang digunakan adalah peserta didik kelas XI SMA Muhammadiyah 1 Pati. Sampel penelitian dipilih di kelas XI MIPA SMA Muhammadiyah 1 Pati. Sampel dipilih menggunakan teknik *purposive sampling* dimana

sampel ditentukan dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2017). Berdasarkan hasil wawancara, pertimbangan sampel penelitian ini adalah karakteristik peserta didik kelas XI MIPA yang mempunyai hasil belajar dengan nilai tinggi dari guru.

D. Definisi Operasional Variabel

Istilah-istilah penting dalam penelitian ini perlu dijelaskan supaya menghindari kesalahpahaman penafsiran oleh pembaca. Beberapa istilah-istilah penting tersebut dijelaskan sebagai berikut:

- 1. Model pembelajaran *Problem Solving Laboratory* (*PSL*) adalah model pembelajaran yang memberikan suatu masalah ke peserta didik dan masalah tersebut dapat diselesaikan dengan kegiatan eksperimen. Aktifitas pembelajaran tidak lagi berpusat pada guru dikarenakan guru hanya sebagai fasilitator dan membimbing peserta didik untuk aktif dalam kegiatan eksperimen. Tahapan model pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan model *Problem Solving Laboratory* (*PSL*) sebagai berikut:
 - a. Pre-eksperimen adalah tahap sebelum berlangsungnya kegiatan percobaan yang meliputi merumuskan tujuan, langkah

- percobaan, alat dan bahan, membuat hipotesis serta menjawab beberapa pertanyaan sebagai bentuk laporan awal.
- Eksperimen adalah tahap berlangsungnya kegiatan percobaan yang meliputi merangkai alat dengan bahan sudah disediakan dan mengambil data sesuai tabel percobaan.
- c. Post-eksperimen adalah tahap sesudah berlangsungnya kegiatan percobaan yang meliputi diskusi hasil percobaan, analisis data hasil percobaan, dan kesimpulan mengenai isu teknologi dan fenomena sains terkini.
- 2. Kemampuam dalam menganalisis suatu masalah termasuk kemampuan berpikir analitis. Seseorang dikategorikan berpikir analitis apabila memiliki kemampuan dalam mengelompokkan berbagai masalah dan membuktikan hubungannya, mengamati sebab akibat suatu kejadian ataupun menyampaikan pendapat untuk mempertegas suatu pernyataannya. Prinsip belajar berpikir analitis peserta didik dimulai dari suatu bab yang

- umum kemudian dilanjutkan ke sub bab yang lebih spesifik sesuai dengan pemahaman masing-masing.
- 3. Materi yang diberikan yaitu materi fluida dinamis yang membahas tentang persamaan kontinuitas dan persamaan Bernoulli yang terdapat pada Kurikulum 2013 di kelas XI semester ganjil dengan Kompetensi Dasar 3.4 yaitu menerapkan prinsip fluida dinamis dalam teknologi dan Kompetensi Dasar 4.4 yaitu membuat dan menguji proyek sederhana yang menerapkan prinsip dinamika fluida dan makna fisisnya.

Berdasarkan penjelasan tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa penelitian ini menerapkan model pembelajaran *problem solving laboratory (PSL)* yang memuat materi fluida dinamis terhadap peningkatan kemampuan berpikir analitis peserta didik.

E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

1. Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan wawancara, tes, dan dokumentasi sebagai teknik pengumpulan data.

a. Wawancara

Wawancara dilaksanakan peneliti untuk mengetahui suatu masalah yang harus diteliti, dan untuk mengetahui hal-hal dari responden yang lebih mendalam, serta jumlah respondennya. Wawancara dilakukan peneliti bersama Ibu Selvi Yuliarti, S.Pd selaku guru Fisika SMA Muhammadiyah 1 Pati.

b. Tes

Tes dilaksanakan peneliti untuk mendapatkan data terkait kemampuan berpikir analitis peserta didik pada materi fluida dinamis menggunakan model pembelajaran *problem solving laboratory (PSL)* dalam bentuk soal urajan.

c. Dokumentasi

Dokumentasi dilaksanakan peneliti untuk memperkuat hasil penelitian berupa catatan nama peserta didik, menyimpan hasil *pretest* dan *posttest*, dan mengumpulkan foto selama pelaksanaan kegiatan.

2. Instrumen Penelitian

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Sub
 Bab Materi Fluida Dinamis.

RPP yang digunakan untuk kelompok kontrol dengan model pembelajaran *problem based learning*, sedangkan model pembelajaran *problem solving laboratory* untuk kelompok eksperimen.

 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) untuk kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Soal pretest dan posttest untuk kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Langkah menyusun soal tes yaitu:

- Menentukan materi, yaitu materi fluida dinamis untuk kelas XI SMA semester ganjil.
- 2) Menentukan bentuk soal yang digunakan yaitu soal uraian dengan jumlah 5 soal indikator membedakan. mencakup menghubungkan, dan mengorganisasikan. Tujuannya supaya didik peserta dapat mengetahui, memahami. dan menganalisis permasalahan dengan persamaan matematis.
- 3) Menyusun soal berdasarkan kisi-kisi soal.
- 4) Menentukan petunjuk dalam menyelesaikan soal.
- 5) Membuat soal dan penyelesaiannya.

Hal-hal yang diperhatikan dalam menentukan skor soal uraian adalah sebagai berikut:

1) Skala Skor

Penelitian ini menggunakan skala skor yaitu 100.

2) Penskoran Soal Uraian

Menurut Depdiknas, persamaan untuk menghitung skor soal tes uraian adalah persamaan 3.2. (Departemen Pendidikan RI, 2003)

$$SBS = \frac{a}{b} \times c \tag{3.2}$$

Keterangan:

SBS: skor butir soal

a: skor mentah yang diperoleh

b : skor mentah maksimum butir soal

c : skala skor butir soal

 d. Lembar wawancara digunakan untuk mengetahui informasi dari guru Fisika SMA Muhammadiyah 1 Pati.

F. Teknik Analisis Uji Instrumen

Instrumen yang valid menurut Sugiyono adalah alat ukur yang dapat digunakan untuk menyatakan kevalidan data (Sugiyono, 2013). Pada penelitian ini, analisis uji instrumen yaitu uji validitas ahli rpp dan lkpd, uji validitas, uji reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran.

1. Uji Validitas Ahli RPP dan LKPD

Uji validitas ahli ini dilakukan untuk mengetahui aspek kelayakan produk yang digunakan. Hal ini dilakukan dengan menguji kelayakan suatu produk oleh para ahli, dan guru mata pelajaran fisika, sehingga mendapat saran maupun kritikan terhadap produk yang digunakan. Uji validitas ahli pada penelitian ini digunakan untuk RPP dan LKPD. Penilaian yang digunakan setiap indikator mempunyai 5 kriteria penilaian yang dinilai oleh para ahli, guru fisika di lembar penilaian kualitas media pembelajaran sesuai tabel 3.2.

Tabel 3.2 Skala Penilaian Uji Validitas Ahli

Kriteria	Skor
Sangat Baik	5
Baik	4
Sedang	3
Kurang Baik	2
Sangat Kurang Baik	1

Hasil validasi akan diperoleh skor rata-rata, skor yang diberikan dapat memperlihatkan RPP dan LKPD tersebut valid dan berkualitas baik dengan mengikuti langkah berikut:

1) Rata-rata skor dihitung dari setiap bagian yang dinilai dengan persamaan 3.7 :

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} \tag{3.7}$$

Keterangan:

 $ar{\mathit{X}}$: Skor rata-rata penilaian oleh ahli

 $\sum X$: Jumlah skor yang diperoleh ahli

N : Jumlah pertanyaan

2) Rata-rata skor yang diperoleh kemudian diubah ke bentuk data dengan mencari interval. Jarak antara jenjang kategori sangat baik (SB) hingga sangat kurang (SK) menggunakan persamaan 3.8.

$$(i) = \frac{skor\ tertinggi-skor\ terendah}{jumlah\ kelas\ interval} (3.8)$$

Berikut kategori penilaian media pembelajaran fisika yang ditampilkan dalam tabel 3.3. (Arikunto, 2013)

Tabel 3.3 Kriteria Penilaian Media Pembelajaran

Kategori
Sangat Layak
Layak
Sedang
Kurang Layak
Tidak Layak

3) Presentase kelayakan dihitung dengan persamaan 3.9.

$\% = \frac{skor \ maksimal \ yang \ diharapkan}{skor \ hasil \ validasi} \ x \ 100\% \ (3.9)$

Presentase kelayakan skor yang sudah dihitung kemudian dikonversikan ke tabel kriteria (Akbar, 2013). Tabel kriteria tersebut disajikan pada tabel 3.4.

Tabel 3.4 Kriteria Kevalidan Media Pembelajaran

Kriteria	Keterangan			
85,01% -100%	Sangat valid, atau dapat			
03,01% -100%	digunakan tanpa revisi			
	Cukup valid, atau dapat			
70,01% - 85%	digunakan namun ada			
	sedikit revisi			
	Kurang valid, disarankan			
50,01% - 70%	tidak digunakan karena			
	perlu banyak revisi			
1% - 50%	Tidak valid atau tidak boleh			
1 /0 - 30 /0	digunakan			

2. Uji Validitas

Uji validitas adalah standar tingkat kevalidan suatu instrumen. Suatu instrumen dikatakan valid apabila variabel yang diteliti dapat dinyatakan dengan tepat. (Arikunto, 2006) Soal *pretest* dan *posttest* pada penelitian ini divalidasi menggunakan persamaan 3.1 *biserial correlation* pada *Ms. Excel*.

$$r_{pbi} = \frac{Mp - Mt}{SDt} \sqrt{\frac{p}{q}}$$
 (3.1)

dengan

$$SDt = \frac{\sum Xt^2}{N} - \left(\frac{\sum Xt}{N}\right)^2 \tag{3.2}$$

Keterangan:

 r_{pbi} : koefisien korelasi biserial

Mp: rata-rata skor dari subjek menjawab benar

Mt : rata-rata skor total

p : jumlah peserta didik menjawab benar

q : jumlah peserta didik menjawab salah

SDt: Standar Deviasi Skor Total

N : banyaknya responden

 \sum Xt : jumlah skor total

Nilai r_{pbi} sudah diketahui kemudian dilakukan uji validitas dengan membandingkan nilai r_{pbi} dan r_{tabel} product moment menggunakan kriteria pada tabel 3.5.

Tabel 3.5 Kriteria Uji Validitas

Kriteria	Validitas
$r_{pbi} > r_{tabel}$	Valid
$r_{pbi} < r_{tabel}$	Tidak Valid

3. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas adalah mengukur tingkat konsistensi skor yang diperoleh objek yang sama ketika diuji secara berulang (Sugiyono, 2013). Menurut Rusilowati bahwa untuk koefisien reliabilitas tes soal dapat diketahui dengan menggunakan persamaan 3.3 *Alpha Cronbach* (Rusilowati, 2017).

$$r = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum s_j^2}{s_t^2} \right]$$
 (3.3)

Keterangan:

r : reliabilitas

k: jumlah soal

 s_i^2 : varians skor soal ke j

 ${s_t}^2$: varian total skor soal

Hasil perhitungan reliabilitas kemudian dibandingkan nilai r_{tabel} menggunakan kriteria reliabilitas menurut Rusilowati pada tabel 3.6.

Tabel 3.6 Interpretasi Terhadap Reliabilitas

Interval r	Kriteria
r < 0,2	Sangat rendah
$0.2 \le r < 0.4$	Rendah
$0.4 \le r < 0.6$	Sedang
$0.6 \le r < 0.8$	Tinggi
$0.8 \le r < 1.0$	Sangat tinggi

4. Daya Pembeda

Daya pembeda adalah kapasitas sebuah soal dalam membedakan peserta didik yang mampu menjawab benar dan yang menjawab salah. Menurut Arifin bahwa daya pembeda soal uraian dapat diketahui dengan menggunakan persamaan 3.4 (Arifin, 2012).

$$DP = \frac{\overline{Xk_A} - \overline{Xk_B}}{skor\ maksimal\ soal}$$
 (3.4)

Keterangan:

DP : daya pembeda

 $\overline{Xk_A}$: means kelompok atas

 $\overline{Xk_B}$: means kelompok bawah

Hasil perhitungan persamaan 3.3 digunakan untuk membedakan antara peserta didik yang paham akan materi dan yang belum. Kriteria penentuan daya pembeda soal menurut Arikunto dinyatakan seperti tabel 3.7 (Arikunto, 2013).

Tabel 3.7 Kriteria Penentuan Daya Pembeda

Interval DP	Kriteria
0.00 - 0.20	Jelek (poor)
0.21 - 0.40	Cukup (satisfactory)
0.41 - 0.70	Baik (good)
0.71 - 1.00	Baik sekali (excellent)

5. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran menurut Arikunto adalah suatu bilangan yang dapat menyatakan sulit dan mudahnya suatu soal. Soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sulit termasuk soal yang baik (Arikunto, 2013). Menurut Rusilowati, tingkat kesukaran soal dapat dihitung dengan persamaan 3.5 (Rusilowati, 2017).

$$TK = \frac{mean}{skor\ maks} \tag{3.5}$$

dengan,

$$\bar{x} = \frac{\text{jumlah skor soal valid}}{\text{jumlah peserta didik mengikuti tes}}$$
 (3.6)

Menurut Arikunto, kriteria tingkat kesukaran soal dapat dinyatakan dalam tabel 3.8 (Arikunto, 2013).

Tabel 3.8 Kriteria Tingkat Kesukaran Butir Soal

Interval TK	Kriteria
0,00 - 0,30	Sukar
0,31 - 0,70	Sedang
0,71 - 1,00	Mudah

G. Teknik Analisis Data

1. Uji Homogenitas

Uji homogenitas adalah uji hipotesis untuk mengetahui sampel yang digunakan penelitian memiliki kemampuan yang sama atau tidak (Ruseffendi, 1998). Uji homogenitas ini menggunakan data yang berasal dari nilai ulangan harian dan *pretest* peserta didik. Penelitian ini menggunakan IBM SPSS *Version 22* sebagai uji homogenitas dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a) Dibuka file nilai pretest peserta didik.
- b) Diklik Analyze → Compare Means → One Way ANOVA

- c) Diklik Options → Statistics dan diberi tanda untuk homogeneity of variance test → continue
 → OK
 - Ketentuan pengambilan keputusan kategorinya adalah :
- 1) Nilai (Sig) > 0,05 maka data homogen
- 2) Nilai (Sig) < 0,05 maka data tidak homogen

2. Uji Normalitas

Uji normalitas adalah uji hipotesis untuk mengetahui distribusi sampel berasal dari distribusi populasi yang normal atau tidak (Kadir, 2015). Nilai pretest dan posttest peserta didik yang didapatkan digunakan untuk uji normalitas. Penelitian ini menggunakan uji Kolmogorov Smirnov sebagai uji normalitas yang dibantu program IBM SPSS Statistics Version 22 dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a) Data direkam SPSS, diberikan keterangan data di variabel view.
- b) Dilakukan analisis di menu Analyze → Descriptive Statistics → Explore
- c) Dimasukkan semua variabel ke Dependent List.
- d) Dipilih $Plot \rightarrow klik Normality plot with test$
- e) Diklik *continue* \rightarrow *OK*

Ketentuan pengambilan keputusan kategorinya adalah :

- 1) Nilai (Sig) > 0,05 maka data normal
- 2) Nilai (Sig) < 0,05 maka data tidak normal

3. Uji t-*Test*

Uji t-test adalah uji untuk mengolah data yang didapatkan dari hasil belajar posttest kelompok eksperimen dan kontrol. Pengujian ini dilakukan dengan tujuan untuk membuktikan hipotesis diterima atau ditolak (Sugiyono, 2013). Hipotesis yang digunakan dalam uji t-Test sebagai berikut:

Ho : $\mu_1 = \mu_2$

 $\text{Ha}: \mu_1 \neq \mu_2$

Keterangan:

 μ_1 = rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran *problem* solving laboratory

 μ_2 = rata-rata nilai *posttest* kelas kontrol menggunakan model pembelajaran *problem* based learning

Uji t-test menggunakan IBM SPSS Statistics Version 22 dengan jenis analisis paired sample t-test. Ketentuan pengambilan keputusan kategorinya adalah:

- 1) Nilai (Sig) > 0,05 maka Ha ditolak
- 2) Nilai (Sig) < 0,05 maka Ha diterima

4. Uji N-Gain

Uji N-Gain adalah uji untuk mengetahui hasil peningkatan pemahaman peserta didik setelah dilakukan proses pembelajaran. Uji normal gain menggunakan persamaan 3.10 (Meltzer, 2002).

$$\langle g \rangle = \frac{\left(\%(S_f) - \%(S_i)\right)}{\left(100\% - (S_i)\right)} (3.10)$$

Keterangan:

 $\langle g \rangle$ = skor gain

 $S_f = skor rata-rata posttest$

 S_i = skor rata-rata pretest

Hasil peningkatan yang terjadi dapat dikategorikan pada tabel 3.9 (Hake, 1998).

Tabel 3.9 Klasifikasi Nilai N-Gain

Klasifikasi	Kategori
$\langle g \rangle > 0.7$	Tinggi
$0.3 \le \langle g \rangle \le 0.7$	Sedang
$\langle g \rangle < 0.3$	Rendah

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian selesai dilaksanakan di SMA Muhammadiyah 1 Pati dengan alamat di Jl. Raya Pati-Tayu Km. 4, Tambaharjo, Kecamatan Pati, Kabupaten Pati. Penelitian ini menggunakan sampel kelas XI MIPA 1 sejumlah 20 peserta didik dan kelas XI MIPA 2 sejumlah 20 peserta didik. Materi yang diberikan untuk peserta didik adalah materi fluida dinamis.

1. Hasil Analisis Uji Coba Instrumen

a) Uji Validitas

Uji validitas adalah standar tingkat kevalidan suatu instrumen. Instrumen yang valid dapat digunakan dalam evaluasi akhir, sedangkan yang tidak valid tidak dapat digunakan dalam evaluasi akhir. Berdasarkan soal uji coba yang sudah dilaksanakan dengan jumlah peserta uji coba N=20 dan taraf signifikansi 5%, maka $r_{tabel}=0,44$ seperti tabel 4.1. Hasil analisis selengkapnya di lampiran 6.

Tabel 4.1 Hasil Validitas Soal Uji Coba

Valid	0,44	1,6	7	Membedakan
		2,3,4		Mengorganisasikan
		,7,10		Mengorganisasikan
		2,3,4		Menghubungkan
		,7,10		Menghubungkan
Invalid		5,8,9	3	Mengorganisasikan
		5,8,9		Menghubungkan

b) Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas adalah mengukur tingkat konsistensi skor yang diperoleh objek yang sama ketika diuji secara berulang. Uji reliabilitas instrumen menggunakan soal dengan kriteria valid yaitu ada 7 soal. Hasil perhitungan koefisien reliabilitas instrumen 7 soal diperoleh $r_{11} = 0.88$ dan $r_{tabel} = 0.44$, maka instrumen soal ini merupakan instrumen yang reliabel dengan kriteria sangat tinggi. Hasil analisis selengkapnya di lampiran 7.

c) Daya Pembeda

Daya pembeda adalah kapasitas sebuah soal dalam membedakan peserta didik yang mampu menjawab benar dan yang menjawab salah. Berdasarkan soal dengan kriteria valid maka perhitungan daya beda instrumen soal seperti tabel 4.2. Hasil analisis selengkapnya di lampiran 8.

Tabel 4.2 Hasil Daya Pembeda Soal Uji Coba

Kriteria	Nomor Soal	Jumlah
Jelek	10	1
Cukup	1,2,3,4,6,7	6
Baik	-	-
Baik Sekali	-	-

d) Tingkat Kesukaran

Berdasarkan soal dengan kriteria valid maka perhitungan tingkat kesukaran instrumen soal seperti tabel 4.3. Hasil analisis selengkapnya di lampiran 9.

Tabel 4.3 Hasil Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba

Kriteria	Nomor Soal	Jumlah
Sukar	-	
Sedang	1,2,3,4,7,10	6
Mudah	6	1

2. Hasil Analisis Data

a) Uji Homogenitas

Uji homogenitas adalah uji hipotesis untuk mengetahui sampel dalam penelitian memiliki kemampuan yang sama atau tidak. Ketentuan pengambilan keputusan kategorinya adalah:

- 1) Nilai (Sig) > 0,05 maka data homogen
- 2) Nilai (Sig) < 0,05 maka data tidak homogen

Tabel 4.4 Hasil Analisis Uji Homogenitas

Analisis	Nilai Sig.	Keterangan
Pretest		
Eksperimen	0,412	Homogen
Pretest Kontrol	- "	

Tabel 4.4 menyatakan bahwa data penelitian yang berdistribusi bersifat homogen

karena nilai (Sig) > 0.05 yaitu bernilai 0,412. Hasil analisis selengkapnya di lampiran 23.

b) Uji Normalitas

Uji normalitas adalah uji hipotesis untuk mengetahui distribusi sampel penelitian berasal dari distribusi populasi yang normal atau tidak. Uji *Kolmogorov Smirnov* dalam penelitian ini digunakan sebagai uji normalitas. Ketentuan pengambilan keputusan kategorinya adalah:

- 1) Nilai (Sig) > 0,05 maka data normal
- 2) Nilai (Sig) < 0,05 maka data tidak normal Tabel 4.5 Hasil Analisis Uji Normalitas

Analisis	Nilai Sig.	Kriteria
Pretest Eksperimen	0,056	normal
Pretest Kontrol	0,091	normal

Hasil analisis uji normalitas menyatakan bahwa data yang diperoleh dalam penelitian ini berdistribusi normal. Nilai signifikansi yang didapatkan dari hasil *pretest* peserta didik di kelompok ekperimen yaitu 0,056 dan kelompok kontrol yaitu 0,091, nilai tersebut

lebih dari nilai (Sig) > 0,05. Hasil analisis selengkapnya di lampiran 24.

c) Uji t-Test

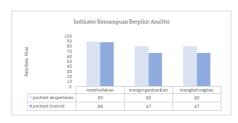
Uji t-*test* adalah uji untuk membuktikan hipotesis diterima atau ditolak dari hasil belajar kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Ketentuan pengambilan keputusan kategorinya adalah:

- 1) Nilai (Sig) > 0,05 maka Ha ditolak
- 2) Nilai (Sig) < 0,05 maka Ha diterima

Tabel 4.6 Hasil Analisis Uji *Paired Sample t- Test*

Kelompok Posttest	Rata- rata	thitung	t _{tabel}	Sig.
Eksperimen	83,5	2 772	1.605	0.001
Kontrol	75,5	3,773	1,685	0,001

Tabel 4.6 menyatakan bahwa posttest kelompok eksperimen mendapatkan nilai 83,5 dan kelompok kontrol mendapatkan nilai 75,5 $dengan \ t_{tabel} \ 1,685, \ t_{hitung} \ 3,773, \ dan \ nilai$ signifikansi 0,001. Nilai t_{tabel} < nilai t_{hitung}, sehingga nilai tersebut menyatakan ada perbedaan kemampuan berpikir analitis didik kelompok peserta eksperimen menggunakan model pembelajaran problem solving laboratory dengan kelompok kontrol menggunakan model pembelajaran problem based learning. Hasil akhir yang dapat dinyatakan adalah menerima Ha. Hasil analisis selengkapnya di lampiran 25.



Gambar 4.1 Grafik hasil analisis kemampuan berpikir analitis kelompok eksperimen dan kelompok kontrol

Hasil analisis kemampuan berpikir analitis setiap indikator di kelompok eksperimen dan kontrol menyatakan bahwa rata-rata nilai posttest terdapat perbedaan. Gamhar 4.1 menyatakan bahwa pada kelompok eksperimen nilai indikator membedakan, indikator mengorganisasikan dan menghubungkan lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Kelas eksperimen mempunyai nilai indikator membedakan yang lebih tinggi dibandingkan indikator mengorganisasikan, dan menghubungkan dikarenakan peserta didik lebih mampu menemukan jawaban dan alasan dengan dibantu penyajian soal yang ielas menggunakan gambar dan tabel. Pernyataan tersebut juga dipertegas oleh (2021)Fitriani dkk bahwa dalam meningkatkan kemampuan membedakan peserta didik dapat diberikan tes yang berbentuk tabel atau lebih maksimal menggunakan grafik, supaya peserta didik lebih terlatih untuk membedakan data-data yang terdapat dalam soal. (Fitriani et al., 2021)

d) Uji N-Gain

Uji N-Gain adalah uji untuk mengetahui hasil peningkatan pemahaman peserta didik setelah dilakukkan proses pembelajaran. Hasil uji N-Gain dinyatakan dalam tabel 4.7.

Tabel 4.7 Hasil Analisis Uji N-Gain Kemampuan Berpikir Analitis

Valomnolr	Rata-rata		N-	Vatagori	
Kelompok	pretest	posttest	Gain	Kategori	
Eksperimen	63,25	83,5	0,55	sedang	
Kontrol	60	75,5	0,39	sedang	

Analisis uji N-Gain secara lengkap menghasilkan data bahwa ada peningkatan pada kemampuan berpikir analitis peserta didik. Peserta didik di kelompok eksperimen mendapatkan kriteria sedang dengan nilai 0,55, sedangkan di kelompok kontrol mendapatkan kriteria sedang dengan nilai 0,39. Hasil analisis selengkapnya di lampiran 26.

Tabel 4.8 Hasil Analisis Uji N-Gain Tiap Indikator Kemampuan Berpikir Analitis

Indikator Kemampuan Berpikir Analitis	Kelompok	N- Gain	Kriteria
Membedakan	Eksperimen	0,63	sedang
	Kontrol	0,61	sedang
Mengorganisasikan	Eksperimen	0,51	sedang
	Kontrol	0,29	rendah
Menghubungkan	Eksperimen	0,51	sedang
	Kontrol	0,29	rendah

Peneliti juga menguji ketercapaian kemampuan berpikir analitis peserta didik setiap indikator kemampuan berpikir analitis seperti pada tabel 4.8. Setiap indikator berpikir analitis menghasilkan analisis data bahwa peserta didik di kelompok eksperimen mengalami membedakan peningkatan indikator bernilai 0,63 di kategori sedang, indikator mengorganisasikan dan menghubungkan bernilai 0,51 di kategori sedang. Peserta didik kelompok kontrol mengalami peningkatan indikator membedakan bernilai 0,61 di kategori sedang, indikator mengorganisasikan dan menghubungkan bernilai 0,29 di kategori rendah. Peserta di didik kelompok eksperimen mendapatkan nilai lebih tinggi di tiap indikator dibandingkan kelompok kontrol. Hasil analisis selengkapnya di lampiran 27.

B. Pembahasan

Kelompok eksperimen menggunakan model pembelajaran problem solving laboratory dengan kelompok kontrol menggunakan model pembelajaran problem based learning menghasilkan perbedaan kemampuan berpikir analitis peserta didik yang dibuktikan dengan uji t. Tabel 4.6 menyatakan bahwa nilai t dari hasil posttest kelompok eksperimen dan kontrol menghasilkan nilai t_{tabel} 1,685, t_{hitung} 3,773, dan nilai signifikansi 0,001. Nilai t_{tabel} < nilai t_{hitung}, sehingga Ha diterima. Hasil akhirnya bahwa ada perbedaan skor rata-rata kemampuan berpikir analitis peserta didik selama mengikuti pembelajaran dengan model problem solving laboratory (PSL) dan model problem based learning (PBL). Hasil uji t tersebut didukung dengan penelitian Nurbaya, Nurjannah, & Werdhiana bahwa penerapan model problem solving laboratory (PSL) lebih dapat meningkatkan kemampuan berpikir analitis peserta didik dibandingkan dengan model pembelajaran kovensional (Nurbaya et al., 2015).

Hasil uji N-Gain pada penelitian ini adalah terjadi peningkatan kemampuan berpikir analitis peserta didik di kelompok eksperimen yang lebih tinggi dibandingkan di kelompok kontrol yang dinyatakan tabel 4.7. Hasil N-Gain di kelompok eksperimen yaitu 0,55 dengan kategori sedang dan kelompok kontrol yaitu 0,39 dengan kategori sedang.

Kemampuan berpikir analitis mengalami peningkatan setelah penerapan model pembelajaran *problem solving laboratory (psl)*. Hasil uji N-Gain kelas eksperimen tersebut menyatakan bahwa untuk meningkatkan hasil kemampuan berpikir analitis peserta didik sebaiknya menerapkan pembelajaran dengan model *problem solving laboratory (psl)*. Penelitian dari Prima, Feranie, Utari, & Sayudin juga mendukung kesimpulan peneliti bahwa model pembelajaran *problem solving laboratory (psl)* dapat membuat salah satu aspek kognitif kemampuan peserta didik meningkat yaitu berpikir analitis dengan kegiatan berbasis eksperimen (Prima et al., 2014).

Indikator soal C4 (menganalisis) dapat meninjau peningkatan berpikir analitis peserta didik terhadap soal yang menggunakan indikator membedakan, mengorganisasikan, menghubungkan. Pemberian soal dalam bentuk analisis juga termasuk taksonomi bloom ranah kognitif tipe C4 yang dapat membantu (Assegaff, 2016). Hasil analisis pencapaian kemampuan berpikir analitis pada masing-masing indikator di kelompok eksperimen dan kelompok kontrol pada tabel 4.8 dijelaskan sebagai berikut :

a) Membedakan

Kriteria indikator membedakan di kelompok eksperimen yaitu sedang dengan N-Gain senilai

0,63, sedangkan kriteria di kelompok kontrol yaitu sedang dengan N-Gain senilai 0,61. Indikator membedakan di kelompok eksperimen lebih baik dalam meningkatkan kemampuan berpikir analitis peserta didik dibandingkan kelompok kontrol.

b) Mengorganisasikan

Kriteria indikator mengorganisasikan di kelompok eksperimen yaitu sedang dengan N-Gain senilai 0,51, sedangkan kriteria di kelompok kontrol yaitu rendah dengan N-Gain senilai 0,29. Indikator mengorganisasikan di kelompok eksperimen lebih baik dalam meningkatkan kemampuan berpikir analitis peserta didik dibandingkan kelompok kontrol.

c) Menghubungkan

Kriteria indikator menghubungkan di kelompok eksperimen yaitu sedang dengan N-Gain senilai 0,51, sedangkan kriteria di kelompok kontrol yaitu rendah dengan N-Gain senilai 0,29. Indikator menghubungkan di kelompok eksperimen lebih baik dalam meningkatkan kemampuan berpikir

analitis peserta didik dibandingkan kelompok kontrol.

C. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini menyadarkan peneliti bahwa masih banyak hambatan, bukan karena sengaja dilakukan peneliti, namun adanya keterbatasan dari peneliti. Peneliti selalu berusaha untuk melaksanakan penelitian yang menyesuaikan kemampuan dan bimbingan dari para dosen pembimbing. Hambatan peneliti yang menjadi keterbatasan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Keterbatasan Waktu

Penelitian yang sudah dilaksanakan dibatasi oleh waktu, sehingga hanya dilaksanakan penelitian yang sesuai keperluan. Waktu yang dibatasi tersebut digunakan sangat maksimal oleh peneliti sebagai pemenuhan syarat-syarat penelitian.

2. Keterbatasan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di SMA Muhammadiyah 1 Pati pada tahun pelajaran 2021/2022, sehingga hasil penelitian akan berbeda apabila dilakukan terhadap ruang lingkup yang berbeda.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Penelitian dengan judul "Penerapan Model Pembelajaran *Problem Solving Laboratory* Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Analitis Peserta Didik Kelas XI Materi Fluida Dinamis" didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

- a) Ada perbedaan kemampuan berpikir analitis peserta didik kelompok eksperimen menggunakan model pembelajaran *problem solving laboratory* dengan kelompok kontrol menggunakan model pembelajaran *problem based learning* berdasarkan uji t dengan t_{tabel} 1,685, t_{hitung} 3,773, dan nilai signifikansi 0,001. Nilai t_{tabel} < nilai t_{hitung}, sehingga Ha diterima.
- b) Penerapan Model pembelajaran *Problem Solving Laboratory (PSL)* dapat meningkatkan keterampilan analitis peserta didik dengan hasil Uji N-Gain senilai 0,60 yang termasuk dalam kategori sedang. Hasil uji N-Gain tiap indikator yaitu indikator membedakan bernilai 0,63 di kategori sedang, indikator mengorganisasikan bernilai 0,51 di kategori sedang, indikator menghubungkan bernilai 0,51 di kategori sedang.

B. Implikasi

Implikasi dalam penelitian ini sebagai berikut:

- Pencapaian hasil belajar peserta didik yang berbeda dikarenakan penerapan model pembelajaran antara model pembelajaran problem solving laboratory dan problem based learning. Pembelajaran dengan model problem solving laboratory dapat meningkatkan kemampuan berpikir analitis peserta didik di kelas XI SMA dengan materi yang digunakan adalah fluida dinamis.
- Hasil penelitian ini digunakan guru dan calon guru sebagai masukan dalam memperbaiki diri terkait pelaksanaan pembelajaran dan hasil belajar peserta didik yang sudah dicapai. Hasil belajar yang meningkat dalam penelitian ini adalah kemampuan berpikir analitis peserta didik.

C. Saran

Peneliti ingin menyampaikan beberapa saran terkait penelitian sebagai berikut :

 Waktu yang digunakan dalam penelitian ini relatif lama sehingga apabila guru ingin menerapkan model pembelajaran problem solving laboratory (psl) disarankan untuk melakukan persiapan yang matang supaya dalam melaksanakan kegiatan eksperimen dapat mendapatkan hasil kemampuan berpikir analitis peserta didik yang lebih maksimal dengan mempertimbangkan pengalokasian waktu di setiap langkah-langkahnya.

2. Penelitian selanjutnya dapat menggunakan hasil penelitian ini sebagai salah satu sumber informasi dalam meningkatkan aspek keterampilan yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, S. (2013). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Rosdakarya.
- Arifin, Z. (2012). Evaluasi Pembelajaran. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Arikunto, S. (2006). Prosedur Penelitian. Jakarta: Rineka Cipta. Arikunto, S. (2009). Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arikunto, S. (2013). Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Assegaff, A., & Sontani, U. T. (2016). Upaya Meningkatkan Kemampuan Berfikir Analitis Melalui Model Problem Based Learning (PBL). *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran*, 1(1), 38–48. https://doi.org/10.17509/jpm.v1i1.3263
- Badar, T. I. (2014). Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, Kontekstual. Jakarta: Prenadamedia Group.
- Butar, I. R. B. B. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kasus Untuk Kemampuan Berpikir Analitis Matematis Siswa Pada Materi Kubus.
- Dafrita, I. E. (2017). Pengaruh Discovery Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Analitis Dalam Menemukan Konsep Keanekaragaman Tumbuhan. *Jurnal Pendidikan Informatika Dan Sains*, 6(1), 32–46.
- Ellianawati, & Subali, B. (2010). Penerapan Model Praktikum Problem Solving Laboratory Sebagai Upaya Untuk Memperbaiki Kualitas Pelaksanaan Praktikum Fisika Dasar. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 6, 90–97.
- Fitriani, Fadly, W., & Faizah, U. N. (2021). Analisis Keterampilan Berpikir Analitis Siswa pada Tema Pewarisan Sifat. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 1(1), 55–67.
- Hake, R. R. (1998). Interactive-Engagement Versus Traditional

- Methods: A Six-Thousand-Student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64–74. https://doi.org/10.1119/1.18809
- Hamid, D. (2011). Metode Penelitian Pendidikan. Bandung: Alfabeta.
- Hariani, F. (2014). Pengaruh Model *Problem Solving Laboratory* terhadap Keterampilan Proses Sains Dan Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas XI Di SMA Negeri 2 Tanggul. Jember: Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Jember.
- Heller P, K. H. (2010). Cooperative Group Problem in Physics. Minnesota: University of Minnesota.
- Irawati, T. N., & Mahmudah, M. (2018). Pengembangan Instrumen Kemampuan Berpikir Analisis Siswa SMP Dalam Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah Matematika. *Kadikma*, 9(2), 1–11.
- Lestari, D. I., & Projosantoso, A. K. (2016). Pengembangan Media Komik IPA Model PBL untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Analitis dan Sikap Ilmiah. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(2), 145–155. https://doi.org/10.21831/jipi.v2i2.7280
- Luntungan, N. L., Surantoro., & Wahyuningsih, D. (2013). Upaya Peningkatan Kreativitas Siswa Melalui Implementasi Blended Learning Pada Pembelajaran Fisika Kelas VIIIA SMP Negeri 1 Mantingan 2012/2013. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 1(1), 64–72.
- Malik, A., Handayani, W., & Nuraini, R. (2015). Model Praktikum Problem Solving Laboratory untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Mahasiswa. Prosiding Simposium Nasional Inovasi Dan Pembelajaran Sains, 193–196.
- Meltzer, D. E. (2002). The relationship between mathematics

- preparation and conceptual learning gains in physics: A possible "hidden variable" in diagnostic pretest scores. *American Journal of Physics*, 70.
- Muhajir, S. N., Mahen, E. C. S., Yuningsih, E. K., & Rochman, C. (2015). Implementasi Model Problem Solving Laboratory untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Mahasiswa pada Mata Kuliah Fisika Dasar II. *SNIPS*, 549–552.
- Mulyasa. (2013). Pengembangan dan Implementasi Kurikulum 2013. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Nasional, D. P. (2007). Undang-Undang Sisdiknas (Sistem Pendidikan Nasional) UU RI Nomor 20 Tahun 2003 dan Undang-Undang Guru dan Dosen UU RI Nomor 14 Tahun 2005. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Nazir, M. (2015). Metode Penelitian. Jakarta: Ghalia Indonesia. Nirvana, I. (2018). Implementasi Model Pembelajaran *Problem Solving Laboratory* pada Siswa SMP Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Pemecahan Masalah. Semarang: Skripsi Universitas Negeri Semarang.
- Nurbaya, Nurjannah, & Werdhiana, I. K. (2015). Penerapan Model Problem Solving Laboratory Terhadap Peningkatan Pemahaman Konsep Kalor Pada Siswa Kelas X Sma Negeri 4 Palu. *JPFT (Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako)*, 3(2), 8. https://doi.org/10.22487/j25805924.2015.v3.i2.4449
- Prima, E. C., Feranie, S., Utari, S., & Sayudin, K. (2014).
 PROBLEM SOLVING LABORATORY AS AN ALTERNATIVE
 PHYSICS EXPERIMENT ACTIVITY MODEL
 IMPLEMENTED IN SENIOR HIGH SCHOOL. *Physics*Education Department, Universitas Pendidikan Indonesia.
- RI, D. A. (2005). Al-Qur'an dan Terjemahannya. Bandung: Diponegoro.

- RI, D. P. (2003). Undang-Undang Republik Indonesia No. 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional RI.
- Ruseffendi. (1998). Statistika Dasar Untuk Penelitian Pendidikan. Bandung: CV Andira.
- Rusilowati, A. (2017). Pengembangan Instrumen Penilaian. Semarang: Unnes Press.
- Rusman. (2013). Model-Model Pembelajaran Edisi Kedua. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Sanjaya, W. (2008). Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran. Jakarta: Kencana.
- Shihab, M. Q. (2003). Tafsir Al Mishbah Pesan, Kesan, dan Keserasian Al-Qur'an Juz'Amma Volume 15. Jakarta: Lentera Hati.
- Sugiyono. (2013). Metode Penelitian. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2017). Statistika Untuk Penelitian. Bandung: Alfabeta.
- Thaneerananon, T., Triampo, W., & Nokkaew, A. (2016). Development of a Test to Evaluate Students' Analytical Thinking Based on Fact versus Opinion Differentiation. *International Journal of Instruction*, 9(2), 123–138. https://doi.org/10.12973/iji.2016.929a
- Wahidah, S. K. (2017). Penerapan Model *Problem Solving Laboratory* untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik pada Materi Fluida Dinamis. Bandung: Program Studi Pendidikan Fisika UIN Sunan Gunung Diati.
- Wibowo, T. A. (2017). Penerapan Model Pembelajaran *Problem Solving Laboratory* untuk Meningkatkan Keterampilan Pemecahan Masalah Peserta Didik pada Materi Fluida Statis. Bandung: Program Studi Pendidikan Fisika UIN Sunan Gunung Djati.

- Yuliatun, L., Masykuri, M., & Utami, B. (2017). Discovery Learning with Hierarchy Concept to Improve Analysis Ability and Study Achievement Hydrolysis Subject. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 3(2), 172–179. https://doi.org/10.21831/jipi.v3i2.13919
- Yulina, I. K., Permanasari, A., Hernani, H., & Setiawan, W. (2019). Analytical Thinking Skill Profile And Perception Of Pre Service Chemistry Teachers In Analytical Chemistry Learning. *Journal of Physics: Conference Series,* 1157(4), 1–7. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/4/042046

Daftar Identitas Peserta Didik

Kelompok Eksperimen

No.	Kode Peserta Didik				
1	E-01				
3	E-02				
3	E-03				
4	E-04				
5	E-05				
6	E-06				
7	E-07				
8	E-08				
9	E-09				
10	E-10				
11	E-11				
12	E-12				
13	E-13				
14	E-14				
15	E-15				
16	E-16				
17	E-17				
18	E-18				
19	E-19				
20	E-20				

Kelompok Kontrol

No.	Kode Peserta Didik
1	K-01
2	K-02
3	K-03
4	K-04
5	K-05
6	K-06
7	K-07
8	K-08
9	K-09
10	K-10
11	K-11
12	K-12
13	K-13
14	K-14
15	K-15
16	K-16
17	K-17
18	K-18
19	K-19
20	K-20

Kisi-Kisi Soal Uji Coba

Satuan Pendidikan : SMA Muhammadiyah 1 Pati

Kelas/Semester: XI/1

Materi : Fluida Dinamis

Waktu : 30 Menit

Bentuk Soal : Uraian

Kompetensi Dasar

3.4 Menerapkan prinsip fluida dinamis dalam teknologi.

 $4.4\ Memodifikasi\ ide\ atau\ gagasan\ proyek\ sederhana\ yang\ menerapkan\ prinsip\ fluida$

dinamis

Indikator Kemampuan Berpikir Analitis	Jenjang Kemampuan	Soal	Pembahasan	Nomor Soal
---	----------------------	------	------------	---------------

Membedakan	C4	Perhatikan gambar-gambar	$x = 2\sqrt{(h_1 - h_2)(h_2)}$	1
		berikut ini!	Gambar 1. Semakin	
			rendah ketinggian	
		I A B B A	lubang dari	
		1 2 3 4	permukaan tanah,	
		Diantara gambar-gambar di	maka jarak pancaran	
		atas, gambar manakah yang	air horizontal yang	
		sesuai dengan prinsip	keluar melalui lubang	
		Torricelli? Jelaskan!	semakin jauh.	
Mengorganisasikan	C4	Perhatikan gambar di bawah	Diketahui :	2
dan		ini!	$d_1 = 3.5 \ cm =$	
Menghubungkan		2/_ ,	0.035 m	
		///	$v_1 = 4 \text{m}/\text{s}$	
		\rightarrow	$v_2 = 0.5 \text{m}/\text{s}$	
			$Q_3 = 36 \% Q_1$	
		Pipa 1 memiliki diameter	$A_3 = 7 \text{ cm}^2$	
		sebesar 3.5 cm dengan	Ditanya :	
		kecepatan aliran air sebesar 4	$A_2 = \cdots$	

m/s. Pipa 1 memiliki 2 cabang	Dijawab :
di ujungnya, yaitu pipa 2 dan	$Q_1 = Q_2 + Q_3$
pipa 3. Pipa 3 memiliki luas	$Q_1 = A_1 V_1$
penampang sebesar 7 cm ² .	$Q_1 = \frac{1}{4}\pi d^2 v_1$
Debit pipa 3 sebesar 36 % dari	$Q_1 = $
pipa 1. Hitunglah luas	$\left \frac{\frac{1}{1}}{\frac{22}{47}} (0.035 \text{ m})^2.4 \frac{\text{m}}{\text{s}} \right $
penampang pipa 2, jika	= :
kecepatan pada pipa 2 sebesar	$Q_1 = 0.00385 \text{m}^3/\text{s}$
0.5 m/s.	$Q_3 = 36 \% Q_1 =$
	0.36 Q ₁
	$Q_1 = Q_2 + Q_3$
	$Q_2 = Q_1 - Q_3$
	$Q_2 = Q_1 - 0.36 Q_1$
	$Q_2 = 0.64 Q_1$
	$Q_2 =$
	$0.64 (0.00385 \text{m}^3/\text{s})$
	$Q_2 = 0.0025 \text{m}^3/\text{s}$
	$Q_2 = A_2 V_2$

			$A_2 = \frac{Q_2}{v_2}$ $A_2 = \frac{0.0025^{\text{m}^3/\text{s}}}{0.5^{\text{m}/\text{s}}}$ $A_2 = 0.005 \text{ m}^2$	
Mengorganisasikan dan Menghubungkan	C4	Perhatikan gambar di bawah ini! Pipa 1 memiliki diameter 20 mm dan memiliki 2 cabang pada ujungnya, yaitu pipa 2 dan pipa 3. Pipa 2 memiliki diameter sebesar 16 mm dengan kecepatan fluida yang mengalir sebesar 0.55 m/s, sedangkan pipa 3 memiliki	Diketahui: $d_1 = 20 \text{ mm} = 0.02 \text{ m}$ $d_2 = 16 \text{ mm} = 0.016 \text{ m}$ $d_3 = 18 \text{ mm} = 0.018 \text{ m}$ $d_4 = 6 \text{ mm} = 0.006 \text{ m}$ $d_5 = 6 \text{ mm} = 0.006 \text{ m}$ $v_2 = 0.55 \text{ m/s}$ $v_4 = 1.25 \text{ m/s}$ $v_5 = 1.25 \text{ m/s}$ Ditanya: $v_1 = \cdots$ Dijawab:	3

diameter sebesar 18 mm. Pipa	Hubungan antara pipa
2 memiliki 2 cabang pada	3, pipa 4, dan pipa 5
ujungnya, yaitu pipa 4 dan	sebagai berikut :
pipa 5. Pada pipa 4 dan 5	$Q_3 = Q_4 + Q_5$
memiliki diameter 6 mm	$A_3 v_3 = A_4 v_4 + A_5 v_5$
dengan kecepatan 1.25 m/s.	$\int_{4}^{1} \pi d_3^2 v_3 = \int_{4}^{1} \pi d_4^2 v_4 + \int_{4}^{2} \pi d_3^2 v_3 = \int_{4}^{1} \pi d_4^2 v_4 + \int_{4}^{2} \pi d_3^2 v_3 = \int_{4}^{2} \pi d_4^2 v_4 + \int_{4}^{2} \pi d_3^2 v_3 = \int_{4}^{2} \pi d_4^2 v_4 + \int_{4}^{2} \pi d_3^2 v_3 = \int_{4}^{2} \pi d_4^2 v_4 + \int_{4}^{2} \pi d_3^2 v_4 + \int_{4}^{2} \pi d_4^2 v_4 + \int_{4$
Hitung kecepatan pada pipa 1!	$\begin{bmatrix} \frac{1}{4}\pi d_3^2 v_3 = \frac{1}{4}\pi d_4^2 v_4 + \\ \frac{1}{4}\pi d_5^2 v_5 \end{bmatrix}$
	$d_3^2 v_3 = d_4^2 v_4 +$
	$d_5^2v_5$
	$(0.018 \text{ m})^2 \text{v}_3 =$
	$(0.006 \text{ m})^2 (1.25 \text{ m/s})$
	$(0.006 \text{ m})^2 (1.25 \text{ m/s})$
	$0.000324 \text{ m}^2\text{v}_3 =$
	$0.000045 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} +$
	$0.000045 \text{m}^3/\text{s}$
	$0.000324 \text{ m}^2\text{v}_3 =$
	$0.00009 \mathrm{m}^3/\mathrm{s}$

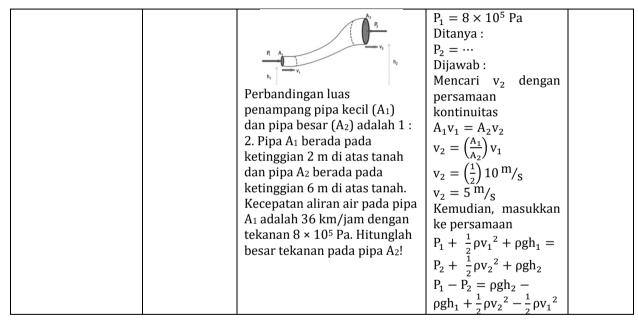
	$v_3 = \frac{0.00009 ^{\text{m}^3}/_{\text{S}}}{0.000324 ^{\text{m}^2}}$ $v_3 = 0.28 ^{\text{m}}/_{\text{S}}$
	Hubungan antara pipa 1, pipa 2 dan pipa 3 sebagai berikut:
	$Q_{1} = Q_{2} + Q_{3}$ $A_{1}v_{1} = A_{2}v_{2} + A_{3}v_{3}$ $A_{1}v_{1} = A_{2}v_{2} + A_{3}v_{3}$
	$\frac{\frac{1}{4}\pi d_1^2 v_1}{\frac{1}{4}\pi d_3^2 v_3} + \frac{\frac{1}{4}\pi d_3^2 v_3}{\frac{1}{4}\pi d_3^2 v_3}$
	$d_1^2 v_1 = d_2^2 v_2 + d_3^2 v_3 (0.02 \text{ m})^2 v_1 =$
	$(0.016 \text{ m})^2 (0.55 \frac{\text{m}}{\text{s}}) - (0.018 \text{ m})^2 (0.28 \frac{\text{m}}{\text{s}})$
	$\begin{array}{c} 0.0004 \text{ m}^2 \text{v}_1 = \\ 0.0001408 \text{ m}^3/_{\text{S}} + \\ 0.00009072 \text{ m}^3/_{\text{S}} \end{array}$

			$0.0004 \text{ m}^2 \text{v}_1 = \\ 0.00023152 \text{ m}^3/\text{s} \\ \text{v}_1 = \frac{0.00023152 \text{ m}^3/\text{s}}{0.0004 \text{ m}^2} \\ \text{v}_1 = 0.58 \text{ m}/\text{s}$	
Mengorganisasikan dan Menghubungkan	C4	Perhatikan gambar di bawah ini! Suatu tabung dilubangi kemudian di isi air. Debit air yang keluar melewati lubang tersebut sebesar 12 m³/s. Gaya dorong dari tabung tersebut sebesar 12 N, menghasilkan tekanan	Diketahui: $Q = 12 \frac{m^3}{s}$ F = 12 N P = 48 Pa $g = 10 \frac{m}{s}$ Ditanya: $h = \cdots$ Dijawab: $P = \frac{F}{A}$ $A = \frac{F}{P} = \frac{12 N}{48 Pa} = 0.25 m^2$ Q = A. v $12 \frac{m^3}{s} = (0.25 m^2)v$	4

		sebesar 48 Pa. Hitunglah ketinggian h!	$v = \frac{12 \text{ m}^3/\text{s}}{0.25 \text{ m}^2} = 48 \text{ m}/\text{s}$ $v = \sqrt{2gh}$ $48 \text{ Pa} = \sqrt{2.10 \text{ m}/\text{s} \cdot \text{h}}$ $2304 \text{ Pa} = 20 \text{ m}/\text{s} \cdot \text{h}$ $h = \frac{2304 \text{ Pa}}{20 \text{ m}/\text{s}} = 115.2 \text{ m}$	
Mengorganisasikan dan Menghubungkan	C4	Perhatikan gambar di bawah ini! 85 cm Sebuah bak memiliki kedalaman 85 cm. Sebuah pipa dengan luas penampang 0.35 cm² diletakkan pada kedalaman 40 cm dari dasar	Diketahui: $h_1 = 85 \text{ cm} = 0.85 \text{ m}$ $h_2 = 40 \text{ cm} = 0.4 \text{ m}$ $A = 0.35 \text{ cm}^2 = 3.5 \times 10^5 \text{ m}^2$ $P_1 = 1 \times 10^5 \text{ Pa}$ Ditanya: F = Dijawab: $P_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 + \rho g h_1 =$ $P_2 + \frac{1}{3}\rho v_2^2 + \rho g h_2$	5

		bak supaya air dapat mengalir ke bawah dengan tekanan 1×10 ⁵ Pa. Namun pada ujung pipa mengalami sumbatan sehingga air pada pipa tidak mengalir. Hitunglah besar gaya sumbatan pada pipa tersebut!	$\begin{array}{l} P_1 - P_2 = \rho g h_2 - \rho g h_1 \\ P_1 - P_2 = \rho g (h_2 - h_1) \\ 100000 \ Pa - P_2 = \\ 1000 \ ^{kg} /_{m^3} \left(10^{-m} /_{S^2} \right) \\ 0.85 \ m) \\ 100000 \ Pa - P_2 = \\ 10000 \ ^{kg} /_{m^2 s^2} \left(-0.45 \right) \\ 100000 \ Pa - P_2 = \\ -4500 \ ^{kg} /_{ms^2} \\ P_2 = 104500 \ Pa \\ P = \frac{F}{A} \\ F = PA \\ F = 104500 \ Pa (3.5 \times 10^5 \ m^2) \\ F = 365750 \times 10^5 \ N \end{array}$	
Membedakan	C4	Perhatikan tabel debit air dan luas penampang berikut,	Persamaan kontinuitas vaitu	6

		dengan k sebesar 0.		aliran a	ir Q = A. v Jika kecepatan
		No	Debit (m³/s)	Luas Penamp ang (m²)	bernilai tetap, perubahan debit
		1	0.006	0.02	dipengaruhi oleh
		2	0.012	0.04	perubahan luas penampang. Semakin
		3	0.018	0.06	besar debit, semakin
		Berdasark jelaskan p terhadap l	engaruh	debit air	besar pula luas penampangnya. Besar debit berbanding lurus dnegan luas penampang.
Mengorganisasikan dan Menghubungkan	C4	Perhatika di rumah s gambar di	seperti te	-	Diketahui: 7 $A_1: A_2 = 1: 2$ $A_1 = 2 m$ $A_2 = 6 m$ $A_3 = 6 m$ $A_4 = 6 m$



	$P_1 - P_2 = \rho g(h_2 -$	
	$h_1) + \frac{1}{2}\rho(v_2^2 - v_1^2)$	
	$800000 \text{ Pa} - P_2 =$	
	$1000^{\text{kg}}/_{\text{m}^3} (10^{\text{m}}/_{\text{S}^2})$	
	2 m) +	
	$\frac{1}{2}1000^{\text{kg}}/_{\text{m}^3}((5^{\text{m}}/_{\text{S}})^2)$	
	$(10^{\rm m}/{\rm s})^2)$	
	$800000 \text{ Pa} - P_2 =$	
	$10000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2\text{s}^2} (4 \text{ m}) +$	
	$500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \left(-75 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}\right)$	
	$800000 \text{ Pa} - P_2 =$	
	$40000 \frac{\text{kg}}{\text{ms}^2}$	
	$37500 \frac{\text{kg}}{\text{ms}^2}$	
	$P_2 = 800000 \text{ Pa} -$	
	2500 Pa	

			$P_2 = 797500 \text{ Pa}$	
Mengorganisasikan dan Menghubungkan	C4	Sebuah pesawat saat penerbangan pertama mengalami gaya angkat yang sama dengan bagian bawah sayap pesawat sebesar 540000 N dan pada bagian atas sebesar 210000 N dengan perbedaan tekanan sebesar 6000 Pa. Kemudian saat penerbangan kedua, kecepatan sayap bagian atas sebesar 320 m/s. Hitunglah kecepatan di bagian bawah pesawat saat penerbangan kedua, jika gaya angkatnya sama!	Diketahui : $F_{1b} = 540000 \text{ N}$ $F_{1a} = 210000 \text{ N}$ $\Delta P = 6000 \text{ Pa}$ $v_{2a} = 320 \text{ m/s}$ Ditanya :	8

$P_1 - P_2 = \frac{1}{2}\rho(v_2^2 - v_2^2)$
$ \frac{{v_1}^2}{\frac{F_1}{A} - \frac{F_2}{A}} = \frac{1}{2}\rho({v_2}^2 -$
$\frac{r_1}{A} - \frac{r_2}{A} = \frac{1}{2}\rho(v_2^2 - v_2^2)$
$\left \begin{array}{c} {v_1}^2 \end{array} \right $
$ \begin{vmatrix} v_1^2 \\ \frac{F_1}{A} - \frac{F_2}{A} = P_1 - P_2 \\ (P_{1b} - P_{1a})A = F_{1b} - \end{vmatrix} $
$(P_{1b} - P_{1a})A = F_{1b} -$
F_{1a}
(6000 Pa)A = 540000 N -
210000 N
$A = \frac{330000 \text{ N}}{1}$
$A = 55 \text{ m}^2$
Pada penerbangan
kedua berlaku :
$\frac{F_1}{A} - \frac{F_2}{A} = \frac{1}{2}\rho(V_2^2 - V_2^2)$
$\left(\begin{array}{c} n \\ v_1^2 \end{array}\right)$

$F_{1b} - F_{1a} = \frac{1}{2} \rho (v_{2a}^2 - v_{2a}^2 - v_{2a}^2)$
v_{2b}^2)A
540000 N —
210000 N =
$\frac{1}{2}1000 ^{\text{kg}}/_{\text{m}^3} ((320 ^{\text{m}}/_{\text{s}}))$
v_{2b}^2)55 m ²
330000 N =
$500 {\rm kg/m^3} \left(102400 {\rm m^2}\right)$
$\left v_{2b}^{2}\right $ 55 m ²
$\frac{330000 \text{ N}}{(-\log n)} =$
$\frac{1}{(500^{\text{kg}}/_{\text{m}^3})(55 \text{ m}^2)}$
$102400 \mathrm{m}^2/_{\mathrm{S}^2} - \mathrm{v_{2b}}^2$
$12 \text{ m}^2/_{s^2} =$
$102400 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} - \text{v}_{2b}^2$

			$v_{2b}^2 = 102400 \text{ m}^2/_{\text{S}^2} - 12 \text{ m}^2/_{\text{S}^2} = \sqrt{102388} \text{ m}/_{\text{S}} = 319.9 \text{ m}/_{\text{S}}$	
Mengorganisasikan dan Menghubungkan	C4	Sebuah pesawat saat penerbangan pertama mengalami perbedaan gaya sebesar 900000 N dan memiliki perbedaan tekanan sebesar 14400 Pa. Kemudian saat penerbangan kedua, kecepatan sayap bagian bawah sebesar 200 m/s. Hitunglah kecepatan di bagian atas pesawat saat penerbangan kedua, jika gaya	Diketahui: $\Delta F = 900000 \text{ N}$ $\Delta P = 14400 \text{ Pa}$ $v_{2b} = 200 \text{ m/s}$ Ditanya: $v_{2a} =$ Dijawab: $P_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 + \rho g h_1 =$ $P_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2 + \rho g h_2$ $P_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 =$ $P_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2$	9

$\begin{split} P_1 - P_2 &= \frac{1}{2} \rho {v_2}^2 - \\ &\frac{1}{2} \rho {v_1}^2 \\ P_1 - P_2 &= \frac{1}{2} \rho ({v_2}^2 - {v_1}^2) \\ &\frac{F_1}{A} - \frac{F_2}{A} = \frac{1}{2} \rho ({v_2}^2 - {v_1}^2) \\ &\frac{F_1}{A} - \frac{F_2}{A} = P_1 - P_2 \\ &(P_{1b} - P_{1a})A = F_{1b} - \\ &F_{1a} \\ &(14400 \ Pa)A = \\ &900000 \ N \\ A &= \frac{900000 \ N}{14400 \ Pa} \\ A &= 62.5 \ m^2 \\ Pada & penerbangan \\ kedua berlaku : \end{split}$

$F_{1b} - F_{1a} = \frac{1}{2}\rho(v_{2a}^2 - v_{2a}^2 - v_{2$
v_{2b}^2)A
900000 N =
$\frac{1}{2}1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} (\text{v}_{2a}^2 - \text{w}_{2a}^2)$
$(200 \text{m/s})^2)62.5 \text{m}^2$
900000 N =
$500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \left(v_{2a}^2 - \right)$
$40000 \text{m}^2/\text{s}^2$) 62.5 m ²
900000 N
$\frac{1}{(500 \text{ kg/}_{\text{m}^3})(62.5 \text{ m}^2)} =$
$v_{2a}^2 - 40000 \text{ m}^2/_{S^2}$
$28800 \text{ m}^2/_{S^2} =$
$v_{2a}^2 - 40000 \text{ m}^2/_{S^2}$

			$v_{2a}^2 = 28800 \text{ m}^2/_{S^2} + 40000 \text{ m}^2/_{S^2} + v_{2b} = \sqrt{68800 \text{ m}/_{S}} $ $v_{2b} = 262.3 \text{ m}/_{S}$	
Mengorganisasikan dan Menghubungkan	C4	Sebuah pesawat terbang memiliki luas penampang sayap sebesar 110 m², dengan kecepatan bagian atas 225 m/s dan kecepatan bagian bawah 175 m/s. Hitunglah besar gaya angkat pesawat agar dapat terbang dengan seimbang!	Diketahui: $A = 110 \text{ m}^2$ $v_a = 225 \text{ m/s}$ $v_b = 175 \text{ m/s}$ Ditanya: $F = \cdots$ Dijawab: $P_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 + \rho g h_1 =$ $P_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2 + \rho g h_2$ $P_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 =$ $P_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2$	10

$P_2 - P_1 = \frac{1}{2}\rho v_1^2 - \frac{1}{2}\rho $
$\begin{vmatrix} \frac{1}{2}\rho v_{2}^{2} \\ P_{b} - P_{a} = \frac{1}{2}\rho v_{a}^{2} - \end{vmatrix}$
$P_{b} - P_{a} = \frac{1}{2}\rho V_{a}^{2} - \frac{1}{2}\rho V_{a}^{2} - \frac{1}{2}\rho V_{a}^{2} - \frac{1}{2}\rho V_{a}^{2} + \frac{1}{2}\rho V_{$
1 1
$\begin{vmatrix} \frac{1}{2}\rho v_{b}^{2} \\ P_{b} - P_{a} = \frac{1}{2}\rho(v_{a}^{2} - v_{b}^{2}) \end{vmatrix}$
$r_b - r_a - \frac{1}{2}\rho(v_a)$
v_b^2
$P_b - P_a =$
$\frac{\frac{1}{2}1000 \text{ kg}}{(175 \text{ m/s})^2} ((225 \text{ m/s})^2)$
$(175 {\rm m/_S})^2)$
$ P_{\rm b}-P_{\rm a} =$
$500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \left(50625 \frac{\text{m}^2}{\text{m}^3}\right)$
$30625 \frac{m^2}{s^2}$
$P_{\rm h} - P_{\rm a} =$
$500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} (20000 \text{ m}^2)$

$P_{b} - P_{a} =$	
10000000 Pa	
$F = \Delta P. A$	
F =	
(10000000 Pa)(110 m ²	
$F = 1.1 \times 10^9 \text{ N}$	

Soal Uji Coba

Materi : Fluida Dinamis

Kelas : XI

Alokasi Waktu : 20 menit

Petunjuk!

a. Tulislah Identitas anda pada lembar jawaban yang telah disediakan.

b. Bacalah setiap pertanyaan dengan teliti.

c. Tuliskan jawaban secara rinci beserta langkah-langkah penyelesaiannya.

d. Mohon tidak menulis/mencoret lembar soal ini.

e. Diperkenankan menggunakan alat bantu hitung.

f. Berdoa sebelum mengerjakan soal, dan kerjakanlah dengan jujur!

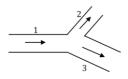
Kerjakan soal berikut!

1. Perhatikan gambar-gambar berikut ini!



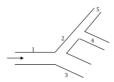
Diantara gambar-gambar di atas, gambar manakah yang sesuai dengan prinsip Torricelli? Jelaskan!

2. Perhatikan gambar di bawah ini!



Pipa 1 memiliki diameter sebesar 3.5 cm dengan kecepatan aliran air sebesar 4 m/s. Pipa 1 memiliki 2 cabang di ujungnya, yaitu pipa 2 dan pipa 3. Pipa 3 memiliki luas penampang sebesar 7 cm². Debit pipa 3 sebesar 36 % dari pipa 1. Hitunglah luas penampang pipa 2, jika kecepatan pada pipa 2 sebesar 0.5 m/s.

3. Perhatikan gambar di bawah ini!



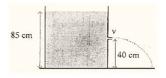
Pipa 1 memiliki diameter 20 mm dan memiliki 2 cabang pada ujungnya, yaitu pipa 2 dan pipa 3. Pipa 2 memiliki diameter sebesar 16 mm dengan kecepatan fluida yang mengalir sebesar 0.55 m/s, sedangkan pipa 3 memiliki diameter sebesar 18 mm. Pipa 2 memiliki 2 cabang pada ujungnya, yaitu pipa 4 dan pipa 5. Pada pipa 4 dan 5 memiliki diameter 6 mm dengan kecepatan 1.25 m/s. Hitung kecepatan pada pipa 1!

4. Perhatikan gambar di bawah ini!



Suatu tabung dilubangi kemudian di isi air. Debit air yang keluar melewati lubang tersebut sebesar 12 m³/s. Gaya dorong dari tabung tersebut sebesar 12 N, menghasilkan tekanan sebesar 48 Pa. Hitunglah ketinggian h!

5. Perhatikan gambar di bawah ini!



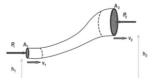
Sebuah bak memiliki kedalaman 85 cm. Sebuah pipa dengan luas penampang $0.35~\rm cm^2$ diletakkan pada kedalaman 40 cm dari dasar bak supaya air dapat mengalir ke bawah dengan tekanan $1\times 10^5~\rm Pa$. Namun pada ujung pipa mengalami sumbatan sehingga air pada pipa tidak mengalir. Hitunglah besar gaya sumbatan pada pipa tersebut!

 Perhatikan tabel debit air dan luas penampang berikut, dengan kecepatan aliran air sebesar 0.3 m/s!

No	Debit (m³/s)	Luas Penampang (m²)
1	0.006	0.02
2	0.012	0.04
3	0.018	0.06

Berdasarkan tabel di atas, jelaskan pengaruh debit air terhadap luas penampang!

7. Perhatikan pipa penyalur air di rumah seperti terlihat pada gambar di bawah!



Perbandingan luas penampang pipa kecil (A_1) dan pipa besar (A_2) adalah 1:2. Pipa A_1 berada pada ketinggian 2 m di atas tanah dan pipa A_2 berada pada ketinggian 6 m di atas tanah. Kecepatan aliran air pada pipa A_1 adalah 36 km/jam dengan tekanan 8×10^5 Pa. Hitunglah besar tekanan pada pipa A_2 !

- 8. Sebuah pesawat saat penerbangan pertama mengalami gaya angkat yang sama dengan bagian bawah sayap pesawat sebesar 540000 N dan pada bagian atas sebesar 210000 N dengan perbedaan tekanan sebesar 6000 Pa. Kemudian saat penerbangan kedua, kecepatan sayap bagian atas sebesar 320 m/s. Hitunglah kecepatan di bagian bawah pesawat saat penerbangan kedua, jika gaya angkatnya sama!
- 9. Sebuah pesawat saat penerbangan pertama mengalami perbedaan gaya sebesar 900000 N dan memiliki perbedaan tekanan sebesar 14400 Pa. Kemudian saat penerbangan kedua, kecepatan sayap bagian bawah sebesar 200 m/s. Hitunglah kecepatan di bagian atas pesawat saat penerbangan kedua, jika gaya angkatnya sama dengan penerbangan pertama!
- 10. Sebuah pesawat terbang memiliki luas penampang sayap sebesar 110 m², dengan kecepatan bagian atas 225 m/s dan kecepatan bagian bawah 175 m/s. Hitunglah besar gaya angkat pesawat agar dapat terbang dengan seimbang!

Lampiran 4

Kriteria Penskoran Soal Uji Coba

No. Soal	Indikator	Skor	Keterangan
	1	0	- Tidak memberikan jawaban sama sekali
		1	 Memberikan jawaban yang salah Memberikan jawaban tanpa langkah perhitungan Memberikan identifikasi besaran saja
1 dan 6	Membedakan	2	- Menuliskan langkah penyelesaian dengan benar tetapi belum sampai menemukan jawaban - Memberikan jawaban benar tetapi alasan salah - Memberikan jawaban benar tetapi tidak lengkap

	3	 Menuliskan langkah penyelesaian dengan benar, lengkap, tetapi jawaban kurang tepat Memberikan jawaban benar, alasan benar, tetapi kurang lengkap Memberikan jawaban benar, tetapi kurang lengkap Memberikan jawaban benar, lengkap, tetapi tidak disertai rumus
	4	 Menuliskan langkah penyelesaian dengan benar, lengkap, dan jawaban yang tepat Memberikan jawaban benar, alasan benar, dan lengkap Memberikan jawaban benar, dan lengkap Memberikan jawaban benar, lengkap, dan disertai rumus
Mengorganisasikan	0	- Tidak memberikan

			:
			jawaban sama
			sekali
			- Memberikan
			jawaban tetapi
			salah
			- Memberikan
			jawaban tidak
			sesuai konsep
			yang dimaksud
		1	- Memberikan
			jawaban tanpa
			langkah
			perhitungan
			- Memberikan
			identifikasi
			besaran saja
2, 3, 4, 5,			- Menuliskan
7, 8, 9,			langkah
dan 10			penyelesaian
dan 10			dengan benar
			tetapi belum
			sampai
			menemukan
		2	
			jawaban - Memberikan
			jawaban benar
			tetapi alasan salah
			- Memberikan
			jawaban benar
			tetapi tidak
			lengkap
			- Menuliskan
		3	langkah
		3	penyelesaian
			dengan benar,

			lengkap, tetapi jawaban kurang tepat - Memberikan jawaban benar, alasan benar, tetapi kurang lengkap - Memberikan jawaban benar, lengkap, tetapi tidak disertai rumus
		4	- Menuliskan langkah penyelesaian dengan benar, lengkap, dan jawaban yang tepat - Memberikan jawaban benar, alasan benar, dan lengkap - Memberikan jawaban benar,
2, 3, 4, 5, 7, 8, 9,	Menghubungkan	0	- Tidak memberikan jawaban sama sekali
dan 10		1	- Memberikan jawaban tetapi salah

	 Memberikan jawaban tidak sesuai konsep yang dimaksud Memberikan jawaban tanpa langkah perhitungan Memberikan identifikasi besaran saja
2	- Menuliskan langkah penyelesaian dengan benar tetapi belum sampai menemukan jawaban - Memberikan jawaban benar tetapi alasan salah - Memberikan jawaban benar tetapi tidak lengkap
3	- Menuliskan langkah penyelesaian dengan benar, lengkap, tetapi jawaban kurang tepat - Memberikan jawaban benar,

	1 1
	alasan benar,
	tetapi kurang
	lengkap
	- Memberikan
	jawaban benar,
	lengkap, tetapi
	tidak disertai
	rumus
	- Menuliskan
	langkah
	penyelesaian
	dengan benar,
	lengkap, dan
	jawaban yang
	tepat
4	- Memberikan
	jawaban benar,
	alasan benar, dan
	lengkap
	- Memberikan
	jawaban benar,
	lengkap, dan
	disertai rumus

Keterangan:

Nilai
$$=\frac{jumlah\ skor}{skor\ maksimal} \times 100$$

Analisis Skor Butir Soal Uji Coba Materi Fluida Dinamis

Responden	Item	Skor	Nilai									
Responden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total	Iviiai
R-19	3	3	2	3	3	4	3	2	2	3	28	70
R-17	3	4	3	4	3	3	3	3	2	3	31	77,5
R-08	4	3	2	3	3	4	3	2	3	3	30	75
R-06	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	28	70
R-10	3	4	3	4	3	4	3	3	2	3	32	80
R-18	4	3	3	3	2	4	3	2	2	3	29	72,5
R-16	3	3	2	3	2	3	3	2	1	2	24	60
R-07	3	3	2	3	3	3	3	2	1	2	25	62,5
R-04	3	2	1	3	3	3	3	1	2	2	23	57,5
R-15	4	3	2	3	2	4	2	2	2	2	26	65
R-09	2	2	1	3	3	3	2	3	3	3	25	62,5
R-11	2	3	1	3	2	3	2	2	3	2	23	57,5
R-05	2	1	1	3	3	3	1	1	1	2	18	45
R-01	3	3	2	3	2	3	2	0	1	1	20	50

R-20	2	1	1	2	2	3	2	2	2	2	19	47,5
R-03	2	1	1	2	3	2	1	1	2	2	17	42,5
R-13	2	1	1	2	2	2	2	1	2	2	17	42,5
R-12	2	0	0	2	2	3	2	1	2	2	16	40
R-02	2	2	0	2	3	3	0	1	1	1	15	37,5
R-14	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	27,5

Lampiran 6

Analisis Uji Validitas Skor Butir Soal Materi Fluida Dinamis

Responden	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5	Item 6	Item 7	Item 8	Item 9	Item 10	Skor Total	Nilai
R-19	3	3	2	3	3	4	3	2	2	3	28	70
R-17	3	4	3	4	3	3	3	3	2	3	31	77,5
R-08	4	3	2	3	3	4	3	2	3	3	30	75
R-06	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	28	70
R-10	3	4	3	4	3	4	3	3	2	3	32	80
R-18	4	3	3	3	2	4	3	2	2	3	29	72,5
R-16	3	3	2	3	2	3	3	2	1	2	24	60
R-07	3	3	2	3	3	3	3	2	1	2	25	62,5
R-04	3	2	1	3	3	3	3	1	2	2	23	57,5
R-15	4	3	2	3	2	4	2	2	2	2	26	65
R-09	2	2	1	3	3	3	2	3	3	3	25	62,5
R-11	2	3	1	3	2	3	2	2	3	2	23	57,5
R-05	2	1	1	3	3	3	1	1	1	2	18	45
R-01	3	3	2	3	2	3	2	0	1	1	20	50

R-20	2	1	1	2	2	3	2	2	2	2	19	47,5
R-03	2	1	1	2	3	2	1	1	2	2	17	42,5
R-13	2	1	1	2	2	2	2	1	2	2	17	42,5
R-12	2	0	0	2	2	3	2	1	2	2	16	40
R-02	2	2	0	2	3	3	0	1	1	1	15	37,5
R-14	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	27,5
Skor Total	54	46	32	55	50	61	44	34	37	44		
t hitung	0,52	0,54	0,64	0,58	0,21	0,52	0,59	0,42	- 0,14	0,49		
t tabel	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44		
validitas	V	V	V	V	TV	V	V	TV	TV	V		

Analisis Uji Reliabilitas Skor Butir Soal Materi Fluida Dinamis

Dogwoodon	Ibom 1	Item	Item	Item	Item	Item	Item	Skor	M:la:
Responden	Item 1	2	3	4	6	7	10	Total	Nilai
R-19	3	3	2	3	4	3	3	21	52,5
R-17	3	4	3	4	3	3	3	23	57,5
R-08	4	3	2	3	4	3	3	22	55
R-06	3	3	3	3	3	3	3	21	52,5
R-10	3	4	3	4	4	3	3	24	60
R-18	4	3	3	3	4	3	3	23	57,5
R-16	3	3	2	3	3	3	2	19	47,5
R-07	3	3	2	3	3	3	2	19	47,5
R-04	3	2	1	3	3	3	2	17	42,5
R-15	4	3	2	3	4	2	2	20	50
R-09	2	2	1	3	3	2	3	16	40
R-11	2	3	1	3	3	2	2	16	40
R-05	2	1	1	3	3	1	2	13	32,5
R-01	3	3	2	3	3	2	1	17	42,5

R-20	2	1	1	2	3	2	2	13	32,5
R-03	2	1	1	2	2	1	2	11	27,5
R-13	2	1	1	2	2	2	2	12	30
R-12	2	0	0	2	3	2	2	11	27,5
R-02	2	2	0	2	3	0	1	10	25
R-14	2	1	1	1	1	1	1	8	20
skor total	54	46	32	55	61	44	44		
varian item	0,54	1,27	0,88	0,51	0,58	0,80	0,48		
t jumlah varian item	5,07								
jumlah varian total	23,96								
r11	0,88								
reliabilitas	SANGAT TINGGI								

Analisis Uji Daya Beda Soal Materi Fluida Dinamis

Responden	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 6	Item 7	Item 10	Skor Total	Nilai
R-19	3	3	2	3	4	3	3	21	52,5
R-17	3	4	3	4	3	3	3	23	57,5
R-08	4	3	2	3	4	3	3	22	55
R-06	3	3	3	3	3	3	3	21	52,5
R-10	3	4	3	4	4	3	3	24	60
R-18	4	3	3	3	4	3	3	23	57,5
R-16	3	3	2	3	3	3	2	19	47,5
R-07	3	3	2	3	3	3	2	19	47,5
R-04	3	2	1	3	3	3	2	17	42,5
R-15	4	3	2	3	4	2	2	20	50
R-09	2	2	1	3	3	2	3	16	40
R-11	2	3	1	3	3	2	2	16	40
R-05	2	1	1	3	3	1	2	13	32,5
R-01	3	3	2	3	3	2	1	17	42,5

R-20	2	1	1	2	3	2	2	13	32,5
R-03	2	1	1	2	2	1	2	11	27,5
R-13	2	1	1	2	2	2	2	12	30
R-12	2	0	0	2	3	2	2	11	27,5
R-02	2	2	0	2	3	0	1	10	25
R-14	2	1	1	1	1	1	1	8	20
Skor Total	54	46	32	55	61	44	44		
BA	3,30	3,10	2,30	3,20	3,50	2,90	2,60		
BB	2,10	1,50	0,90	2,30	2,60	1,50	1,80		
Daya Beda	0,30	0,40	0,35	0,23	0,23	0,35	0,20		
Keterangan	С	С	С	С	С	С	J		

Analisis Uji Taraf Kesukaran Soal Materi Fluida Dinamis

Responden	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 6	Item 7	Item 10	Skor Total	Nilai
R-19	3	3	2	3	4	3	3	21	52,5
R-17	3	4	3	4	3	3	3	23	57,5
R-08	4	3	2	3	4	3	3	22	55
R-06	3	3	3	3	3	3	3	21	52,5
R-10	3	4	3	4	4	3	3	24	60
R-18	4	3	3	3	4	3	3	23	57,5
R-16	3	3	2	3	3	3	2	19	47,5
R-07	3	3	2	3	3	3	2	19	47,5
R-04	3	2	1	3	3	3	2	17	42,5
R-15	4	3	2	3	4	2	2	20	50
R-09	2	2	1	3	3	2	3	16	40
R-11	2	3	1	3	3	2	2	16	40
R-05	2	1	1	3	3	1	2	13	32,5
R-01	3	3	2	3	3	2	1	17	42,5

R-20	2	1	1	2	3	2	2	13	32,5
R-03	2	1	1	2	2	1	2	11	27,5
R-13	2	1	1	2	2	2	2	12	30
R-12	2	0	0	2	3	2	2	11	27,5
R-02	2	2	0	2	3	0	1	10	25
R-14	2	1	1	1	1	1	1	8	20
Skor Total	54	46	32	55	61	44	44		
Rata-rata	2,70	2,30	1,60	2,75	3,05	2,20	2,20		
TK	0,68	0,58	0,40	0,69	0,76	0,55	0,55		
Keterangan	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG	MUDAH	SEDANG	SEDANG		

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

KELAS EKSPERIMEN

Sekolah : SMA Muhammadiyah 1 Pati

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : XI/1

Materi Pokok : Fluida Dinamis

Alokasi Waktu : 4 JP

A. Kompetensi Inti

KI 2

KI 1 : Menghayati dan menngamalkan ajaran agama yang dianutnya

: Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan 152

sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dan berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual prosedural, berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk mememcahkan masalah

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan apa yang dipelajarinya disekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar

- 3.4 Menerapkan prinsip fluida dinamis dalam teknologi.
- 4.4 Memodifikasi ide atau gagasan proyek sederhana yang menerapkan prinsip fluida dinamis

C. Tujuan Pembelajaran

- 1. Menjelaskan konsep fluida ideal
- 2. Menjelaskan bentuk aliran fluida
- 3. Membuktikan persamaan Kontinuitas dalam menyelesaikan permasalahan fluida dinamis
- 4. Membuktikan persamaan Bernoulli dalam menyelesaikan permasalahan fluida dinamis
- 5. Menganalisis penerapan persamaan kontinuitas dan persamaan Bernoulli dalam berbagai peralatan dan teknologi.

D. Materi Pembelajaran

1. Persamaan Kontinuitas

Debit adalah besaran yang menyatakan volume fluida yang mengalir melaui suatu penampang dalam satuan waktu tertentu. Secara matematis, debit aliran fluida dapat dinyatakan dengan persamaan berikut:

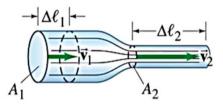
$$Q = \frac{V}{t}$$

Keterangan:

 $Q: debit(m^3/_S)$

V: volume fluida (m^3)

t: waktu (s)



Fluida yang mengalir pada pipa dengan massa jenis yang sama, maka persamaannya menjadi persamaan kontinuitas seperti berikut :

$$A_1v_1 = A_2v_2$$

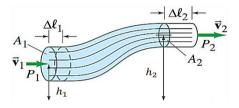
Keterangan:

A: luas penampang (m^2)

v: kecepatan aliran $\binom{m}{s}$

2. Persamaan Bernoulli

Bernoulli menyatakan bahwa "Jika kecepatan fluida tinggi, maka tekanannya akan rendah, sedangkan jika kecepatan fluida rendah, maka tekanannya akan tinggi".



Secara matematis persamaan Bernoulli seperti berikut:

$$P + \frac{1}{2}\rho v^2 + \rho gh = konstan$$

Keterangan:

P: tekanan $\binom{N}{m^2}$

F : *gaya* (*N*)

W: usaha (J)

A: luas penampang (m^2)

h : ketinggian pipa (m)

ho : massa jenis fluida $\binom{kg}{m^3}$

v: kecepatan aliran fluida $\binom{m}{s}$

Penerapan Persamaan Bernoulli sebagai berikut:

- 1. Persamaan Torricelli
- 2. Penyemprot parfum
- 3. Venturimeter
- 4. Gaya angkat pesawat terbang
- 5. Tabung pitot

E. Pendekatan/Model/Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran : Problem Solving Laboratory

Metode Pembelajaran : Eksperimen, Pengamatan, Diskusi, dan Tanya Jawab

F. Media/Alat dan Bahan Pembelajaran

Alat dan Bahan: mikrometersekrup, mistar, lakban, stopwatch, tabung, air, gunting, gelas ukur

Media : alat praktikum, laptop, internet

Sumber Belajar:

- 1. Buku Fisika untuk SMA Kelas XI
- 2. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Materi Fluida Dinamis
- 3. PPT Materi Fluida Dinamis
- 4. Halliday, D and Resnick. (1984). Fisika Jilid 1 Edisi Ketiga. Terjemahan Pantur Silaban dan Erwin Sucipto. Jakarta: Erlangga

5. Tippler, Paul A.. (1991). Fisika Untuk Sains dan Teknik Jilid 1. Jakarta: Erlangga

G. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan Pertama (2×30 menit)

Si	ntaks	Deskrips	si Kegiatan	
Langkah PSL Langkah Berpikir Analitis		Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	Alokasi Waktu
Pend	lahuluan	Guru mengucapkan salam dan membuka kegiatan pembelajaran dengan doa Guru mengecek kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin	1. Peserta didik dengan santun menjawab salam guru dan melaksanakan perintah guru 2. Peserta didik mengerjakan soal pretest yang diberikan berupa 5 soal uraian	15 menit

3. Guru memberikan motivasi kepada peserta didik (memberikan gambaran tentang materi yang akan dipelajari yaitu fluida dinamis) 4. Guru memberikan soal pretest berupa 5 soal uraian kepada peserta didik 5. Guru mengaitkan materi pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik di kehidupan sehari-	
_	

		6. Guru memberikan kesempatan peserta didik untuk mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan sebelum <i>pretest</i>		
		dimulai	4 D 1 111	
Pre- Eksperi men	Merumuska n tujuan dan prosedur percobaan	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai Guru membagi peserta didik ke dalam kelompok belajar Guru menjelaskan mekanisme	1. Peserta didik memperhatikan guru yang menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai 2. Peserta didik secara aktif mengikuti kegiatan pembelajaran	10 menit

	I	
	pelaksanaan sesuai	
	dengan langkah-	
	langkah	
	pembelajaran	
	1. Guru membimbing	1. Peserta didik
	peserta didik dalam	mengamati alat
	melakukan kegiatan	praktikum yang sudah
Manager	percobaan dengan	disediakan guru
Merumuska	alat yang sudah	2. Peserta didik
n alat dan	disediakan	membaca LKPD
bahan	2. Guru meminta	dengan teliti
	peserta didik	
	membaca LKPD	
	dengan teliti	
	1. Guru membimbing	1. Peserta didik
	peserta didik dalam	membuat hipotesis
Hipotesis	menentukan	tentang percobaan
	hipotesis yang	yang akan dilakukan
	relevan pada	

		percobaan yang akan dilakukan		
	Pertanyaan	1. Guru memberi kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya tentang kegiatan praktikum fluida dinamis jika ada yang kurang dimengerti.	1. Setiap kelompok mengerjakan semua pertanyaan yang terdapat di LKPD 2. Peserta didik bertanya apabila ada yang kurang dimengerti dari alat yang digunakan	
Eksperi men	Merakit alat dan bahan	Guru membimbing peserta didik dalam melakukan kegiatan percobaan dengan alat yang sudah disediakan	Peserta didik mencoba sendiri alat dengan bimbingan guru	15 menit

		4.0	4 5 . 11 111	
		1. Guru membimbing	1. Peserta didik	
	Mengambil	peserta didik dalam	mengamati dan	
	data	menuliskan hasil	menuliskan hasil	
	percobaan	pengamatan pada	pengamatan pada	
		LKPD	LKPD	
Post- Eksperi men	Mendiskusi kan data percobaan	Guru membimbing peserta didik dalam kegiatan diskusi dan mengemukakan pendapat berdasarkan hasil percobaan	1. Peserta didik berdiskusi untuk menganalisis semua hasil data pengamatan yang diperoleh yang terdapat di LKPD 2. Peserta didik berdiskusi untuk menemukan jawaban yang benar dari soal- soal yang terdapat di LKPD	15 menit

		3. Peserta didik
		berdiskusi untuk
		menganalisis
		jawaban yang sudah
		ditemukan dan
		mempersiapkan hasil
		kerja kelompok yang
		akan dipresentasikan
		dengan percaya diri
	1. Guru membimbing	1. Peserta didik
	peserta didik dalam	melakukan analisis
Analisis	melakukan analisis	data yang mengacu
	data	pada hipotesis
Data		percobaan dengan rasa
		tanggung jawab
		penuh
	1. Guru bersama	1. Peserta didik bersama
Kesimpulan	peserta didik	guru menyimpulkan
	menyimpulkan hasil	hasil diskusi yang telah

	diskusi yang telah	dilakukan mengenai	
	dilakukan mengenai	percobaan fluida	
	percobaan fluida	dinamis	
	dinamis	2. Peserta didik	
	2. Guru menanggapi	memperhatikan	
	hasil diskusi peserta	informasi benar yang	
	didik dan	diberikan oleh guru	
	memberikan		
	informasi yang benar		
	1. Guru memberikan	1. Peserta didik	
	penghargaan kepada	mengucap syukur	
	kelompok yang	kepada Tuhan YME	
	memiliki kinerja dan	atas pembelajaran yang	
Penutup	kerjasama yang baik	sudah dilaksanakan	5
Tenutup	2. Guru membimbing	2. Peserta didik berdoa	menit
	peserta didik untuk	dan menjawab salam	
	mengucap syukur	dari guru	
	kepada Tuhan YME		
	atas pembelajaran		

yang sudah dilaksanakan 3. Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan berdoa dan mengucapkan salam		
	60	
Jumlah		

Pertemuan Kedua (2×30 menit)

Sintaks		Deskripsi Kegiatan		
Langkah PSL	Langkah Berpikir Analitis	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	Alokasi Waktu
Pen	dahuluan	Guru mengucapkan salam dan membuka kegiatan	Peserta didik dengan santun menjawab salam guru dan	5 menit

	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
pembelajaran	melaksanakan perintah
dengan doa	guru
2. Guru mengecek	
kehadiran peserta	
didik sebagai sikap	
disiplin	
3. Guru memberikan	
motivasi kepada	
peserta didik	
(memberikan	
gambaran tentang	
materi yang akan	
dipelajari yaitu	
fluida dinamis)	
4. Guru mengaitkan	
materi	
pembelajaran yang	
akan dilakukan	
_	
dengan	

		pengalaman peserta didik di kehidupan sehari- hari 5. Guru memberikan kesempatan peserta didik untuk mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya		
		dengan pelajaran yang akan dilakukan sebelum <i>pretest</i> dimulai		
Pre- Eksperi men	Merumuskan tujuan dan prosedur percobaan	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai	Peserta didik memperhatikan guru yang menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai	10 menit

	Guru membagi peserta didik ke dalam kelompok belajar Guru menjelaskan mekanisme pelaksanaan sesuai dengan langkah- langkah pembelajaran	2. Peserta didik secara aktif mengikuti kegiatan pembelajaran
Merumuskan alat dan bahan	Guru membimbing peserta didik dalam melakukan kegiatan percobaan dengan alat yang sudah disediakan Guru meminta peserta didik	Peserta didik mengamati alat praktikum yang sudah disediakan guru Peserta didik membaca LKPD dengan teliti

	membaca LKPD	
	dengan teliti	
Hipotesis	1. Guru membimbing peserta didik dalam menentukan hipotesis yang relevan pada percobaan yang akan dilakukan	Peserta didik membuat hipotesis tentang percobaan yang akan dilakukan
Pertanyaan	1. Guru memberi kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya tentang kegiatan praktikum fluida dinamis jika ada yang kurang dimengerti.	1. Setiap kelompok mengerjakan semua pertanyaan yang terdapat di LKPD 2. Peserta didik bertanya apabila ada yang kurang dimengerti dari alat yang digunakan

		T	Τ	1
Eksperi	Merakit alat dan bahan	1. Guru membimbing peserta didik dalam melakukan kegiatan percobaan dengan alat yang sudah disediakan	Peserta didik mencoba sendiri alat dengan bimbingan guru	15 menit
men	Mengambil data percobaan	Guru membimbing peserta didik dalam menuliskan hasil pengamatan pada LKPD	Peserta didik mengamati dan menuliskan hasil pengamatan pada LKPD	memi
Post- Eksperi men	Mendiskusika n data percobaan	Guru membimbing peserta didik dalam kegiatan diskusi dan mengemukakan pendapat berdasarkan hasil percobaan	Peserta didik berdiskusi untuk menganalisis semua hasil data pengamatan yang diperoleh yang terdapat di LKPD Peserta didik berdiskusi untuk	15 menit

			menemukan jawaban yang benar dari soal- soal yang terdapat di LKPD 3. Peserta didik berdiskusi untuk menganalisis jawaban yang sudah ditemukan dan mempersiapkan hasil kerja kelompok yang akan dipresentasikan	
-		1 Como no combinabio a	dengan percaya diri	
	Analisis Data	Guru membimbing peserta didik dalam melakukan analisis	1. Peserta didik melakukan analisis data yang mengacu	
		data	pada hipotesis percobaan dengan rasa	

	Kesimpulan	1. Guru bersama peserta didik menyimpulkan hasil diskusi yang telah dilakukan mengenai percobaan fluida dinamis 2. Guru menanggapi hasil diskusi peserta didik dan memberikan informasi yang benar	tanggung jawab penuh 1. Peserta didik bersama guru menyimpulkan hasil diskusi yang telah dilakukan mengenai percobaan fluida dinamis 2. Peserta didik memperhatikan informasi benar yang diberikan oleh guru	
Penutup		1. Guru memberikan penghargaan kepada kelompok	1. Peserta didik mengerjakan soal	15 menit

	mengucapkan salam		
Jumlah			60
jamui		menit	

H. Penilaian Hasil Pembelajaran

a. Penilaian Sikap : Lampiran 19

b. Penilaian Pengetahuan: Lampiran 16

c. Penilaian Keterampilan: Lampiran 20

Pati, 18 Oktober 2021

Mengetahui,

Kepala SMA Muhammadiyah 1 Pati

Guru Mata Pelajaran Fisika

177

Isni Maida, S.Pd. NBM. 1236913 Selvi Yuliarti, S.Pd. NBM. 961559

Peneliti

Risma Fittri Priyani

NIM. 1708066053

a. Penilaian Sikap

	Nama	Aspek Penilaian				n			
No	Peserta Didik	S	Α	PD	TJ	Т	Jumlah	Nilai	Predikat
1	210111								
2									
dst									

Keterangan:

$$Nilai = \frac{jumlah \, skor}{skor \, maksimal} \times 100$$

Kode nilai atau predikat

- 75-100 = Sangat Baik (SB)
- 50-74 = Baik (B)
- 25-49 = Cukup (C)
- 0-24 = Kurang (K)

Rubrik Penilaian Sikap

Penilaian Sikap	Skor	Keterangan				
Santun	4	Peserta didik selalu menghormati orang yang lebih tua dan tidak menyela pembicaraan				
	3	Peserta didik sering menghormati orang yang lebih tua dan tidak menyela pembicaraan				
	2	Peserta didik sering menghormati orang yang lebih tua dan terkadang menyela pembicaraan				

Penilaian Sikap	Skor	Keterangan			
	1	Peserta didik terkadang menghormati orang yang lebih tua dan terkadang menyela pembicaraan			
	0	Peserta didik tidak menghormati orang yang lebih tua dan selalu menyela pembicaraan			
Aktif	4	Peserta didik selalu aktif dalam diskusi kelompok dengan mengungkapkan pendapat lebih dari 3 kali			
	3	Peserta didik selalu aktif dalam diskusi kelompok dengan mengungkapkan pendapat sebanyak 3 kali			
	2	Peserta didik sering aktif dalam diskusi kelompok dengan mengungkapkan pendapat sebanyak 2 kali			
	1	Peserta didik terkadang aktif dalam diskusi kelompok dengan mengungkapkan pendapat sebanyak 1 kali			
	0	Peserta didik tidak aktif dan tidak mengungkapkan pendapat dalam diskusi kelompok			
Percaya Diri	4	Peserta didik selalu percaya diri dalam berpendapat, bertanya, dan menjawab pertanyaan lebih dari 3 kali			
	3	Peserta didik sering percaya diri dalam berpendapat, bertanya, dan menjawab pertanyaan sebanyak 3 kali			
	2	Peserta didik terkadang percaya diri dalam berpendapat, bertanya, dan menjawab pertanyaan sebanyak 2 kali			

Penilaian Sikap	Skor	Keterangan
	1	Peserta didik terkadang percaya diri dalam berpendapat, bertanya, dan menjawab pertanyaan sebanyak 1 kali
	0	Peserta didik tidak percaya diri dalam berpendapat, bertanya, dan menjawab pertanyaan apapun
	4	Peserta didik selalu bersungguh-sungguh dalam mengerjakan tugas dan sesuai dengan informasi yang diberikan oleh guru
	3	Peserta didik sering bersungguh-sungguh dalam mengerjakan tugas dan sesuai dengan informasi yang diberikan oleh guru
Tanggung Jawab	2	Peserta didik terkadang bersungguh- sungguh dalam mengerjakan tugas dan sesuai dengan informasi yang diberikan oleh guru
	1	Peserta didik terkadang bersungguh- sungguh dalam mengerjakan tugas namun tidak sesuai dengan informasi yang diberikan oleh guru
	0	Peserta didik tidak bersungguh-sungguh dalam mengerjakan tugas dan tidak sesuai dengan informasi yang diberikan oleh guru
Teliti	4	Peserta didik mampu menyelesaikan persoalan dengan baik, benar, dan dijawab secara sistematis
renu	3	Peserta didik mampu menyelesaikan 3 persoalan dengan baik, benar, dan dijawab secara sistematis

Penilaian Sikap	Skor	Keterangan
	2	Peserta didik mampu menyelesaikan 2 persoalan dengan baik, benar, dan dijawab secara sistematis
	1	Peserta didik mampu menyelesaikan 1 persoalan dengan baik, benar, dan dijawab secara sistematis
	0	Peserta didik tidak mampu menyelesaikan persoalan yang diberikan

b. Penilaian Pengetahuan

No	Nama Peserta			spe nila			Jumlah	Nilai	Predikat
	Didik	1	2	3	4	5			
1									
2									
dst									

Keterangan:

$$Nilai = \frac{jumlah\ skor}{skor\ maksimal} \times 100$$

Kode nilai atau predikat

- 75-100 = Sangat Baik (SB)
- 50-74 = Baik (B) 25-49 = Cukup (C)
- 0-24 = Kurang (K)

Rubrik Penilaian Pengetahuan

No. Soal	Indikator	Skor	Keterangan
		0	- Tidak memberikan jawaban sama sekali
1 dan 4	Membedakan	1	 Memberikan jawaban yang salah Memberikan jawaban tanpa langkah perhitungan Memberikan identifikasi besaran saja

No. Soal	Indikator	Skor	Keterangan
		2	- Menuliskan langkah penyelesaian dengan benar tetapi belum sampai menemukan jawaban - Memberikan jawaban benar tetapi alasan salah - Memberikan jawaban benar
		3	- Menuliskan langkah penyelesaian dengan benar, lengkap, tetapi jawaban kurang tepat - Memberikan jawaban benar, alasan benar, tetapi kurang lengkap - Memberikan jawaban benar, lengkap, tetapi tidak disertai rumus

No. Soal	Indikator	Skor	Keterangan
			- Menuliskan
			langkah
			penyelesaian
			dengan benar,
			lengkap, dan
			jawaban yang
			tepat
		4	- Memberikan
			jawaban benar,
			alasan benar, dan
			lengkap
			- Memberikan
			jawaban benar,
			lengkap, dan
			disertai rumus
			- Tidak
		0	memberikan
			jawaban sama
			sekali
			- Memberikan
			jawaban tetapi
			salah
			- Memberikan
2, 3, dan	Mengorganisasikan		jawaban tidak
5	1101180180111011		sesuai konsep
		1	yang dimaksud
		-	- Memberikan
			jawaban tanpa
			langkah
			perhitungan
			- Memberikan
			identifikasi
			besaran saja

No. Soal	Indikator	Skor	Keterangan
		2	- Menuliskan langkah penyelesaian dengan benar tetapi belum sampai menemukan jawaban - Memberikan jawaban benar tetapi alasan salah - Memberikan jawaban benar
		3	- Menuliskan langkah penyelesaian dengan benar, lengkap, tetapi jawaban kurang tepat - Memberikan jawaban benar, alasan benar, tetapi kurang lengkap - Memberikan jawaban benar, lengkap, tetapi tidak disertai rumus

No. Soal	Indikator	Skor	Keterangan
			- Menuliskan
			langkah
			penyelesaian
			dengan benar,
			lengkap, dan
			jawaban yang
			tepat
		4	- Memberikan
			jawaban benar,
			alasan benar, dan
			lengkap
			- Memberikan
			jawaban benar,
			lengkap, dan
			disertai rumus
		0	- Tidak
			memberikan
			jawaban sama
			sekali
			- Memberikan
			jawaban tetapi
			salah
			- Memberikan
2, 3, dan	Menghubungkan		jawaban tidak
5	Menghabangkan		sesuai konsep
		1	yang dimaksud
		1	- Memberikan
			jawaban tanpa
			langkah
			perhitungan
			- Memberikan
			identifikasi
			besaran saja

No. Soal	Indikator	Skor	Keterangan
		2	- Menuliskan langkah penyelesaian dengan benar tetapi belum sampai menemukan jawaban - Memberikan jawaban benar tetapi alasan salah - Memberikan jawaban benar
		3	- Menuliskan langkah penyelesaian dengan benar, lengkap, tetapi jawaban kurang tepat - Memberikan jawaban benar, alasan benar, tetapi kurang lengkap - Memberikan jawaban benar, lengkap, tetapi tidak disertai rumus

No. Soal	Indikator	Skor	Keterangan
			- Menuliskan langkah penyelesaian dengan benar,
		4	lengkap, dan jawaban yang tepat - Memberikan
		1	jawaban benar, alasan benar, dan lengkap
			- Memberikan jawaban benar, lengkap, dan disertai rumus

c. Penilaian Keterampilan

No.	Nama Peserta Didik	Jumlah	Nilai	Predikat
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				

Keterangan:

$$Nilai = \frac{jumlah\,skor}{skor\,maksimal} \times 100$$

Kode nilai atau predikat

- 75-100 = Sangat Baik (SB)
- 50-74 = Baik (B)
- 25-49 = Cukup (C)
- 0-24 = Kurang (K)

Rubrik Penilaian Keterampilan

Itubi.	Aubi ik i ciinaian keteramphan			
No.	Indikator	Rubrik		
1.	Menggunakan alat dan bahan	4	Menggunakan seluruh alat dan bahan dengan tepat	
		3	Menggunakan alat dan bahan 80 % dengan tepat	
		2	Menggunakan alat dan bahan 60 % dengan tepat	
		1	Menggunakan alat dan bahan 40 % dengan tepat	
		0	Tidak hadir	

No.	Indikator		Rubrik
2.	Melakukan		Melakukan seluruh percobaan
	percobaan sesuai	4	sesuai prosedur serta
	prosedur		sistematis
			Melakukan 80 % dari
		3	percobaan sesuai prosedur
			serta sistematis
			Melakukan 60 % dari
		2	percobaan sesuai prosedur
			serta sistematis
			Melakukan 40 % dari
		1	percobaan sesuai prosedur
			serta sistematis
		0	Tidak hadir
3.	Mengambil data	4	Mengambil seluruh data
	percobaan	-	percobaan dengan tepat
		3	Mengambil 80 % dari
			keseluruhan data praktikum
		2	Mengambil 60 % dari
			keseluruhan data praktikum
		1	Mengambil 40 % dari
			keseluruhan data praktikum
	34 11 1 .	0	Tidak hadir
4.	Menyajikan data	,	Menyajikan seluruh data
		4	dengan tepat dan sesuai
			dengan hasil percobaan
		3	Menyajikan 80 % data dengan
		3	tepat dan sesuai dengan hasil
			percobaan
		2	Menyajikan 60 % data dengan
			tepat dan sesuai dengan hasil percobaan
			Menyajikan 40 % data dengan
		1	tepat dan sesuai dengan hasil
		1	percobaan
		1	percondan

No.	Indikator		Rubrik
		0	Tidak hadir
5.	Menyimpulkan hasil percobaan	4	Menyimpulkan seluruh hasil percobaan dengan baik dan jelas
		3	Menyimpulkan 80 % dari hasil percobaan dengan baik dan jelas
		2	Menyimpulkan 60 % dari hasil percobaan dengan baik dan jelas
		1	Menyimpulkan 40 % dari hasil percobaan dengan baik dan jelas
		0	Tidak hadir

Lampiran 11

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

KELAS KONTROL

Sekolah : SMA Muhammadiyah 1 Pati

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : XI/1

Materi Pokok : Fluida Dinamis

Alokasi Waktu : 4 JP

A. Kompetensi Inti

: Menghayati dan menngamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 1

KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dan berinterakksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI3 menerapkan. menganalisis Memahami. 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. menerapkan serta pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk mememcahkan masalah

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan apa yang dipelajarinya disekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar

- 3.4 Menerapkan prinsip fluida dinamis dalam teknologi.
- 4.4 Memodifikasi ide atau gagasan proyek sederhana yang menerapkan prinsip fluida dinamis

C. Tujuan Pembelajaran

- 1. Menjelaskan konsep fluida ideal
- 2. Menjelaskan bentuk aliran fluida
- 3. Membuktikan persamaan Kontinuitas dalam menyelesaikan permasalahan fluida dinamis

- 4. Membuktikan persamaan Bernoulli dalam menyelesaikan permasalahan fluida dinamis
- 5. Menganalisis penerapan persamaan kontinuitas dan persamaan Bernoulli dalam berbagai peralatan dan teknologi.
- D. Materi Pembelajaran
 - 1. Persamaan Kontinuita
 - 2. Persamaan Bernoulli
- E. Pendekatan/Model/Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran : Problem Based Learning

Metode Pembelajaran : Pengamatan, Percobaan, Diskusi, dan Tanya Jawab

F. Media/Alat dan Bahan Pembelajaran

Alat dan Bahan: mikrometersekrup, mistar, lakban, stopwatch, tabung, air, gunting, gelas ukur

Media : alat praktikum, laptop, dan internet

Sumber Belajar:

- 1. Buku Fisika untuk SMA Kelas XI
- 2. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Materi Fluida Dinamis
- 3. PPT Materi Fluida Dinamis
- 4. Halliday, D and Resnick. (1984). Fisika Jilid 1 Edisi Ketiga. Terjemahan Pantur Silaban dan Erwin Sucipto. Jakarta: Erlangga
- 5. Tippler, Paul A.. (1991). Fisika Untuk Sains dan Teknik Jilid 1. Jakarta: Erlangga
- G. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan Pertama (2×30 menit)

	Deskripsi l	Alokasi	
Tahapan Kegiatan	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	Waktu
Pendahuluan	1. Guru mengucapkan salam dan membuka kegiatan pembelajaran dengan doa 2. Guru mengecek kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin 3. Guru memotivasi peserta didik (memberikan gambaran	 Peserta didik dengan santun menjawab salam guru dan melaksanakan perintah guru Peserta didik mengerjakan soal pretest yang diberikan berupa 5 soal uraian 	30 menit

	Deskripsi	Alokasi	
Tahapan Kegiatan	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	Waktu
	tentang materi yang akan dipelajari yaitu fluida dinamis) 4. Guru mengaitkan materi pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik di kehidupan sehari-hari		

	Deskripsi l	Alokasi	
Tahapan Kegiatan	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	Waktu
	5. Guru memberikan kesempatan peserta didik untuk mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan 6. Guru memberikan soal pretest		

		Deskripsi	Deskripsi Kegiatan		
Ta	nhapan Kegiatan	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	Alokasi Waktu	
		berupa 5 soal uraian 7. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai			
Inti	Mengamati	1. Guru mengaitkan materi pembelajaran yang akan dilakukan dengan	1. Peserta didik memperhatika n materi yang sedang dijelaskan oleh guru 2. Peserta didik memberi	45 menit	

	Deskripsi K	A1-1	
Tahapan Kegiatan	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	Alokasi Waktu
	pengalaman peserta didik 2. Guru melakukan demonstrasi yang berkaitan dengan materi	tanggapan terkait demonstrasi tersebut	
Menanyakan	1. Guru menjelaskan materi Fluida Dinamis 2. Guru memberi kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya mengenai hal-hal	1. Peserta didik memperhatika n materi yang sedang dijelaskan oleh guru 2. Peserta didik menanyakan materi yang	

	Deskripsi l	Deskripsi Kegiatan			
Tahapan Kegiatan	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	Alokas Waktu		
	yang berkaitan dengan materi pembelajaran	belum dipahami			
Mengumpulkan Data	1. Guru membimbing dan membagi peserta didik dalam kelompok kecil 2. Guru membagikan LKPD kepada setiap peserta didik 3. Guru meminta peserta didik	 Peserta didik memperhatika n instruksi dari guru Masing-masing peserta didik mengambil LKPD dari guru Peserta didik secara aktif berdiskusi dan menyelesaikan 			

	Deskripsi l	Alakaa	
Tahapan Kegiatan	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	Alokas Waktu
	untuk berdiskusi membahas dan menyelesaikan permasalahan	persoalan di LKPD	
Mengasosiasi	1. Guru membimbing peserta didik untuk memahami dan menyelesaikan permasalahan 2. Guru meminta peserta didik untuk menjawab persoalan	1. Peserta didik secara bertanggung jawab dan teliti dalam menyelesaikan persoalan 2. Peserta didik mempresentasi kan hasil diskusi dengan percaya diri	

	Deskripsi i	Alokasi	
Tahapan Kegiatan	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	Waktu
	3. Guru meminta perwakilan kelas untuk mempresentasik an hasil diskusi		
Mengkomunikasika n	1. Guru memberi penguatan dengan mengonfirmasi contoh soal yang telah dijawab dengan benar	1. Peserta didik memperhatika n penguatan dari guru	
Penutup	 Guru bersama peserta didik menyimpulkan hasil kegiatan 	 Peserta didik bersama guru menyimpulkan hasil kegiatan 	15 menit

	Deskripsi l	Alokasi	
Tahapan Kegiatan	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	Waktu
	pembelajaran	pembelajaran	
	yang telah	yang telah	
	dilakukan	dilakukan	
	mengenai fluida	Peserta didik	
	dinamis	mengucap	
	2. Guru	syukur kepada	
	memberikan	Tuhan YME	
	penghargaan	atas	
	kepada peserta	pembelajaran	
	didik saat	yang sudah	
	kegiatan	dilaksanakan	
	pembelajaran	Peserta didik	
	dilaksanakan	berdoa dan	
	3. Guru	menjawab	
	membimbing	salam dari	
	peserta didik	guru	

	Deskripsi l	Alokasi	
Tahapan Kegiatan	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	Waktu
	untuk mengucap syukur kepada Tuhan YME 4. Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan berdoa melalui google classroom		
	Jumlah		60 menit

Pertemuan Kedua (2×30 menit)

Tahanan Vagiatan	Tahanan Kagiatan Deskripsi Kegiatan		Alokasi	
Tahapan Kegiatan	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	Waktu	
Pendahuluan	1. Guru mengucapkan	1. Peserta didik dengan santun	15 menit	

Tahanan Vagiatan	Deskrips	si Kegiatan	Alokasi	
Tahapan Kegiatan	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	Waktu	
	salam dan membuka kegiatan pembelajaran dengan doa 2. Guru mengecek kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin 3. Guru memotivasi peserta didik (memberikan gambaran tentang materi yang akan	menjawab salam guru dan melaksanakan perintah guru		

Tahanan Vasiatan
Tahapan Kegiatan

Taha	nan Vagiatan	Deskrips	si Kegiatan	Alokasi
Talla	pan Kegiatan	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	Waktu
		untuk mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan 6. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai		
Inti	Mengamati	1. Guru mengaitkan materi	 Peserta didik memperhatikan materi yang 	

Taha	pan Kegiatan		Deskrip	si Kegia	tan	Alokasi
1 alla	pan Kegiatan	Ke	giatan Guru	Kegia	tan Peserta Didik	Waktu
		2.	pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik Guru melakukan demonstrasi yang berkaitan dengan materi	4.	sedang dijelaskan oleh guru Peserta didik memberi tanggapan terkait demonstrasi tersebut	45 menit
	Menanyakan	3. 4.	Guru menjelaskan materi Fluida Dinamis Guru memberi kesempatan	3.	Peserta didik memperhatikan materi yang sedang dijelaskan oleh guru	

Tahanan Kasiatan	Deskripsi Kegiatan		
Tahapan Kegiatan	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	Waktu
	kepada peserta didik untuk bertanya mengenai hal- hal yang berkaitan dengan materi pembelajaran	4. Peserta didik menanyakan materi yang belum dipahami	
Mengumpulkan Data	1. Guru membimbing dan membagi peserta didik dalam kelompok kecil 2. Guru membagikan LKPD kepada	1. Peserta didik memperhatikan instruksi dari guru 2. Masing-masing peserta didik mengambil LKPD dari guru 3. Peserta didik secara aktif	

Tahanan Vasiatan	Deskrips	eskripsi Kegiatan Alok	
Tahapan Kegiatan	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	Waktu
	setiap peserta didik 3. Guru meminta peserta didik untuk berdiskusi membahas dan menyelesaikan permasalahan	berdiskusi dan menyelesaikan persoalan di LKPD	
Mengasosiasi	4. Guru membimbing peserta didik untuk memahami dan menyelesaikan permasalahan	3. Peserta didik secara bertanggung jawab dan teliti dalam menyelesaikan persoalan	

Tahanan Vasiatan	Deskripsi Kegiatan		
Tahapan Kegiatan	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	Waktu
	 5. Guru meminta peserta didik untuk menjawab persoalan 6. Guru meminta perwakilan kelas untuk mempresentasi kan hasil diskusi 	4. Peserta didik mempresentasika n hasil diskusi dengan percaya diri	
Mengkomunikasi kan	Guru memberi penguatan dengan mengonfirmasi contoh soal vang telah	 Peserta didik memperhatikan penguatan dari guru 	

Tahanan Vasiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi	
Tahapan Kegiatan	Kegiatan Guru dijawab dengan benar	Kegiatan Peserta Didik	Waktu	
Penutup	1. Guru bersama peserta didik menyimpulkan hasil kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan mengenai fluida dinamis 2. Guru memberikan soal posttest berupa 5 soal uraian	 4. Peserta didik bersama guru menyimpulkan hasil kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan 5. Peserta didik mengerjakan soal posttest yang diberikan berupa 5 soal uraian 6. Peserta didik mengucap syukur kepada Tuhan 	30 menit	

Tahanan Vagiatan
Tahapan Kegiatan

Tahanan Vagiatan	Deskrips	Alokasi		
Tahapan Kegiatan	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	Waktu	
	pembelajaran			
	dengan berdoa			
	melalui google			
	classroom			
	Jumlah		60 menit	

H. Penilaian Hasil Pembelajaran

a. Penilaian Sikap : Lampiran 19

b. Penilaian Pengetahuan: Lampiran 16

c. Penilaian Keterampilan: Lampiran 20

Pati, 18 Oktober 2021

Mengetahui,

Kepala SMA Muhammadiyah 1 Pati

Guru Mata Pelajaran Fisika

217

Isni Maida, S.Pd. NBM. 1236913 Selvi Yuliarti, S.Pd. NBM. 961559

Peneliti

Risma Fittri Priyani

NIM. 1708066053

a. Penilaian Sikap

	Nama	Α	spe	k Pen	ilaia	n			
No	Peserta Didik	S	Α	PD	TJ	Т	Jumlah	Nilai	Predikat
	Diaik				,				
1									
2									
dst									

Keterangan:

$$Nilai = \frac{jumlah \, skor}{skor \, maksimal} \times 100$$

Kode nilai atau predikat

- 75-100 = Sangat Baik (SB)
- 50-74 = Baik (B)
- 25-49 = Cukup (C)
- 0-24 = Kurang (K)

Rubrik Penilaian Sikap

Penilaian Sikap	Skor	Keterangan			
	4	Peserta didik selalu menghormati orang yang lebih tua dan tidak menyela pembicaraan			
Santun	3	Peserta didik sering menghormati orang yang lebih tua dan tidak menyela pembicaraan			
	2	Peserta didik sering menghormati orang yang lebih tua dan terkadang menyela pembicaraan			

Penilaian Sikap	Skor	Keterangan					
	1	Peserta didik terkadang menghormati orang yang lebih tua dan terkadang menyela pembicaraan					
	0	Peserta didik tidak menghormati orang yang lebih tua dan selalu menyela pembicaraan					
	4	Peserta didik selalu aktif dalam diskusi kelompok dengan mengungkapkan pendapat lebih dari 3 kali					
	3	Peserta didik selalu aktif dalam diskusi kelompok dengan mengungkapkan pendapat sebanyak 3 kali					
Aktif	2	Peserta didik sering aktif dalam disku					
	1	Peserta didik terkadang aktif dalam diskusi kelompok dengan mengungkapkan pendapat sebanyak 1 kali					
	0	Peserta didik tidak aktif dan tidak mengungkapkan pendapat dalam diskusi kelompok					
	4	Peserta didik selalu percaya diri dalam berpendapat, bertanya, dan menjawab pertanyaan lebih dari 3 kali					
Percaya Diri	3	Peserta didik sering percaya diri dalam berpendapat, bertanya, dan menjawab pertanyaan sebanyak 3 kali					
	2	Peserta didik terkadang percaya diri dalam berpendapat, bertanya, dan menjawab pertanyaan sebanyak 2 kali					

Penilaian Sikap	Skor	Keterangan
	1	Peserta didik terkadang percaya diri dalam berpendapat, bertanya, dan menjawab pertanyaan sebanyak 1 kali
	0	Peserta didik tidak percaya diri dalam berpendapat, bertanya, dan menjawab pertanyaan apapun
	4	Peserta didik selalu bersungguh-sungguh dalam mengerjakan tugas dan sesuai dengan informasi yang diberikan oleh guru
	3	Peserta didik sering bersungguh-sungguh dalam mengerjakan tugas dan sesuai dengan informasi yang diberikan oleh guru
Tanggung Jawab	2	Peserta didik terkadang bersungguh- sungguh dalam mengerjakan tugas dan sesuai dengan informasi yang diberikan oleh guru
	1	Peserta didik terkadang bersungguh- sungguh dalam mengerjakan tugas namun tidak sesuai dengan informasi yang diberikan oleh guru
	0	Peserta didik tidak bersungguh-sungguh dalam mengerjakan tugas dan tidak sesuai dengan informasi yang diberikan oleh guru
Teliti	4	Peserta didik mampu menyelesaikan persoalan dengan baik, benar, dan dijawab secara sistematis
renu	3	Peserta didik mampu menyelesaikan 3 persoalan dengan baik, benar, dan dijawab secara sistematis

Penilaian Sikap	Skor	Keterangan
	2	Peserta didik mampu menyelesaikan 2 persoalan dengan baik, benar, dan dijawab secara sistematis
	1	Peserta didik mampu menyelesaikan 1 persoalan dengan baik, benar, dan dijawab secara sistematis
	0	Peserta didik tidak mampu menyelesaikan persoalan yang diberikan

b. Penilaian Pengetahuan

	Nama			spe								
No	Peserta	Penilaian			Jumlah	Nilai	Predikat					
	Didik	1	2	3	4	5						
1												
2												
dst												

Keterangan:

$$Nilai = \frac{jumlah \, skor}{skor \, maksimal} \times 100$$

Kode nilai atau predikat

- 75-100 = Sangat Baik (SB)
- 50-74 = Baik (B) 25-49 = Cukup (C)
- 0-24 = Kurang (K)

Rubrik Penilaian Pengetahuan

No. Soal	Indikator	Skor	Keterangan
		0	- Tidak memberikan jawaban sama sekali
1 dan 4	Membedakan	1	 Memberikan jawaban yang salah Memberikan jawaban tanpa langkah perhitungan Memberikan identifikasi besaran saja

No. Soal	Indikator	Skor	Keterangan
		2	- Menuliskan langkah penyelesaian dengan benar tetapi belum sampai menemukan jawaban - Memberikan jawaban benar tetapi alasan salah - Memberikan jawaban benar
		3	- Menuliskan langkah penyelesaian dengan benar, lengkap, tetapi jawaban kurang tepat - Memberikan jawaban benar, alasan benar, tetapi kurang lengkap - Memberikan jawaban benar, lengkap, tetapi tidak disertai rumus

No. Soal	Indikator	Skor	Keterangan
			- Menuliskan
			langkah
			penyelesaian
			dengan benar,
			lengkap, dan
			jawaban yang
			tepat
		4	- Memberikan
			jawaban benar,
			alasan benar, dan
			lengkap
			- Memberikan
			jawaban benar,
			lengkap, dan
			disertai rumus
		0	- Tidak
			memberikan
			jawaban sama
			sekali
			- Memberikan
			jawaban tetapi
			salah
			- Memberikan
2, 3, dan	Mengorganisasikan		jawaban tidak
5	Trongor gambasman		sesuai konsep
		1	yang dimaksud
		_	- Memberikan
			jawaban tanpa
			langkah
			perhitungan
			- Memberikan
			identifikasi
			besaran saja

No. Soal	Indikator	Skor	Keterangan
		2	- Menuliskan langkah penyelesaian dengan benar tetapi belum sampai menemukan jawaban - Memberikan jawaban benar tetapi alasan salah - Memberikan jawaban benar
		3	- Menuliskan langkah penyelesaian dengan benar, lengkap, tetapi jawaban kurang tepat - Memberikan jawaban benar, alasan benar, tetapi kurang lengkap - Memberikan jawaban benar, lengkap, tetapi tidak disertai rumus

No. Soal	Indikator	Skor	Keterangan
		4	 Menuliskan langkah penyelesaian dengan benar, lengkap, dan jawaban yang tepat Memberikan jawaban benar, alasan benar, dan lengkap Memberikan jawaban benar, lengkap
		0	- Tidak memberikan jawaban sama sekali - Memberikan
2, 3, dan 5	Menghubungkan	1	jawaban tetapi salah - Memberikan jawaban tidak sesuai konsep yang dimaksud - Memberikan jawaban tanpa langkah perhitungan - Memberikan identifikasi besaran saja

No. Soal	Indikator	Skor	Keterangan
		2	- Menuliskan langkah penyelesaian dengan benar tetapi belum sampai menemukan jawaban - Memberikan jawaban benar tetapi alasan salah - Memberikan jawaban benar
		3	- Menuliskan langkah penyelesaian dengan benar, lengkap, tetapi jawaban kurang tepat - Memberikan jawaban benar, alasan benar, tetapi kurang lengkap - Memberikan jawaban benar, tetapi kurang

No. Soal	Indikator	Skor	Keterangan
			- Menuliskan langkah penyelesaian
			dengan benar, lengkap, dan jawaban yang tepat
		4	- Memberikan jawaban benar, alasan benar, dan lengkap
			- Memberikan jawaban benar, lengkap, dan disertai rumus

c. Penilaian Keterampilan

No.	Nama Peserta Didik	Jumlah	Nilai	Predikat
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				

Keterangan:

$$Nilai = \frac{jumlah \, skor}{skor \, maksimal} \times 100$$

Kode nilai atau predikat

- 75-100 = Sangat Baik (SB)
- 50-74 = Baik (B)
- 25-49 = Cukup (C)
- 0-24 = Kurang (K)

Rubrik Penilaian Keterampilan

No.	Indikator	Rubrik	
1.	Menggunakan alat dan bahan	4 Menggunakan seluruh alat dan bahan dengan tepat	
		3	Menggunakan alat dan bahan 80 % dengan tepat
		2	Menggunakan alat dan bahan 60 % dengan tepat
		1	Menggunakan alat dan bahan 40 % dengan tepat
		0	Tidak hadir

No.	Indikator		Rubrik
2.	Melakukan		Melakukan seluruh percobaan
	percobaan sesuai	4	sesuai prosedur serta
	prosedur		sistematis
			Melakukan 80 % dari
		3	percobaan sesuai prosedur
			serta sistematis
			Melakukan 60 % dari
		2	percobaan sesuai prosedur
			serta sistematis
			Melakukan 40 % dari
		1	percobaan sesuai prosedur
			serta sistematis
	3.0.3	0	Tidak hadir
3.	Mengambil data	4	Mengambil seluruh data
	percobaan	3	percobaan dengan tepat
			Mengambil 80 % dari
			keseluruhan data praktikum
		2	Mengambil 60 % dari
			keseluruhan data praktikum Mengambil 40 % dari
		1	keseluruhan data praktikum
		0	Tidak hadir
4.	Menyajikan data	U	Menyajikan seluruh data
4.	Menyajikan uata	4	dengan tepat dan sesuai
		T	dengan hasil percobaan
			Menyajikan 80 % data dengan
		3	tepat dan sesuai dengan hasil
			percobaan
			Menyajikan 60 % data dengan
	2		tepat dan sesuai dengan hasil
			percobaan
			Menyajikan 40 % data dengan
		1	tepat dan sesuai dengan hasil
			percobaan

No.	Indikator	Rubrik	
		0	Tidak hadir
5.	Menyimpulkan hasil percobaan	4	Menyimpulkan seluruh hasil percobaan dengan baik dan jelas
		3	Menyimpulkan 80 % dari hasil percobaan dengan baik dan jelas
		2	Menyimpulkan 60 % dari hasil percobaan dengan baik dan jelas
		1	Menyimpulkan 40 % dari hasil percobaan dengan baik dan jelas
		0	Tidak hadir



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK TEOREMA TORRICELLI

Kelas	:
Kelompok	:
Nama Anggota	: 1
	2

PENDAHULUAN KEGIATAN

Apakah anda pernah mengisi air ke sebuah tabung yang berlubang? Apakah anda pernah mengamati apa yang terjadi setelah tabung berlubang tersebut diisi air? Jika dihubungkan dengan materi fluida dinamis, percobaan ini menggunakan tabung berisi air dengan volume tertentu yang dilubangi dengan diameter sama dan tinggi yang berbeda. Kemudian, apa yang terjadi jika anda mencoba membuka lubang tersebut secara bergantian satu persatu? Percobaan ini menggunakan prinsip Bernoulli dengan persamaan 1:

$$P + \frac{1}{2}\rho v^2 + \rho g h = konstan \tag{1}$$

dengan,

$$v = \sqrt{2gh} \tag{2}$$

Keterangan:

P: tekanan $\binom{N}{m^2}$

ho : massa jenis fluida ${kg \choose m^3}$

v : kelajuan aliran fluida $(^m/_S)$

h: ketinggian lubang (m)

g : percepatan gravitasi $\binom{m}{s^2}$

TUJUAN

Melalui percobaan, peserta didik diharapkan mampumenganalisis persamaan Bernoulli serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari, meliputi:

- 1. Untuk menyelidiki kecepatan air menyembur keluar dari lubang dinding tabung.
- 2. Untuk menyelidiki hubungan ketinggian lubang air dengan jarak aliran air horizontal.

BAGAIMANA HIPOTESIS ANDA MENGENAI	
	ADA CAIA AI AT DAN
PERCOBAAN TERSEBUT?	APA SAJA ALAT DAN
	BAHAN YANG
	DIPERLUKAN?

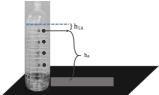
LANGKAH-LANGKAH PERCOBAAN

- 1. Alat dan bahan percobaan disiapkan
- 2. Botol dilubangi dengan jarak antar lubang dah diameter lubang sama, kemudian lubang ditutup menggunakan selotip seperti Gambar 1.



Gambar 1

3. Volume air diukur dengan gelas ukur untuk mengisi botol. Ketinggian lubang dari permukaan bawah diukur dan dinyatakan dengan h_A , h_B , h_C , dan h_D , sedangkan ketinggian lubang dari permukaan air diukur dan dinyatakan dengan h_{1A} , h_{1B} , h_{1C} , dan h_{1D} seperti Gambar 2.



Gambar 2

4. Lubang botol dibuka secara bergantian dimulai dari titik A sampai titik D menggunakan mistar.

- 5. Diamati dan diukur ketinggian lubang (h), jarak pancaran horizontal aliran air (x) dan waktu air menyembur (t).
- 6. Hasil pengamatan ditulis dalam tabel.



DATA HASIL PENGAMATAN

DATA HASIL PENGAMATAN						
	Hasil	Pe	rcoba	an	Data	Vacanatan air
Lubang	Pengukuran (cm)	1	2	3	Rata- rata	Kecepatan air menyembur (v)
	h_1					
A	h					
A	X					
	t					
	h_1					
В	h					
ь Б	X					
	t					
	h_1					
С	h					
	X					
	t					
D	h_1					
	h					
	X					
	t					

BERDASARKAN DATA YANG DIHASILKAN DARI PERCOBAAN, BAGAIMANA PENDAPAT ANDA DALAM MEMECAHKAN PERSOALAN DI BAWAH INI?

1.	Berdasarkan data hasil percobaan, bagaimana grafik yang menyatakan hubungan antara x_2 dan h h_1 ? Jawab:
2.	Apakah grafik yang anda buat benar menyatakan hubungan antara x_2 dan h h_1 ? Bagaimana analisis anda mengenai grafik percobaan tersebut? Jawab:
3.	Berdasarkan data hasil percobaan yang telah dilakukan, lubang manakah yang paling jauh memancarkan aliran air horizontal? Mengapa anda memilih lubang tersebut? Jawab:
	240

KESIMPULAN

	elah melakuk yang telah ai	-	_	_	-
bahwa hij	potesis anda g bahwa hipo	benar ata	u salah?	Mengapa	_
Jawab :					



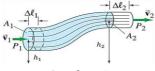


LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK VENTURIMETER

Kelas	:	
Kelompok	:	
Nama Anggota : 1		
55	2.	

PENDAHULUAN KEGIATAN

Apakah anda pernah mengamati aliran air dengan luas penampang yang berbeda? Apakah anda pernah mengukur laju aliran air tersebut? Jika dihubungkan dengan materi fluida dinamis, percobaan ini menggunakan prinsip persamaan Bernoulli menggunakan venturimeter. Bernoulli menyatakan bahwa "jika kecepatan fluida tinggi, maka tekanannya akan rendah, sedangkan jika kecepatan fluida rendah, maka tekanannya akan tinggi".



Gambar 1

Secara matematis persamaan Bernoulli seperti berikut

:

$$P + \frac{1}{2}\rho v^2 + \rho g h = konstan \tag{1}$$

Keterangan:

P: tekanan $\binom{N}{m^2}$ W: usaha $\binom{J}{m^2}$

F: gaya(N)A: luas penampang (m^2) h: ketinggian pipa (m)

- ho : massa jenis fluida g : percepatan $\binom{kg}{m^3}$ $\binom{m}{s^2}$ v : kecepatan aliran fluida $\binom{m}{s}$
- Penerapan Persamaan Bernoulli sebagai berikut:
 - 1. Persamaan Torricelli
 - 2. Penyemprot parfum
 - 3. Venturimeter
 - 4. Gaya angkat pesawat terbang
 - **5.** Tabung pitot

TUJUAN

Melalui percobaan, peserta didik diharapkan mampu menganalisis persamaan Bernoulli serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari, meliputi:

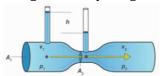
- 1. Untuk menyelidiki kecepatan aliran fluida pada pipa venturimeter.
- 2. Untuk menyelidiki pengaruh perubahan penampang terhadap tinggi garis permukaan air.

BAGAIMANA HIPOTESIS	J. J. J.	?	
ANDA MENGENAI PERCOBAAN TERSEBUT?			

APA SAJA ALAT DAN BAHAN YANG	
DIPERLUKAN?	

LANGKAH-LANGKAH PERCOBAAN

- 1. Alat dan bahan percobaan disiapkan
- 2. Alat percobaan dibuat menggunakan dua pipa paralon dengan diameter berbeda, selang kecil transparan yang direkatkan dengan lem seperti gambar 2.



Gambar 2

- 3. Pipa yang besar diukur diameter dan luas permukaannya.
- 4. Diberikan aliran air pada ujung kiri venturi melalui pipa menuju kran air yang dapat mensuplai air kecepatan tinggi, sedangkan ujung kanan dihubungkan dengan selang menuju penampung air.
- 5. Kran air dibuka perlahan dan dibiarkan air melewati venturi, sehingga dapat dilihat perbedaan tinggi permukaan air yang berada pada kedua selang vertikal.
- 6. Dicatat perbedaan tinggi permukaan air dan biarkan kran terbuka dalam keadaan konstan. Dicatat perbedaan tingginya, dan air yang keluar ditampung dalam ember selama 10 detik

Perhatikan:

Volume air yang keluar diukur menggunakan gelas ukur, sedangkan debit didapatkan dari perhitungan persamaan $Q = \frac{Volume}{waktu}$ atau $Q = A \times v$

7. Dihitung debit air yang keluar dan kecepatannya.

- 8. Percobaan diulangi mulai langkah 5 memberikan aliran air yang lebih besar se. kecepatan air juga lebih deras.
- 9. Hasil pengamatan ditulis dalam tabel.

DATA PENGAMATAN

Setelah anda melakukan percobaan, data apa saja yang dihasilkan dari percobaan?

Percobaan	Perbedaan tinggi (Δh)	Volume air selama 10s	Debu air (Q)	Kecepatan laju air (v)	$(\Delta h)^2$
1					
2					
3					
4					
5					



BERDASARKAN DATA YANG DIHASILKAN DARI PERCOBAAN, BAGAIMANA PENDAPAT ANDA DALAM MEMECAHKAN PERSOALAN DI BAWAH INI?

1.	Berdasarkan data hasil percobaan, bagaimana grafil
	yang menyatakan hubungan antara $(\Delta h)^2$ dan v?
	Jawab:

Apakah grafik yang anda buat benar mehabubungan antara $(\Delta h)^2$ dan v? Bagaimana analis. mengenai grafik percobaan tersebut? Jawab:
Berdasarkan data hasil percobac dilakukan, apa saja faktor y perbedaan tinggi permukaan air pada selang vertik Jawab :

Setelah melakukan percobaan dengan mengacu pada hipotesis yang telah anda buat. Apakah anda mendukung bahwa hipotesis anda benar atau salah? Mengapa anda mendukung bahwa hipotesis anda benar atau salah? Jawab:



Lampiran 13

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK TEOREMA TORRICELLI

Kelas	:			
Kelompok	:			
Nama Anggota : 1				
	2			

TUJUAN

Melalui percobaan, peserta didik diharapkan mampu menganalisis persamaan Bernoulli serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari, meliputi:

- 1. Untuk mengukur kecepatan air menyembur keluar dari lubang dinding tabung.
- 2. Untuk menyimpulkan hubungan ketinggian lubang air dengan jarak aliran air horizontal.

LANDASAN TEORI

Persamaan Bernoulli dapat menghitung kelajuan (v) cairan yang mengalir keluar dari keran yang terletak di dasar sebuah tangki. Persamaan Bernoulli juga dapat menghitung waktu dan jarak cairan yang keluar dari lubang kecil pada sebuah tangki seperti persamaan 1.

$$P + \frac{1}{2}\rho v^2 + \rho gh = konstan \tag{1}$$

dengan,

$$v = \sqrt{2gh} \tag{2}$$

Keterangan:

P: tekanan $\binom{N}{m^2}$

ho : massa jenis fluida ${kg \choose m^3}$

v : kelajuan aliran fluida ($^m/_s$)

h: ketinggian lubang (m)

g : percepatan gravitasi $\binom{m}{S^2}$

ALAT DAN BAHAN

- 1. Botol bekas
- 2. Mistar
- 3. Selotip
- 4. Stopwatch

- 5. Fluida (air)
- 6. Gunting
- 7. Gelas Ukur8. Spidol

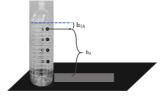
LANGKAH-LANGKAH PERCOBAAN

- 1. Alat dan bahan percobaan disiapkan
- 2. Botol dilubangi dengan jarak antar lubang dan diameter lubang sama, kemudian lubang ditutup menggunakan selotip seperti Gambar 1.



Gambar 1

3. Volume air diukur dengan gelas ukur untuk mengisi botol. Ketinggian lubang dari permukaan bawah diukur dan dinyatakan dengan h_A , h_B , h_C , dan h_D , sedangkan ketinggian lubang dari permukaan air diukur dan dinyatakan dengan h_{1A} , h_{1B} , h_{1C} , dan h_{1D} seperti Gambar 2.



Gambar 2 252

4. Lubang botol dibuka secara bergantian dimulai dari titik A sampai titik D menggunakan mistar.

- 5. Diamati dan diukur ketinggian lubang (h), jarak pancaran horizontal aliran air (x) dan waktu air menyembur (t).
- 6. Hasil pengamatan ditulis dalam tabel.

DATA HASIL PENGAMATAN

	Hasil		ercoba	an		Kecepatan
Lubang	Pengukuran (cm)	1	2	3	Rata- rata	air menyembur (v)
	h ₁					
A	h					
А	X					
	t					
	h_1					
В	h					
Б	X					
	t					
	h_1					
С	h					
	X					
	t					
D	h_1					

h			
X			
t			

HASIL ANALISIS

Jawab :
Berdasarkan data hasil percobaan yang telah dilakukan, lubang manakah yang paling jauh memancarkan aliran air horizontal? Mengapa anda memilih lubang tersebut? Jawab:
PULAN





LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK VENTURIMETER

Kelas : _______

Kelompok : ______

Nama Anggota : 1. ______

2.

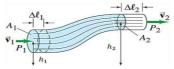
TUJUAN

Melalui percobaan, peserta didik diharapkan mampu menganalisis persamaan Bernoulli serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari, meliputi:

- 1. Untuk menyelidiki kecepatan aliran fluida pada pipa venturimeter.
- 2. Untuk menyelidiki pengaruh perubahan penampang terhadap tinggi garis permukaan air.

LANDASAN TEORI

Bernoulli menyatakan bahwa "Jika kecepatan fluida tinggi, maka tekanannya akan rendah, sedangkan jika kecepatan fluida rendah, maka tekanannya akan tinggi".



Gambar 1

Secara matematis persamaan Bernoulli seperti berikut:

$$P + \frac{1}{2}\rho v^2 + \rho g h = konstan \tag{1}$$

Keterangan:

 $P: tekanan \left(\frac{N}{m^2} \right)$ A: luas penampang (m^2)

h : ketinggian pipa (m) *F* : *gaya* (*N*)

ρ: massa jenis fluida $\binom{kg}{m^3}$ g: percepatan gravitasi $\binom{m}{S^2}$ W: usaha (J)

v : kecepatan fluida ($^m/_{\mathcal{S}}$)

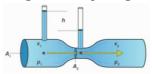
ALAT DAN BAHAN

- 1. 2 buah pipa dengan diameter berbeda
- 2. Botol bekas
- 3. Kran air
- 4. Gelas ukur

- 5. Mistar
- 6. Fluida (air)
- 7. Lem
- 8. Selang bening diameter ± 2 cm

LANGKAH-LANGKAH PERCOBAAN

- 1. Alat dan bahan percobaan disiapkan
- 2. Alat percobaan dibuat menggunakan dua pipa paralon dengan diameter berbeda, selang kecil transparan yang direkatkan dengan lem seperti gambar 2.



Gambar 2

- 3. Pipa yang besar diukur diameter dan luas permukaannya.
- 4. Diberikan aliran air pada ujung kiri venturi melalui pipa menuju kran air yang dapat mensuplai air kecepatan tinggi, sedangkan ujung kanan dihubungkan dengan selang menuju penampung air.
- 5. Kran air dibuka perlahan dan dibiarkan air melewati venturi, sehingga dapat dilihat perbedaan tinggi permukaan air yang berada pada kedua selang vertikal.
- 6. Dicatat perbedaan tinggi permukaan air dan biarkan kran terbuka dalam keadaan konstan. Dicatat

perbedaan tingginya, dan air yang keluar ditampung dalam ember selama 10 detik

Perhatikan:

Volume air yang keluar diukur menggunakan gelas ukur, sedangkan debit didapatkan dari perhitungan persamaan $Q = \frac{Volume}{waktu}$ atau $Q = A \times v$

- 7. Dihitung debit air yang keluar dan kecepatannya.
- 8. Percobaan diulangi mulai langkah 5 dengan memberikan aliran air yang lebih besar sehingga kecepatan air juga lebih deras.
- 9. Hasil pengamatan ditulis dalam tabel.

DATA HASIL PERCOBAAN

Percobaan	Perbedaan tinggi (Δh)	Volume air selama 10s	Debit air (Q)	Kecepatan laju air (v)	$(\Delta h)^2$
1					
2					
3					
4					
5					

HASIL ANALISIS

1.	Berdasarkan data hasil percobaan, bagaimana grafik yang menyatakan hubungan antara $(\Delta h)^2$ dan v? Bagaimana analisis anda mengenai grafik percobaan tersebut? Jawab:
KESIM Jawab	IPULAN :



Lampiran 14

LEMBAR PENILAIAN VALIDASI

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Nama Ahli : Susilawati, M.Pd

Asal Instansi : Dosen UIN Walisongo Semarang

Judul : PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN

PROBLEM SOLVING LABORATORY UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR ANALITIS PESERTA DIDIK KELAS XI MATERI

FLUIDA DINAMIS

Penyusun : Risma Fitri Priyani

Pembimbing I: Agus Sudarmanto, M.Si.

Pembimbing II: Affa Ardhi Saputri, M.Pd.

A. Petunjuk Pengisia

- 1. Isilah nama dan asal instansi Bapak/Ibu pada kolom yang telah disediakan.
- 2. Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan cara memberikan tanda ($\sqrt{}$) pada kolom yang tersedia pada tabel dibawah ini.
- 3. Makna skala penilaian sebagai berikut:

5 = sangat baik

4 = baik

3 = cukup baik

2 = kurang baik

1 = sangat tidak baik

Ma		Asnal Vana Dinilai		Skal	a Penil	aian	
No.		Aspek Yang Dinilai	1	2	3	4	5
	Format	t RPP					
1	a.	Format jelas yang memudahkan melakukan penilaian				$\sqrt{}$	
1	b.	Format memenuhi tahap kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, kegiatan penutup					√
	Isi RPP				I	I	1
	a.	Kompetensi inti dan kompetensi dasar pembelajaran					V
	1	dirumuskan dengan jelas					
	b.	Perumusan indikator dinyatakan dengan jelas untuk mencapai tujuan yang dirumuskan				$\sqrt{}$	
2	C.	Menggambarkan kesesuaian metode dan media pembelajaran dengan langkah-langkah pembelajaran yang dilakukan			V		
	d.	Langkah-langkah pembelajaran dirumuskan dengan jelas dan mudah dipahami			$\sqrt{}$		

	e.	Menggambarkan				
		kesesuaian Teknik		./		
		penilaian dengan tujuan		V		
		pembelajaran				
	f.	Kelengkapan dan		_		
		kejelasan instrument				
		penilaian				
	Bahasa	ı dan Tujuan				
	a.	Menggunakan Bahasa			√	
3		yang sesuai kaidah			v	
3	b.	Bahasa yang digunakan			√	
		bersifat komunikatif			v	
	C.	Bahasa mudah dipahami				
	Waktu					
	a.	Kesesuaian alokasi yang				
4		digunakan			V	
	b.	Rincian waktu untuk			1 /	
		setiap tahapan kegiatan			V	
	Manfaa					
	a.	Digunakan sebagai				
		pedoman untuk		1 /		
5		pelaksanaan		V		
)		pembelajaran				
	b.	O		_		
		keberhasilan proses				
		pembelajaran				

B. Kritik dan Sara

RPP materi Fluida Dinamis ini dapat digunakan sebagai acuan pelaksanaan pembelajaran dengan model Problem Solving Laboratory PSL. Masukan untuk perbaikan RPP ini antara lain: Tujuan pembelajaran dapat disajikan sesuai dengan format baku dengan capaian yang diharapkan pada level berpikir tingkat tinggi dan variatif; materi dapat diuraikan berupa deskripsi singkat yang terdiri dari representasi verbal, visual dan matematis; media pembelajaran dapat ditambah variasinya; Sumber belajar yang digunakan dapat ditulis secara lengkap dengan format penulisan daftar pustaka agar lebih informatif; kegiatan pembelajaran dapat ditambahkan kolom kegiatan peserta didik karena dasarnya pembelajaran yang diselenggarakan student center, pada tabel kegiatan pembelajaran tambahkan dan bedakan antara tahapan PSL dan indikator kemampuan analitis; penilaian hasil pembelajaran dapat dibuat lebih riigid penilaiasikap berupa rubrik penilaian, penilaian pengetahuan berupa kisi-kisi dan tes kemampuan analitis; penilaian keterampilan berupa rubrik penilaian paktikum dengan model PSL.

C. Kesimpulan

Secara umum RPP ini berkualitas : (mohon memberikan penilaian dengan cara memberikan tanda ($\sqrt{\ }$) pada kolom

yang tersedia sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu)

- () TV = Tidak Valid
- $(\sqrt{})$ VDR = Valid Dengan Revisi
- () VTR = Valid Tanpa Revisi

Semarang, 6 Juli 2021

Validator

Susilawati, M.Pd

NIP. 198605122019032010

Lampiran 15

LEMBAR PENILAIAN VALIDASI

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Nama Ahli : Susilawati, M.Pd

Asal Instansi : Dosen UIN Walisongo Semarang

Judul : PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN

PROBLEM SOLVING LABORATORY UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR ANALITIS PESERTA DIDIK KELAS XI MATERI

FLUIDA DINAMIS

Penyusun : Risma Fitri Priyani

Pembimbing I: Agus Sudarmanto, M.Si.

Pembimbing II: Affa Ardhi Saputri, M.Pd.

A. Petunjuk Pengisian

- Isilah nama dan asal instansi Bapak/Ibu pada kolom yang telah disediakan.
- 2. Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan cara memberikan tanda ($\sqrt{}$) pada kolom yang tersedia pada tabel dibawah ini.
- 3. Makna skala penilaian sebagai berikut:

5 = sangat baik

4 = baik

3 = cukup baik

2 = kurang baik

1 = sangat tidak baik

	Aspek		S	kala	Pen	ilaia	ın
No.	Yang Dinilai	Indikator	1	2	3	4	5
		Kesesuaian dengan KD/Kurikulum				$\sqrt{}$	
		Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik					
1	Kelayakan Materi	Kesesuaian dengan bahan ajar				$\sqrt{}$	
	atau Isi	Manfaat untuk penambahan wawasan					
		Keterkaitan materi dengan kehidupan sehari-hari				$\sqrt{}$	
		Kejelasan indikator dengan tujuan pembelajaran			√		
		Kesesuaian urutan sajian materi					
2	Kesesuaian Penyajian	Kesesuaian sajian dengan metode pembelajaran yang digunakan					
		Pemberian motivasi					
		Kelengkapan informasi					

	1	I				
		Kesesuaian		,		
		penggunaan font				
		huruf				
		Kesesuaian			_	
		penggunaan jenis				
		huruf				
		Kesesuaian				
		penggunaan ukuran				
		huruf				
		Kesesuaian tata letak				
		Kesesuaian		. [
		ilustrasi/gambar/foto		V		
		Kesesuaian dengan				
		kaidah Bahasa				./
		Indonesia yang baik				V
		dan benar				
		Bahasa yang				
		digunakan				
	Kesesuaian	komunikatif				
3	Bahasa	Kalimat yang				
	Dallasa	digunakan mudah				
		dipahami				
		Kalimat yang			./	
		digunakan efektif			·V	
		Kosistensi dalam				
		penggunaan kata,				
		istilah dan kalimat				

B. Kritik dan Saran

LKPD ini dapat digunakan pada pembelajaran materi Fluida Dinamis karena sesuai dengan kurikulum/kompetensi dasar dan konten materi Fluida Dinamis. Beberapa masukan untuk perbaikan LKPD ini antara lain:

- Format LKPD dapat dibuat lebih menarik mulai dari judul, identitas peserta didik, istilah pendahuluan kegiatan sampai dengan kesimpulan;
- 2. Bagian Pendahuluan dapat ditambah gambar mengenai persamaan kontinuitas atau debit air, penulisan persamaan debit air dapat menggunakan microsoft equation, bagian keterangan besaran Q, V dan t diketik italic (besaran skalar), tambahkan keterangan apa itu A dan v:
- Tujuan dapat disajikan dengan kata kerja operasional yang mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi mulai dari C4 (analisis);
- 4. Munculkan dengan dominan bagian *Problem* solving laboratory sehingga peserta didik mengerti bagiang-bagian kegiatan *Problem* solving laboratory;
- 5. Munculkan dengan jelas kemampuan berpikir analisis, pada bagian mana di setiap tahapan pengerjaan LKPD ada indikator kemampuan berpikir analisis.
- 6. Beri kolom untuk jawaban pertanyaan.

C. Kesimpulan

Secara umum LKPD ini berkualitas : (mohon memberikan penilaian dengan caramemberikan tanda $(\sqrt{})$ pada kolom yang tersedia sesuai dengan penilaian

Bapak/Ibu)

- () TV = Tidak Valid
- ($\sqrt{}$) VDR = Valid Dengan Revisi
- () VTR = Valid Tanpa Revisi

Semarang, 6 Juli 2021

Validator

Susilawati, M.Pd

NIP. 198605122019032010

Lampiran 16

LEMBAR PENILAIAN VALIDASI

SOAL UJI COBA

Nama Ahli : Irman Said Prastyo, M.Sc.

Asal Instansi : Dosen UIN Walisongo Semarang

Judul : PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM SOLVING LABORATORY UNTUK

MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR ANALITIS PESERTA DIDIK KELAS XI MATERI FLUIDA

DINAMIS

Penyusun : Risma Fitri Priyani

Pembimbing I: Agus Sudarmanto, M.Si.

Pembimbing Ii: Affa Ardhi Saputri, M.Pd.

A. Petunjuk Pengisian

- 1. Isilah nama dan asal instansi Bapak/Ibu pada kolom yang telah disediakan.
- 2. Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan cara memberikan tanda ($\sqrt{}$) pada kolom yang tersedia pada tabel dibawah ini.
- 3. Makna skala penilaian sebagai berikut:
 - 5 = sangat baik
 - 4 = baik
 - 3 = cukup baik
 - 2 = kurang baik
 - 1 = sangat tidak baik

		Г																						Bu	tir :	Soa	1																			_	_	_
No.	Aspek Yang Dinilai			1		\Box		2			Ι		3			I		4					5		\Box		_ (5_		L		7					8		\Box			9		Ι		1	0	
		1	2	3	4	5	1 2	2 3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1 :	2 3	3 4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1 :	2 3	3 4	1 5
1	Soal sesuai dengan indikator					✓					,				V	,				V					√			,	,					V					√					v		I	I	V
2	Batasan pertanyaan atau ruang lingkup yang diukur sudah jelas					V				-	,				~					√					~				,					V				√					V					~
	Isi pokok bahasan yang ditanyakan sesuai dengan jenis sekolah atau tingkat kelas					✓					,				V	,				√					√				,					V					^					√				~
	Menggunakan kata tanya atau kata perintah yang memuntut jawaban uraian					√			,										√					V					,				×					~				T,	,				,	
	Rumusan butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda				V														V					~					,					V			v					,						
6	Rumus an butir soal menggunak an bahasa yang sederhana dan mudah dipahami					√					,			4						√				√					,					V					~				,					~
7	Rumus an butir soal menggunak an Bahas a Indonesia yang baik dan benar				√				V					V					√					√					V				√											√				~

B. Kritik dan Saran

Secara keseluruhan soal-soal sudah dibuat dengan baik tetapi masih terdapat beberapa soal yang kurang jelas atau kurang lengkap penyampaiannya. Secara kebahasaan, beberapa soal belum memenuhi tata bahasa Indonesia yang baik dan benar, terutama dari segi ejaan.

C. Kesimpulan

Secara umum soal uji coba ini berkualitas : (mohon memberikan penilaian dengan caramemberikan tanda (V) pada kolom yang tersedia sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu)

- () TV = Tidak Valid
- $(\sqrt{\ })$ VDR = Valid Dengan Revisi
- () VTR = Valid Tanpa Revisi

Semarang, 6 Juli 2021

Validat**ợ**i

Irman Said Prastyo, M.Sc.
NIP. 199112282019031009

Lampiran 17

Soal Pretest-Posttest

Materi : Fluida Dinamis

Kelas : XI

Alokasi Waktu: 30 menit

Petunjuk!

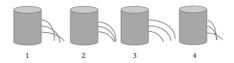
a. Tulislah Identitas anda pada lembar jawaban yang telah disediakan.

b. Bacalah setiap pertanyaan dengan teliti.

- c. Tuliskan jawaban secara rinci beserta langkah-langkah penyelesaiannya.
- d. Mohon tidak menulis/mencoret lembar soal ini.
- e. Diperkenankan menggunakan alat bantu hitung.
- f. Berdoa sebelum mengerjakan soal, dan kerjakanlah dengan jujur!

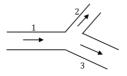
Kerjakan soal berikut!

1. Perhatikan gambar-gambar berikut ini!



Diantara gambar-gambar di atas, gambar manakah yang sesuai dengan prinsip Torricelli? Jelaskan!

2. Perhatikan gambar di bawah ini!



Pipa 1 memiliki diameter sebesar 3.5 cm dengan kecepatan aliran air sebesar 4 m/s. Pipa 1 memiliki 2 cabang di ujungnya, yaitu pipa 2 dan pipa 3. Pipa 3 memiliki luas penampang sebesar 7 cm². Debit pipa 3 sebesar 36 % dari pipa 1. Hitunglah luas penampang pipa 2, jika kecepatan pada pipa 2 sebesar 0.5 m/s.

3. Perhatikan gambar di bawah ini!



Suatu tabung dilubangi kemudian di isi air. Debit air yang keluar melewati lubang tersebut sebesar 12 m³/s. Gaya dorong dari tabung tersebut sebesar 12 N, menghasilkan tekanan sebesar 48 Pa. Hitunglah ketinggian h!

4. Perhatikan tabel debit air dan luas penampang berikut, dengan kecepatan aliran air sebesar 0.3 m/s!

No	Debit (m³/s)	Luas Penampang (m ²)
1	0.006	0.02
2	0.012	0.04
3	0.018	0.06

Berdasarkan tabel di atas, jelaskan pengaruh debit air terhadap luas penampang!

5. Sebuah pesawat terbang memiliki luas penampang sayap sebesar 110 m², dengan kecepatan bagian atas 225 m/s dan kecepatan bagian bawah 175 m/s. Hitunglah besar gaya angkat pesawat agar dapat terbang dengan seimbang!

Lampiran 18

Pembahasan Soal Pretest-Posttest

1.
$$x = 2\sqrt{(h_1 - h_2)(h_2)}$$

Gambar 1. Semakin rendah ketinggian lubang dari permukaan tanah, maka jarak pancaran air horizontal yang keluar melalui lubang semakin jauh.

2. Diketahui:

$$d_1 = 3.5 \text{ cm} = 0.035 \text{ m}$$

 $v_1 = 4 \text{ m/}_S$

$$v_2 = 0.5 \, \text{m}/_{\text{S}}$$

$$Q_3 = 36 \% Q_1$$

$$A_3 = 7 \text{ cm}^2$$

Ditanya:

$$A_2 = \cdots$$

Dijawab:

$$Q_1 = Q_2 + Q_3$$

$$Q_1 = A_1 v_1$$

$$Q_1 = \frac{1}{4}\pi d^2 v_1$$

$$Q_1 = \frac{1}{4} \frac{22}{7} (0.035 \text{ m})^2 \cdot 4^{\text{ m}}/_{\text{S}}$$

$$Q_1 = 0.00385 \, \text{m}^3/_{\text{S}}$$

$$Q_3 = 36 \% Q_1 = 0.36 Q_1$$

$$Q_1 = Q_2 + Q_3$$

$$Q_2 = Q_1 - Q_3$$

$$Q_2 = Q_1 - 0.36 Q_1$$

$$Q_2 = 0.64 Q_1$$

$$Q_2 = 0.64 (0.00385 \, \text{m}^3/_{\text{S}})$$

$$Q_2 = 0.0025 \, \text{m}^3/_{\text{S}}$$

$$Q_2 = A_2 v_2$$

$$A_2 = \frac{Q_2}{V_2}$$

$$A_2 = \frac{0.0025^{\text{m}^3/\text{s}}}{0.5^{\text{m}/\text{s}}}$$

$$A_2 = 0.005 \text{ m}^2$$

3. Diketahui:

$$Q = 12 \, \text{m}^3/\text{s}$$

$$F = 12 N$$

$$g = 10^{\,\text{m}}/_{\text{s}}$$

$$h = \cdots$$

$$P = \frac{F}{A}$$

$$A = \frac{F}{P} = \frac{12 \text{ N}}{48 \text{ Pa}} = 0.25 \text{ m}^2$$

$$Q = A. \text{ V}$$

$$12 \text{ m}^3/\text{S} = (0.25 \text{ m}^2)\text{V}$$

$$V = \frac{12 \text{ m}^3/\text{S}}{0.25 \text{ m}^2} = 48 \text{ m}/\text{S}$$

$$V = \sqrt{2\text{gh}}$$

$$48 \text{ Pa} = \sqrt{2.10 \text{ m}/\text{S} \cdot \text{h}}$$

$$2304 \text{ Pa} = 20 \text{ m}/\text{S} \cdot \text{h}$$

$$h = \frac{2304 \text{ Pa}}{20 \text{ m}/\text{S}} = 115.2 \text{ m}$$

4. Persamaan kontinuitas yaitu Q = A.v

Jika kecepatan bernilai tetap, perubahan debit dipengaruhi oleh perubahan luas penampang. Semakin besar debit, semakin besar pula luas penampangnya. Besar debit berbanding lurus dengan luas penampang.

5. Diketahui :

$$A = 110 \text{ m}^2$$

$$v_a = 225 \, \text{m}/_{\text{S}}$$

$$v_b = 175 \, \text{m/}_{\text{S}}$$

Ditanya:

$$F = \cdots$$

Dijawab:

$$\begin{split} &P_1 + \frac{1}{2}\rho {v_1}^2 + \rho g h_1 = P_2 + \frac{1}{2}\rho {v_2}^2 + \rho g h_2 \\ &P_1 + \frac{1}{2}\rho {v_1}^2 = P_2 + \frac{1}{2}\rho {v_2}^2 \\ &P_2 - P_1 = \frac{1}{2}\rho {v_1}^2 - \frac{1}{2}\rho {v_2}^2 \\ &P_b - P_a = \frac{1}{2}\rho {v_a}^2 - \frac{1}{2}\rho {v_b}^2 \\ &P_b - P_a = \frac{1}{2}1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} ((225\,\text{m}/\text{s})^2 - (175\,\text{m}/\text{s})^2) \\ &P_b - P_a = 500\,\text{kg}/\text{m}^3 \left(50625\,\text{m}^2/\text{s}^2 - 30625\,\text{m}^2/\text{s}^2\right) \\ &P_b - P_a = 500\,\text{kg}/\text{m}^3 \left(20000\,\text{m}^2/\text{s}^2\right) \\ &P_b - P_a = 100000000\,\text{Pa} \\ &F = \Delta P.\,A \\ &F = (100000000\,\text{Pa})(110\,\text{m}^2) \end{split}$$

 $F = 1.1 \times 10^9 \text{ N}$

Lampiran 19

Analisis Skor Butir Soal Kelompok Eksperimen

Pretest

No	Vodo		Skor Tiap Item Skor									
NO	Kode	1	2	3	4	5	Total	Nilai				
1	E-01	3	3	2	3	1	12	60				
2	E-02	2	2	2	3	1	10	50				
3	E-03	2	1	3	3	3	12	60				
4	E-04	3	2	3	3	2	13	65				
5	E-05	3	1	3	3	2	12	60				
6	E-06	3	3	3	3	2	14	70				
7	E-07	3	2	3	3	2	13	65				
8	E-08	3	3	3	3	2	14	70				
9	E-09	2	2	3	3	3	13	65				
10	E-10	3	3	3	3	2	14	70				
11	E-11	2	3	3	3	2	13	65				
12	E-12	3	0	2	3	3	11	55				
13	E-13	3	1	2	3	3	12	60				
14	E-14	2	1	2	3	2	10	50				
15	E-15	3	2	3	3	2	13	65				
16	E-16	3	3	3	3	3	15	75				
17	E-17	3	3	3	3	2	14	70				
18	E-18	3	3	3	3	3	15	75				
19	E-19	3	2	3	3	2	13	65				
20	E-20	2	1	2	3	2	10	50				
			Rata-	Rata				63,25				

Posttest

No	Kode		Sko	Tiap l	Skor	M:la:		
		1	2	3	4	5	Total	Nilai
1	E-01	4	3	3	4	3	17	85

2	E-02	3	3	3	3	3	15	75
3	E-03	4	3	3	3	3	16	80
4	E-04	4	3	4	4	3	18	90
5	E-05	3	3	3	3	3	15	75
6	E-06	4	3	4	4	4	19	95
7	E-07	4	3	4	4	3	18	90
8	E-08	4	3	4	4	4	19	95
9	E-09	4	3	3	4	3	17	85
10	E-10	4	3	3	4	3	17	85
11	E-11	3	3	3	3	3	15	75
12	E-12	3	3	3	3	3	15	75
13	E-13	3	3	3	3	3	15	75
14	E-14	3	3	3	3	2	14	70
15	E-15	3	4	3	3	3	16	80
16	E-16	4	4	3	4	3	18	90
17	E-17	4	3	4	4	3	18	90
18	E-18	4	3	4	4	3	18	90
19	E-19	4	4	4	4	3	19	95
20	E-20	3	3	3	3	3	15	75
Rata-Rata								

Lampiran 20

Analisis Skor Butir Soal Kelompok Kontrol

Pretest

No	Kode		Skor	Skor	Nilai						
No		1	2	3	4	5	Total	IVIIdl			
1	K-01	3	2	2	3	2	12	60			
2	K-02	3	2	3	3	2	13	65			
3	K-03	3	2	2	3	2	12	60			
4	K-04	3	2	2	2	2	11	55			
5	K-05	3	2	2	2	2	11	55			
6	K-06	3	2	2	3	2	12	60			
7	K-07	2	2	2	3	2	11	55			
8	K-08	3	2	3	3	2	13	65			
9	K-09	3	3	2	3	2	13	65			
10	K-10	3	2	2	3	2	12	60			
11	K-11	2	2	2	3	2	11	55			
12	K-12	2	2	2	3	3	12	60			
13	K-13	2	2	2	2	1	9	45			
14	K-14	2	2	2	2	2	10	50			
15	K-15	4	3	2	3	2	14	70			
16	K-16	3	3	2	3	2	13	65			
17	K-17	3	3	2	3	2	13	65			
18	K-18	3	2	2	2	2	11	55			
19	K-19	3	3	2	3	2	13	65			
20	K-20	3	3	3	3	2	14	70			
	Rata-Rata										

Posttest

No	Kode		Sko	Skor	Milai			
NO	Koue	1	2	3	4	5	Total	INIIai

1	K-01	4	3	3	4	3	17	85		
2	K-02	4	2	4	4	2	16	80		
3	K-03	3	3	3	3	2	14	70		
4	K-04	4	2	3	3	2	14	70		
5	K-05	3	2	3	3	2	13	65		
6	K-06	4	3	3	4	3	17	85		
7	K-07	3	2	2	3	2	12	60		
8	K-08	4	3	3	4	3	17	85		
9	K-09	3	2	3	3	3	14	70		
10	K-10	4	2	3	4	3	16	80		
11	K-11	3	3	3	3	2	14	70		
12	K-12	4	3	3	4	3	17	85		
13	K-13	4	3	3	4	2	16	80		
14	K-14	3	2	2	3	2	12	60		
15	K-15	4	3	3	4	3	17	85		
16	K-16	3	3	3	3	3	15	75		
17	K-17	3	3	3	3	3	15	75		
18	K-18	3	2	3	3	2	13	65		
19	K-19	4	3	3	4	2	16	80		
20	K-20	4	3	3	4	3	17	85		
	Rata-Rata									

Penilaian Sikap

Kelompok Eksperimen

	Vada			ek Peni	laian		I l a la	N:la:	Duo dileot
No	Kode	S	Α	PD	TJ	Т	Jumlah	Nilai	Predikat
1	E-01	4	3	3	4	3	17	85	SB
2	E-02	4	3	3	4	3	17	85	SB
3	E-03	4	3	3	4	3	17	85	SB
4	E-04	3	2	3	3	3	14	70	В
5	E-05	3	2	3	3	3	14	70	В
6	E-06	4	2	3	4	2	15	75	SB
7	E-07	4	3	4	4	4	19	95	SB
8	E-08	4	3	4	4	4	19	95	SB
9	E-09	4	4	4	4	3	19	95	SB
10	E-10	3	3	3	3	3	15	75	SB
11	E-11	4	2	3	4	3	16	80	SB
12	E-12	4	3	4	4	3	18	90	SB
13	E-13	3	2	3	3	3	14	70	В
14	E-14	4	3	4	4	3	18	90	SB
15	E-15	4	3	4	4	4	19	95	SB
16	E-16	4	3	4	4	4	19	95	SB
17	E-17	4	4	4	4	3	19	95	SB
18	E-18	4	4	4	4	4	20	100	SB
19	E-19	4	4	4	4	4	20	100	SB
20	E-20	4	3	3	4	3	17	85	SB

Kelompok Kontrol

	Проп			k Peni	laian	1			
No	Kode	S	A	PD	TJ	Т	Jumlah	Nilai	Predikat
1	K-01	3	3	3	3	2	14	70	В
2	K-02	4	2	4	4	2	16	80	SB
3	K-03	3	3	3	3	2	14	70	В
4	K-04	4	2	3	3	2	14	70	В
5	K-05	3	2	3	3	2	13	65	В
6	K-06	4	2	3	4	3	16	80	SB
7	K-07	3	2	2	3	2	12	60	В
8	K-08	3	3	3	3	3	15	75	SB
9	K-09	3	2	3	3	3	14	70	В
10	K-10	3	2	3	3	3	14	70	В
11	K-11	3	3	3	3	2	14	70	В
12	K-12	3	3	3	3	3	15	75	SB
13	K-13	3	2	2	2	2	11	55	В
14	K-14	3	2	2	3	2	12	60	В
15	K-15	4	2	3	4	3	16	80	SB
16	K-16	3	3	3	3	3	15	75	SB
17	K-17	3	3	3	3	3	15	75	SB
18	K-18	3	2	3	3	2	13	65	В
19	K-19	3	3	3	4	2	15	75	SB
20	K-20	3	3	3	4	3	16	80	SB

Penilaian Keterampilan

Kelompok Eksperimen

N	17 1		In	dikat	or		T 11	NT:1 :	D 1:1 (
No	Kode	1	2	3	4	5	Jumlah	Nilai	Predikat
1	E-01	4	3	3	4	3	17	85	SB
2	E-02	4	3	3	4	3	17	85	SB
3	E-03	3	2	3	3	3	14	70	В
4	E-04	3	2	3	3	3	14	70	В
5	E-05	4	2	3	4	2	15	75	SB
6	E-06	3	4	3	3	3	16	80	SB
7	E-07	4	4	3	4	3	18	90	SB
8	E-08	4	4	4	4	3	19	95	SB
9	E-09	4	4	4	4	4	20	100	SB
10	E-10	4	4	4	4	4	20	100	SB
11	E-11	4	3	3	4	3	17	85	SB
12	E-12	4	4	4	4	3	19	95	SB
13	E-13	3	3	3	3	3	15	75	SB
14	E-14	4	2	3	4	3	16	80	SB
15	E-15	4	3	4	4	3	18	90	SB
16	E-16	3	2	3	3	3	14	70	В
17	E-17	4	3	4	4	3	18	90	SB
18	E-18	4	3	4	4	4	19	95	SB
19	E-19	4	3	4	4	4	19	95	SB
20	E-20	4	3	3	4	3	17	85	SB

Kelompok Kontrol

No	Kode		In	dikat	or		Jumlah	Nilai	Predikat	
NO	Roue	1	2	3	4	5	Julillali	IVIIdi		
1	K-01	3	3	3	3	2	14	70	В	
2	K-02	3	3	3	3	3	15	75	SB	
3	K-03	3	2	2	2	2	11	55	В	
4	K-04	3	2	2	3	2	12	60	В	

5	K-05	4	2	3	4	3	16	80	SB
6	K-06	4	2	3	4	3	16	80	SB
7	K-07	3	2	2	3	2	12	60	В
8	K-08	3	3	3	3	3	15	75	SB
9	K-09	3	2	3	3	3	14	70	В
10	K-10	3	2	3	3	3	14	70	В
11	K-11	3	3	3	3	2	14	70	В
12	K-12	4	2	4	4	2	16	80	SB
13	K-13	3	3	3	3	2	14	70	В
14	K-14	4	2	3	3	2	14	70	В
15	K-15	3	2	3	3	2	13	65	В
16	K-16	3	3	3	3	3	15	75	SB
17	K-17	3	3	3	3	3	15	75	SB
18	K-18	3	2	3	3	2	13	65	В
19	K-19	3	3	3	4	2	15	75	SB
20	K-20	3	3	3	4	3	16	80	SB

Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil	Based on Mean	.687	1	38	.412
	Based on Median	.263	1	38	.611
	Based on Median and with adjusted df	.263	1	35.547	.611
	Based on trimmed mean	.604	1	38	.442

Uji Normalitas

Tests of Normality

	Kolmo	gorov-Smirr	nov ^a	Shapiro-Wilk				
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.		
Eksperimen	.190	20	.056	.920	20	.097		
Kontrol	.180	20	.091	.932	20	.167		

a. Lilliefors Significance Correction

Uji t-test

Paired Samples Test

				Std. Error	95% Confidence Differ				
		Mean	Std. Deviation	Mean	Lower	Upper	t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1	posttest eksperimen - posttest kontrol								.001

Uji N-Gain

Kelompok Eksperimen

			ъ			
No	Kode	Pretest	Posttest			
1	E-01	60	85			
2	E-02	50	75			
3	E-03	60	80			
4	E-04	65	90			
5	E-05	60	75			
6	E-06	70	95			
7	E-07	65	90			
8	E-08	70	95			
9	E-09	65	85			
10	E-10	70	85			
11	E-11	65	75			
12	E-12	55	75			
13	E-13	60	75			
14	E-14	50	70			
15	E-15	65	80			
16	E-16	75	90			
17	E-17	70	90			
18	E-18	75	90			
19	E-19	65	95			
20	E-20	50	75			
Rat	a-Rata	63,25	83,5			
N-	Gain	0,55				
Kr	iteria	Sedang				

Kelompok Kontrol

No	Kode	Pretest	Posttest			
1	K-01	60	85			
2	K-02	65	80			
3	K-03	60	70			
4	K-04	55	70			
5	K-05	55	65			
6	K-06	60	85			
7	K-07	55	60			
8	K-08	65	85			
9	K-09	65	70			
10	K-10	60	80			
11	K-11	55	70			
12	K-12	60	85			
13	K-13	45	80			
14	K-14	50	60			
15	K-15	70	85			
16	K-16	65	75			
17	K-17	65	75			
18	K-18	55	65			
19	K-19	65	80			
20	K-20	70	85			
Rat	ta-Rata	60	75,5			
N	-Gain	0,39				
Kı	riteria	Sedang				

Uji N-Gain Tiap Indikator

Kelompok Eksperimen

								Berpikir	Analitis						
N	77 1		Ir	ndikator 1 (N	/lembedakar	1)		Indikator 2 (Mengorganisasikan) dan Indiaktor 3 (menghubungkan)							
No	Kode	No	1	No 4		Nilai rata-rata		No	No 2		3	No	5	Nilai rata-rata	
		Pretest	posttest	pretest	posttest	pretest	posttest	pretest	posttest	pretest	posttest	pretest	posttest	pretest	posttest
1	E-01	75	100	75	100	75	100	75	75	50	75	25	75	50	75
2	E-02	50	75	75	75	63	75	50	75	50	75	25	75	42	75
3	E-03	50	100	75	75	63	87,5	25	75	75	75	75	75	58	75
4	E-04	75	100	75	100	75	100	50	75	75	100	50	75	58	83
5	E-05	75	75	75	75	75	75	25	75	75	75	50	75	50	75
6	E-06	75	100	75	100	75	100	75	75	75	100	75	100	75	92
7	E-07	75	100	75	100	75	100	50	75	75	100	50	75	58	83
8	E-08	75	100	75	100	75	100	75	75	75	100	50	100	67	92
9	E-09	50	100	75	100	63	100	50	75	75	75	75	75	67	75
10	E-10	75	100	75	100	75	100	75	75	75	75	50	75	67	75
11	E-11	50	75	75	75	63	75	75	75	75	75	50	75	67	75
12	E-12	75	75	75	75	75	75	0	75	50	75	75	75	42	75
13	E-13	75	75	75	75	75	75	25	75	50	75	75	75	50	75
14	E-14	50	75	75	75	63	75	25	75	50	75	50	50	42	67
15	E-15	75	75	75	75	75	75	50	100	75	75	50	75	58	83

16	E-16	75	100	75	100	75	100	75	100	75	75	75	75	75	83
17	E-17	75	100	75	100	75	100	75	75	75	100	50	75	67	83
18	E-18	75	100	75	100	75	100	75	75	75	100	75	75	75	83
19	E-19	75	100	75	100	75	100	50	100	75	100	50	75	58	92
20	E-20	50	75	75	75	63	75	25	75	50	75	50	75	42	75
Rat	a-rata	68	90	75	89	71	89	51	79	68	84	56	76	58	80
N-	-gain	0,69		0,55		0,63		0,56		0,50		0,46		0,51	
Kat	tegori	SEDANG		SEDANG		SEDANG									

Kelompok Kontrol

								Berpikiı	Analitis						
No	Kode		Ir	ndikator 1 (N	1embedaka:	1)			Indikator	2 (Mengorga	nisasikan) (dan Indiakto	r 3 (menghu	bungkan)	
NO	Koue	No	1	No	4	Nilai rat	ta-rata	No	2	No	3	No	5	Nilai ra	ta-rata
		Pretest	posttest	pretest	posttest	pretest	posttest	pretest	posttest	pretest	posttest	pretest	posttest	pretest	posttest
1	K-01	75	100	75	100	75	100	50	75	50	75	50	75	50	75
2	K-02	75	100	75	100	75	100	50	50	75	100	50	50	58	67
3	K-03	75	75	75	75	75	75	50	75	50	75	50	50	50	67
4	K-04	75	100	50	75	63	88	50	50	50	75	50	50	50	58
5	K-05	75	75	50	75	63	75	50	50	50	75	50	50	50	58
6	K-06	75	100	75	100	75	100	50	75	50	75	50	75	50	75
7	K-07	50	75	75	75	63	75	50	50	50	50	50	50	50	50
8	K-08	75	100	75	100	75	100	50	75	75	75	50	75	58	75
9	K-09	75	75	75	75	75	75	75	50	50	75	50	75	58	67
10	K-10	75	100	75	100	75	100	50	50	50	75	50	75	50	67

11	K-11	50	75	75	75	63	75	50	75	50	75	50	50	50	67
12	K-12	50	100	75	100	63	100	50	75	50	75	75	75	58	75
13	K-13	50	100	50	100	50	100	50	75	50	75	25	50	42	67
14	K-14	50	75	50	75	50	75	50	50	50	50	50	50	50	50
15	K-15	100	100	75	100	88	100	75	75	50	75	50	75	58	75
16	K-16	75	75	75	75	75	75	75	75	50	75	50	75	58	75
17	K-17	75	75	75	75	75	75	75	75	50	75	50	75	58	75
18	K-18	75	75	50	75	63	75	50	50	50	75	50	50	50	58
19	K-19	75	100	75	100	75	100	75	75	50	75	50	50	58	67
20	K-20	75	100	75	100	75	100	75	75	75	75	50	75	67	75
Rat	a-rata	70	89	69	88	69	88	58	65	54	74	50	63	54	67
N-	gain	0,63		0,60		0,61		0,18		0,43		0,25		0,29	
Kat	tegori	SEDANG		SEDANG		SEDANG		RENDAH		SEDANG		RENDAH		RENDAH	

Lembar Wawancara

Asal Sekolah : SMA Muhammadiyah 1 Pati

Nama Guru : Selvi Yuliarti, S.Pd.

No	Pertanyaan	Jawaban
1	Sejak kapan ibu mulai mengajar mata pelajaran fisika di SMA Muhammadiyah 1 Pati?	Sejak tahun 1998
2	Kurikulum apa yang digunakan di sekolah saat ini? Berapa tahun sudah menerapkan kurikulum tersebut?	Kurikulum 2013 yang sudah diterapkan selama 4 tahun sejak tahun 2017
3	Berapa jam pelajaran mata pelajaran fisika selama seminggu? Berapa menit untuk satu jam pelajarannya?	Selama seminggu 4 JP (1 JP = 30 menit)
4	Bagaimana tanggapan peserta didik tentang mata pelajaran fisika?	Fisika dianggap sebagai mata pelajaran yang sulit dipahami dan membosankan karena terlalu banyak rumus
5	Berapa rata-rata nilai Fisika kelas XI MIPA?	83
6	Model pembelajaran apa yang sering digunakan ibu selama proses belajar mengajar?	Model ceramah dan diskusi melalui Google Classroom, Meet, dan Youtube
7	Apa kelebihan dari model pembelajaran yang digunakan selama ini menurut ibu?	Banyak materi yang tersampaikan
8	Apa kekurangan dari model pembelajaran yang digunakan selama ini menurut ibu?	Peserta didik menjadi kurang produktif

9	Apakah ibu selalu melakukan praktikum pada mata pelajaran fisika? Apa saja materi yang digunakan untuk praktikum?	Belum dilaksanakan praktikum selama pembelajaran daring, namun selama semester ganjil untuk pembelajaran luring ada beberapa praktikum yang dilakukan seperti elastisitas, fluida statis, dan kalor
10	Apakah penting dilaksanakan pembelajaran berbasis praktikum menurut ibu?	Penting sekali karena ada beberapa materi yang harus dijelaskan dengan praktikum supaya lebih jelas
11	Apakah ibu mengetahui model pembelajaran problem solving laboratory?	Belum mengetahui
12	Bagaimana tanggapan ibu, apabila model pembelajaran problem solving laboratory dilaksanakan untuk materi fluida dinamis?	Baik, silahkan untuk dicoba
13	Bagaimana tanggapan ibu, apabila model pembelajaran problem solving laboratory dapat meningkatkan kemampuan berpikir analitis peserta didik?	Sangat membantu dalam proses pembelajaran kedepannya

Pati, 27 Mei 2021

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran Fisika

Peneliti

302

Selvi Yuliarti, S.Pd. NBM. 961559 Risma Fitri Priyani NIM. 1708066053

Lembar Keterlaksanaan RPP

Nama Observer : Selvi Yuliarti, S.Pd.

Asal Instansi : SMA Muhammadiyah 1 Pati

Penyusun : Risma Fitri Priyani

Pembimbing I : Agus Sudarmanto, M.Si

Pembimbing II : Affa Ardhi Saputri, M.Pd

A. Petunjuk Pengisian

- 1. Isilah nama dan asal instansi Bapak/Ibu pada kolom yang telah disediakan.
- 2. Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan cara memberikan tanda ($\sqrt{}$) pada kolom yang tersedia pada tabel dibawah ini.

No		Penilaian	Keterl	aksanaan	Votorongon
NO		reilliaidii	Ya	Tidak	Keterangan
	Keman	npuan Membuka Kegiatan	Pembe	elajaran	
1	a.	Menarik perhatian peserta didik untuk fokus dalam kegiatan pembelajaran	V		
1	b.	Memotivasi peserta didik untuk tertarik mengikuti materi pembelajaran yang akan disampaikan	V		

		37 3 .3	ı		\neg
	c.	Membuat kaitan materi			
		pembelajaran dengan	r		
		pengalaman peserta	V		
		didik di kehidupan			
		sehari-hari			
	Proses	Pembelajaran			
	a.	Kejelasan suara dalam	_		
		komunikasi dengan			
		peserta didik			
2	b.	Tidak melakukan			
		Gerakan atau ungkapan	ſ		
		yang mengganggu	V		
		perhatian peserta didik			
	C.	Antusiasme mimic			
		dalam mengajar	V		
	Pengua	asaan Materi Pembelajara	n	<u> </u>	
	a.	Kejelasan memposisikan			
		materi ajar yang			
		disampaikan dengan			
		materi lainnya yang			
		terkait			
	b.	Kejelasan menerangkan			
		berdasarkan tuntutan			
		aspek kompetensi			
3		(sikap, pengetahuan, dan			
		keterampilan)			
	C.	Kejelasan dalam			
		memberikan			
		contoh/ilustrasi sesuai			
		dengan tuntutan aspek			
		kompetensi			
	d.	Mencerminkan			
		penguasaan materi ajar			
		secara operasional	•		
4	Impler	nentasi Tahapan Kegiatan	Pembe	elaiaran	
	-mpici	205		,	

	a.	Penyajian materi ajar sesuai dengan langkah- langkah yang tertuang dalam RPP	V	
	b.	Pembentukan kelompok yang mencerminkan penggalian potensi pemahaman peserta didik	V	
	C.	Antusias dalam menanggapi dan menggunakan respon peserta didik dalam diskusi kelompok	V	
	d.	Membimbing peserta didik untuk berdiskusi dan melakukan tanya jawab tentang hasil percobaan yang diperoleh	√	
	e.	Cermat dalam memanfaatkan waktu yang sesuai dengan alokasi waktu yang direncanakan	√	
	Penggu	ınaan Media Pembelajara	n	
	a.	Memperlihatkan prinsip penggunaan jenis media	$\sqrt{}$	
5	b.	Tepat dan terampil dalam mengoperasikan		
	C.	Membantu kelancaran proses pembelajaran	$\sqrt{}$	
6	Evalua	si		

			1		1
	a.	Melakukan evaluasi	,		
		berdasarkan tuntutan			
		aspek kompetensi			
	b.	Melakukan evaluasi			
		sesuai dengan butir soal	r		
		yang telah direncanakan	√		
		dalam RPP			
	C.	***************************************			
	c.	sesuai dengan alokasi	,		
		_			
		waktu yang			
		direncanakan			
	Keman	npuan Menutup Kegiatan	Pembel	lajaran	
	a.	Meninjau kembali dan			
		menyimpulkan materi	ſ		
		kompetensi yang	V		
_		diajarkan			
7	b.				
	J.	bertanya kepada	√		
		2	· •		
		peserta didik			
	c.	Menginformasikan			
		materi ajar berikutnya			

Kritik dan Saran

B.

Observer

Scivi Yuliarti, S.Pd.

NBM. 961559

Surat Keterangan Riset FST UIN Walisongo Semarang



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG **FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Alamat: Jl.Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185

E-mail: fst@walisongo.ac.id. Web : Http://fst.walisongo.ac.id Semarang, 8 September 2021

Nomor : B.3462/Un.10.8/D1/SP.01.08/09/2021

Lamp Proposal Skripsi

Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.

Kepala Sekolah SMA Muhammadiyah 1 Pati

di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Risma Fitri Privani

NTM : 1708066053

Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Fisika.

Judul Penelitian : Penerapan Model Pembelajaran Problem Solving

Laboratory (Psl) untuk Meningkatkan Kemampuan

Berpikir Analitis Peserta Didik pada Materi Fluida

Dinamis Kelas XI SMA Muhammadiyah 1 Pati

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut dijiinkan melaksanakan Riset di sekolah yang Bapak/Ibu pimpin.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

A.n. Dekan,

Tembusan Yth.

- 1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
- 2. Arsip

Surat Keterangan Izin Riset SMA Muhammadiyah 1 Pati



MAJELIS PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH PIMPINAN DAERAH MUHAMMADIYAH KABUPATEN PATI SMA MUHAMMADIYAH 1 PATI

Alamat : Jl. Raya Pati - Tayu Km. 4 Tambaharjo Pati Kode Pos 59151 Telp. (0295) 384741 E-mail : smaplusmuhipati@gmail.com Website : www.smuhipati.sch.id

<u>SURAT KETERANGAN</u> No.: 176/25.206

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala Sekolah Menengah Atas Muhammadiyah 1 Pati:

: ISNI MAIDA, S.Pd. Nama

NBM : 1236913

Pangkat / Gol. Ruang

Jabatan : Kepala Sekolah

Menerangkan dengan sesungguhnya:

: RISMA FITRI PRIYANI Nama : 1708066053

Nomor Induk Mahasiswa : Pati, 14 Januari 1999 Tempat, Tanggal Lahir

: Sains dan Teknologi / Pendidikan Fisika Fakultas

: Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang Universitas

: Desa Parenggan RT. 3/1 No. 128 Alamat Tempat Tinggal

Kab. Pati Kec. Pati

kami izinkan untuk melaksanakan Observasi Pra Riset sebagai bahan kajian (analisis) pemenuhan tugas akhir fakultas Sains dan Teknologi.

Demikian Surat Keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Pati, 18 Agustus 2021 mala Sekolah,

460MAH 236913

Surat Keterangan Riset SMA Muhammadiyah 1 Pati



MAJELIS PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH PIMPINAN DAERAH MUHAMMADIYAH KABUPATEN PATI SMA MUHAMMADIYAH 1 PATI

Alamat : Jl. Raya Pati - Tayu Km. 4 Tambaharjo Pati Kode Pos 59151 Telp. (0295) 384741 E-mail: smaplusmuhipati@gmail.com Website: www.smuhipati.sch.id

SURAT KETERANGAN No.: 260/25,206

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala Sekolah Menengah Atas Muhammadiyah 1 Pati:

: ISNI MAIDA, S.Pd. Nama

NRM : 1236913

Pangkat / Gol. Ruang

Jabatan : Kepala Sekolah

Menerangkan dengan sesungguhnya:

: RISMA FITRI PRIYANI

Nomor Induk Mahasiswa : 1708066053

Tempat, Tanggal Lahir : Pati, 14 Januari 1999

Fakultas : Sains dan Teknologi / Pendidikan Fisika Universitas : Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

Alamat Tempat Tinggal : Desa Parenggan RT. 3/1 No. 128

Kec. Pati Kab. Pati

Benar-benar telah melaksanakan penelitian dengan judul "Penerapan Model Pembelajaran Problem Solving Laboratory (PSL) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Analitis Peserta Didik Pada Materi Fluida Dinamis Kelas XI SMA Muhammadiyah 1 Pati" dalam pemenuhan tugas akhir fakultas Sains dan Teknologi pada tanggal 18-29 Oktober 2021 di SMA Muhammadiyah 1 Pati.

Demikian Surat Keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Pati, 15 November 2021

Cepala Sekolah,

Lembar Jawab Soal Uji Coba

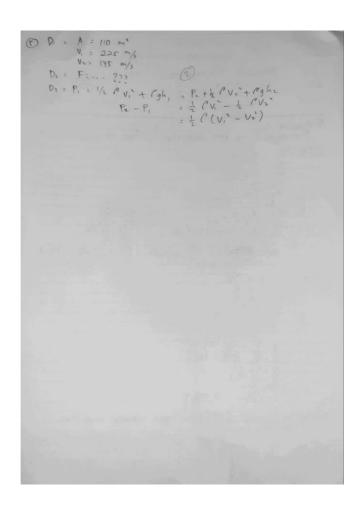
Nama : Machirch Al Ummah	Nilai :
Kelas : 🔀 - MIPA	27.5
	- TIS
Nomor : 14	
and a last	
gamber 2. Karena Terriceli menururkan sumus-rumu kekelalan opprogramekanik.	A Dikotahii; Jehit = 12M3/8
Diterations of = 315 cm u = 9m/s	(F) gaya detera de tabung = 1
42 = + CW,	P = 48 Pa
Disancya: # Luns personapany pipa 23 (A=7)	
James : A = Ti 12	Jawab: h= P. F
4	du du
A = 3.14 3.52	h = 41 4
1 × 3.5	N = 77 . 42
	h = 18 m
A = 3.14 × 13.25	(5) Diketahui : A = 0.35 tm2
A = 38,465	- F = 1×10° Pa
4	kedalaman 40 Em
A = g. HLGST TM2	Ditanya s F sumbatan pel pipa 7
Ditetahui : di - 20 mm = 2 cm V2 + 0,51 m/s	James: F = P. MA min
d2 = 16mm = B,16tm	Midalaman
Difanyo: Vy = ?	f = 1×10 × 0,35
James & Va = V2 × d12	40
V1 = 0,55 x 2 1	F = 10000 × 9xs
0,167	10
U1 = 0,11 × 4	F = 35.000
0,0216	40
V, > 2, L × 4	F = 875 N
0,0250	
V1 = - 8.8	
93.6010	
V1 = 010236	
6.9	
Vy = 0,002 m/r	

Lembar Jawab	Peserta Didik
Nama : Nadrijeh Al Ummah	NII. :
Kelas : ×1 - MIPA	Nilai :
Nomor : 19	
Johanne Campa Mariana da La La La	
Johnne Yang terampung dari harri percolaan alipenga tekanan atmosfer iyo sawahi.	ruhi oleh teleanan armosfor dan luos bidang
Interdate: B = 8xtol == 36 km/jam=	
h = 2m h2 = 6 m	10 1/2
Ottongo : Px = ?	
January : P2 = P2 + 1/5 P (V2 - V1)	5-) Diketahut: A= 110 m²
R = 8x102 + 1/2 x 10 (22 - 12)	42 = 195 m/F
P2 - 8x10 + 1/2 x 10 (4-1)	Vi = apem/s
P2 = 8×105 +1/2 × 10 × 3	Ottomian e besor gaya angkas I Jawah s
P2 = 87/01 + 1/2 × 30	
Pz= 1/2 × 30-8×10"	*) $f_1 = \frac{1}{2} \left(U_1^2 - U_2^2 \right)$ $f_2 = \frac{1}{2} \left(22 f^2 - 19 f^2 \right)$
. P2 = 11-8×10	h = 1 (to.62r - 30.62f)
P3 = + × 10 1 N/m 2 - 50 49/m 1	F1 = 1 . 20.000
) Metahai: Fg = \$40,000 N	F1 = 10,000 N
Fe = 210,000 N	*) T2 = \frac{1}{2} (V_1^2 - V_2^2)
PA + 6000 Fa	Fa = 1 (225 - 145")
V1 = 320 m/s	F2 = 1/2 (10.621 - 30.621)
OHanya: U2 >3	F2 = 1 , 200,000
Jamob :	ts = 10.000 N
E- F1 = 1 PA (V12- V02)	
140-000 - 210-000 = 12-20. 6000 (3202- V21)	
\$50.000 - 90.000 (102.400 - V2)	10,
240.000 = 102.400 - V2"	N. C.
V2 = 210.000 239575 M/5	
1014pc	
Dikerahu : 13 = good N 1 = 210,000 N	
V2 = 200 m/s	
H = 19400 Pa	
Dilanya : Vy = 2	
must: F2-F2 = 1 AA (U1"-U1")	
90000- 21000 - 1 60. 1400 (41 - 200)	
690.000 - 1320.000 (V1- 40.000)	
690.000 = 40.00 = 4.320.00 - V1	(V)
650.000 = 4.320.000 - V1	
V1 = 43,20,000 6,0461 M/S	

Lembar Jawab Kelompok Eksperimen

Pretest

Nama Kelas Namor	Februarita Cologoring type Nillel 70	-
D. Gam	estinga bisang sipon decorrection guillages or year menior	ica
@ D.		
	V _k 1.4 %	
	01 : 015 1/4 01 : 31 / G	
50	A1.7em	
	= Q1 - A - V .	
	1/4 1/2 /21. (3.5) 4 / 0. = 0 0. 1/4 (22/2). (3.5) 4 / 3.6 - 1/. 84	
	a. 29,84 a. 31% a. A. 31, 84,60 4	1,2
	= 15,8° V+ 0,5	-2-200
(3) Di	0.10%	
	* 15 N	
b.	2 L 10 78 - 224	
Çq.	Y = 5	
	1: 5 0.4	
	J - 12 3 h	
	48 - U. 10 L	
	L (\$54 = 0,0006 m)	
(4) a =	21. Sandrin paper oblig, make atherday bear less	
	plnnr.parg/ya.	



Posttest

Nama	: Februanita Calyoningtogas Nilai:			
	: XI MIPA 1 85			
Nomor	Nomor :			
O Gome	ner !			
Sema	tin rendoch lubrang pipa dari tanah, maka pancaran alr			
- 49	teluor sematen trauh (1)			
D D :=	1 = 3,5 cm N = 4 m/s			
	V1 = 4 m/s			
	V2 : 0.5 m/c Q2 : 36 % Q			
	Q3 . 36 % Q A3 . 1 cm			
Da	- A2 : . 177 (0 = 12+02			
	- DI = AI VI			
	: 1/4 T d2V1 = 38,5-13,86			
	· 14 (22/4) (3/5) · 4 : 24.64 : 49.28			
	92: 36% Q V2 0,8			
	13,86			
3 0, =				
	E = 12 N			
	P: 48 Pa 9: 10 m/s			
h	9 : 10 75			
V2-	P.E			
X 5	*			
	A: P = 1/4 = 0,15 V: A = 1/6,15 > 48			
	V: A = 0,15 > 48			
	V = 1/2 gh A8 . (2.10. h			
	48 , V2.10. h			
	2304 - 20h			
-				
(4) Q	= AV. Beson debit berbanding lurus ding lugs			
	penampang. Yang arenya sensakin besar debit mak somatrin besar was penampangnya.			
	somakin besor was penampangnya.			

```
D P1 = A = 110 m2
    V1 = 225 M/s
V2: 175 M/s
  D== F= ... ???
  : 1.000.000
                   : P. A .
                   : 1.000.000.110
                   = 110.000.000
```

Lembar Jawab Kelompok Kontrol

Pretest

Nama : Aura Yupi Andoni	Nilai :
	65
Kelas : <u>x\ - ^ 4</u>	
Nomor : 9	
	to tout and gray out out young bound (3)
1. Duby : 4 . 2 a cw	
U. 4 m/s	
Va . 0.5 1/1	
Q1. 30 % Q.	
As 1 9 cm	,
Out inor townwhould tibo o	
South On . A. V.	Q, = Q, + Q;
. 4 n d 2 V.	G. / Q Q1
, à ca,14) Ca,1	
- 39, 40	: 28.46 - 13,84
01, 30 % 01,	A . 24.62 . 45.04 cm ³
. (3,84	A3 V0 : 0,5 45,54 CM
3. Drest co · ia */s	
Para estado cuas	
P = 48 Pa	
9 , 10 */,	
Dit 1 ?	
A 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	25
	(42) Typy Typy Typy Typy Typy Typy Typy Typ
U.A. D.	48
	10
v .()	Proper Last
	note sendout bear fuel renompanyanya
s. Ditek A . 110 m2	
V. < 225 1/1	
U. , 195 m/s	
DH F?	0 1 713 71
	, + Pa + 5 Cb" + Coh2
P P.	: 5 N, " - 5 N. " U
	. 3 / (0,1-02-)

Posttest

Notices Note Notices Notice	
Nomor: 9 1. Corner: 1 sanction terribal suborns troung, sanction south or rors solver 2. District d., s. r. cm 1. u., a "/, 1. u. or "/, 1. u. or "/, 2. or "/, 2. or "/, 3. or "/, 3. or "/, 3. or "/, 4. v., 1. d. v., 1. d. v., 1. d. v., 2. or v., 2. or v., 2. or v., 2. or v., 3. or v., 4. or v., 4. or v., 5. or v., 6. Direct d., 12 "/, 2. or v., 6. or v., 7. or v., 8. direct d., 9. or v., 10 "/, 10	
1. Common 1 , sundown tondown tondown youth ar sory tollular of the distribution of tondown youth ar sory tollular of the distribution of the dist	
2. Dried d 2. r on // r on //	
U. a m/, U. a m/, U. a m/, U. a m/, Q. a m/, Q. a m/, Q. a m/, Q. a m/, A. y cm Dot A. ? Journolo G. A. V. A card Card Card Q A sec // . G. Q. a cord A sec // . G. Direct G. ia m/, The Parallel Card Q Direct G. ia m/, The Parallel Car	(3)
U. O. M. O. W. J. C. M. A. J. CM D. A. J. CM D. A. J. CM A. J. CM A. J. CM A. J. CM O. J. C. J. C. C. O. J. C. J. C. O. J. C. J. C. O. J. C. J. C. D. J. C. J. C. J. C. J. C. D. J. C. J. C. J. C. J. C. D. J. C. J. C. J. C. J. C. D. J. C. J. C. J. C. J. C. J. C. D. J. C. J. C. J. C. J. C. J. C. D. J. C. J.	
0,	
A. 7 cm Dr No. ? 1 18.0° V. 1 2 C S M C C C C C C C C C C C C C C C C C	
Dr As.? 30000 0. A.U. 1 T.d.U. 1 C.M.D.C.S.C.S.4 2 . S.C	
100000 0, A.V. - 7 18.4°V, - 14 C 2.44°) C 2.6°3 · 1 (2) - 28.46 - 3. 26 % 0, - 01 26 % 0, - 02 26 % 0, - 03 26 % 0, - 04 26 % 0, - 24 26 % 0, - 24 26 % 0, - 24 26 % 0, - 25 26 % 0, - 26 26 % 0, - 26 26 26 26 26. - 26 26 26 26 26 26. - 26	
. + Rd V. 1 + C S M C S . C S . 4 2 2 - S & A C 2 - S & A C 2 - S & A C 2 - C C 3 - C C 4 - C C	
1 + C = M C = C = C = C = C = C = C = C = C	
- \$8.46 (3) . \$0 / . \$0, (3) . \$0 + \$0, (4) . \$0 + \$0, (5) . \$0 + \$0, (6) . \$0 + \$0, (7) . \$0 + \$0, (8) . \$0 + \$0, (9) . \$0 + \$0, (9) . \$0 + \$0, (9) . \$0 + \$0, (9) . \$0 + \$0, (9) . \$0 + \$0, (9) . \$0 + \$0, (10) . \$	
03 . Sc // . Q. 04 . Q Q. Q Q	
0, 02, 0, 0, 02, 0, A, 02, 0, A, 02, 0, A, 02, 0, E, 12, 12, 14, Dir h. 2, 10, 1, Dr h. 2, 10, 1, A, 1, 1, 1, 1, V , 2, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1,	
0. , 0,	
A. $\frac{Ca}{V_0}$ 5. Direct G , $12 \text{ m}^3/$ 2010 dotrory . 18 M P. 48 Pa 3. $10 \text{ m}^3/$ Dir $6 \text{ m}^3/$ $7 \text{ m}^3/$	
5. Direct 0: 12 m²/s 5000 dorong . 18 M P , 48 Pa 3 , 10 °/s Dir h? yound P - 48 A + 47 + 48 , 0.25 V + 2 + 0.25 + 48	
S. Direct & 12 m²/. 2000 dering 10 m/. P . 48 Pa 2 10 m/. Dir h? Dir h? A - F - 48 . 0.25 V - A - 0.27 - 48	
200 derong 10 M P . 48 Pa 2 : 10 VI Dir h? youth P . 48 N . F . 18 . 0.25 U . A . 027 . 48	
P . 48 Pa 3 . 10 7/1 Dir h? your P . 4 A . 4 . 18 V . A . 18 V . A . 18 A . A . 48	
Dit h? yound 9 - 8 A - F - 48 + 0.25 V - A + 0.27 - 48	
Dit h? yound 9 - 8 A - F - 48 + 0.25 V - A + 0.27 - 48	
V · Q · 100 · 18 V · Q · 100 · 18 V · Q · 100 · 18	
V . A . Dar - 48	
V : √35K	
18 . Va. 10. h	
2304 - 20 h	
h . 20 : 0,0086 m	
4. O . AV sempleth baser plotte made sempleth reservices (AV) 8.	
c. Digi * - 1/6 m2	
, v. , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	
UL. 176 m/1	
OH F.? 1000.	

Dokumentasi Penelitian

Pembelajaran Kelompok Eksperimen



Pembelajaran Kelompok Kontrol





DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama : Risma Fitri Priyani

2. NIM : 1708066053

3. TTL : Pati, 14 Januari 1999

4. Alamat : Kelurahan Parenggan, Rt 3 Rw 1

Nomor 128, Kecamatan Pati,

Kabupaten Pati, Jawa Tengah

5. No HP : 0823 2327 2148

6. Email : risma14.oda22@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. TK Aisyiyah 2 Pati

2. SD Negeri Pati Wetan 01

3. SMP Negeri 1 Pati

4. SMA Negeri 3 Pati

Semarang, 6 Janaari 2022

Risma Fitri Priyani

NIM. 1708066053