

Lampiran I

Terjemah Bahasa Asing

1. Surah Yunus ayat 100

Artinya: “Dan tidak ada seorangpun akan beriman kecuali dengan izin Allah. Dan Allah menimpakan kemurkaan kepada orang-orang yang tidak mempergunakan Akalnya”.

Lampiran II

Studi Pendahuluan

KUESIONER WAWANCARA

Hari/Tanggal : Kamis / 21 Agustus 2025

Tempat : SMA Negeri 1 Kapuas Barat

Nama Guru : Septini Esterlin, S.T

Jabatan : Guru Fisika

No.	Pertanyaan	Jawaban
Proses Pembelajaran		
1.	Bagaimana pelaksanaan pembelajaran fisika dikelas?	Aman, Tertib, Lancar kecuali bila dilakukan pada siang dan sore hari.
2.	Berdasarkan pengamatan ibu, bagaimana kondisi peserta didik saat pembelajaran fisika dikelas d. Apakah para siswa tampak antusias saat belajar fisika? e. Apakah peserta didik dapat selalu focus pada saat kegiatan	di Umumnya ya, antusias kecuali pada murid tertentu pada waktu tertentu E. Tidak selalu Sering tidak fokus pada waktu tertentu (siang dan sore) serta mudah terdistraksi konsentrasi buyar bila ada persoalan pribadinya.

	pembelajaran berlangsung? f. Apakah mereka aktif bertanya atau cenderung diam saat kesulitan memahami materi fisika yang sulit?	f. Tidak Umumnya menyimak Yang bertanya hanya murid tertentu saja.
3.	Bagaimana cara ibu menilai kreatifitas siswa dalam proses pembelajaran?	3. Melalui assesmen, karya kreatif, penugasan, proyek, dan presentasinya. proses belajar juga dpt jadi bahan menilai
4.	Bagaimana cara ibu menilai pemahaman konsep siswa?	4. Dari Assesment cara presentasinya Tugas yg dikumpulkan. Dari proses belajarnya.
5.	Apakah ibu sering menghubungkan atau mengaitkan materi dalam mengajar dengan keadaan lingkungan, teknologi, dan juga manfaatnya untuk	5. Sering, dan selalu bila perlu digunakan slide, gambar

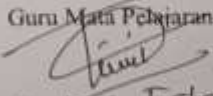
	masyarakat Ketika mengajar fisika di kelas?	
Permasalahan Pembelajaran		
1.	Selama ibu mengajar fisika disini, bagaimana menurut ibu peserta didik menyelesaikan suatu masalah?	1. Sesuai dengan bakat dan kemampuan murid dengan bimbingan, arahan, dan petunjuk guru.
6.	Model atau metode mengajar apa yang sering ibu gunakan saat mengajar fisika dikelas? Apa alasan ibu menggunakan model tersebut? Bagaimana sikap peserta didik terhadap model yang biasa digunakan?	6- Diskusi berkelompok - Dapat saling menolong melengkapi dan saling menyanggah satu dgn lainnya. - Antusias kecuali untuk murid tertentu, dan pada waktu belajar tertentu (siang dan sore).
7.	Apakah sebelumnya ibu pernah menerapkan model PJB?	7. Jarang Namun pernah di gunakan pada tes tertentu saja.

8.	Bagaimana ibu menilai kreatifitas siswa jika menggunakan model Pjbl?	8. Tugas yang dikelompokkan presentasi produk hasil prosesnya.
9.	Apakah ibu pernah menggunakan bahan ajar LKPD? Terutama pada materi hukum Bernoulli?	9. menggunakan LKPD. Sering, namun pada materi hukum Bernoulli belum pernah.
9.	Apakah materi hukum Bernoulli termasuk materi yang mudah dipahami siswa?	9. Belum pernah mengajar materi hukum bernoulli sebelumnya.
10.	Bagaimana pemahaman siswa terhadap konsep hukum Bernoulli sejauh ini?	10. Belum pernah mengajar materi bernoulli sebelumnya.
11.	Apakah keterbatasan alat peraga menjadi hambatan dalam pembelajaran?	11. Tidak selalu.

Solusi yang diharapkan		
1.	Bahan ajar apa yang diperlukan peserta didik dan pendidik dalam mengaktifkan pembelajaran fisika?	1. Buku digital / manual Alet peraga & bahan ajar, LKPD
2.	Menurut ibu, bagaimana peran guru dalam mengarahkan proyek siswa agar tetap relevan dengan konsep Bernoulli dan aspek -aspek SETS?	Belum pernah menerapkan Pendekatan SETS.

Mengetahui

Guru Mata Pelajaran


 Septiwi Esterlin, S.T.
 NIP. 19760910 200604 2 025

KUESIONER WAWANCARA

Hari/Tanggal : Senin, 21 Oktober 2024

Tempat : SMA Negeri 2 Banjarbaru

Nama Guru : Lenny Agustina, S.Pd

Jabatan : Guru Fisika

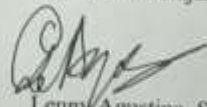
No.	Pertanyaan	Jawaban
Proses Pembelajaran		
1.	Bagaimana pelaksanaan pembelajaran fisika dikelas?	Pelaksanaan pembelajaran fisika dikelas menggunakan LKS. Untuk sebagian menggunakan Bab baru, siswa agak lambat dan mengalami kesulitan materi. Dikelas 10 siswa lebih banyak mempelajari mika
2.	Berdasarkan pengamatan ibu, bagaimana kondisi peserta didik saat pembelajaran fisika dikelas	a. Ya, siswa tampak antusias saat belajar fisika karena memiliki rasa ingin tahu yang tinggi. b. Siswa tidak semuanya fokus pada saat kegiatan berlangsung, beberapa pembelajaran pada jam terakhir kebanyakan siswa tidak fokus. c. Siswa aktif bertanya saat kesulitan memahami materi, bertanya saat diberikan pertanyaan. Peserta merasa antusias menjawab walaupun masih perlu arahan dari guru.
	a. Apakah para siswa tampak antusias saat belajar fisika?	
	b. Apakah peserta didik dapat selalu fokus pada saat kegiatan pembelajaran berlangsung?	
	c. Apakah mereka aktif bertanya atau cenderung diam saat kesulitan	

	memahami materi fisika yang sulit?	
3.	Bagaimana cara ibu menilai kreatifitas siswa dalam proses pembelajaran?	Cara menilai kreatifitas siswa bisa proses pembelajaran dengan bertanya jika pertanyaan yg diajukan siswa lebih membuat kreatif maka itu dianggap lebih kreatif.
Permasalahan Pembelajaran		
4.	Selama ibu mengajar fisika disini, bagaimana menurut ibu peserta didik menyelesaikan suatu masalah?	Peserta didik perlu bimbingan dalam menyelesaikan suatu masalah, untuk kelas teknik, mereka tidak banyak bertanya kepada guru.
5.	Model atau metode mengajar apa yang sering ibu gunakan saat mengajar fisika dikelas? Apa alasan ibu menggunakan model tersebut? Bagaimana sikap peserta didik terhadap model yang biasa digunakan?	Sering menggunakan problem Based Learning (PBL) dan Inquiry Learning (IL) lebih tepatnya Inquiry terbimbing alasannya karena lebih menantang, terutama dalam menilai kreatifitas siswa.
6.	Apakah sebelumnya ibu pernah menerapkan model PjBl?	Belum pernah menerapkan model PjBl di sekolah ini.
7.	Bagaimana ibu menilai kreatifitas siswa jika menggunakan model PjBl?	Belum pernah menggunakan PjBl
8.	Apakah ibu pernah menggunakan bahan ajar LKPD? Terutama pada materi hukum Bernoulli?	Pernah tetapi untuk materi Bernoulli belum pernah. Di kawatirkan baru tahun ini di kelas XI ada materi Bernoulli.

9.	Apakah materi hukum Bernoulli termasuk materi yang mudah dipahami siswa?	Materi Bernoulli termasuk materi yang cukup sulit dipahami siswa, karena tidak langsung praktik. Siswa masih belum banyak mengerti mengenai konsep Bernoulli.
Solusi yang diharapkan		
1.	Bahan ajar apa yang diperlukan peserta didik dan pendidik dalam mengaktifkan pembelajaran fisika?	Perangkat yang menarik dan inovatif. Agar siswa langsung bisa mempraktikkan banyak sehingga siswa bisa memahami konsep secara langsung melalui perangkat tersebut.
2.	Apakah ibu sering menghubungkan atau mengaitkan materi dalam mengajar dengan keadaan lingkungan, teknologi, dan juga manfaatnya untuk masyarakat Ketika mengajar fisika di kelas?	Sering seperti menampilkan video yang berkaitan dengan materi. Di sekolah lain pernah materi fisika pernah melakukan percobaan tekanan hidrostatik.

Mengetahui

Guru Mata Pelajaran



Lenny Agustina, S.Pd

Lampiran III

Lembar Validasi Perangkat Ajar

a. Validator 1 SETS-PjBL

LEMBAR VALIDASI PERANGKAT AJAR
SETS-PJBL
"Implementasi Model SETS-PjBL Pada Materi Bernoulli Untuk Pemahaman Siswa"

A. Identitas Validator

Nama : Septini Esterlin, S.T.
Jabatan : Guru Fisika
Email : septini-estadin@gmail.com

B. Petunjuk Penggunaan

- Lembar validasi ini digunakan untuk menilai kelayakan perangkat ajar
- Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian terhadap modul ajar yang dikembangkan (terlampir) dengan cara memberi tanda centang (✓) pada kolom yang tersedia dengan skala penilaian sebagai berikut:
Sangat Setuju = 4
Setuju = 3
Kurang Setuju = 2
Tidak Setuju = 1
- Mohon untuk memberikan komentar atau saran pada kolom yang tersedia

No.	Indikator	Skala Penilaian				Komentar
		1	2	3	4	
Modul Ajar						
1.	Kesesuaian Alur Tujuan Pembelajaran (ATP), khususnya dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP)		✓			Sesuai dengan materi pada modul ajar
2.	Kecukupan dan Kejelasan identitas modul ajar (sekolah, mata pelajaran, kelas/semester, materi pokok, dan alokasi waktu)			✓		
3.	Rumusan tujuan pembelajaran menggunakan ABCD (Audience, Behavior, Condition, Degree)			✓		
4.	Kesesuaian rumusan tujuan pembelajaran dengan Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (IKTP)			✓		

5.	Kedalaman/keluasan materi pelajaran			✓		
6.	Ketepatan/kebenaran materi pelajaran			✓		
7.	Kesesuaian Langkah-langkah pembelajaran dengan model pembelajaran <i>Project Based Learning</i>			✓		
8.	Keurutan Langkah-langkah pembelajaran			✓		
9.	Kecukupan alokasi waktu untuk tiap tahapan pembelajaran			✓		
10.	Kecukupan sumber bahan belajar/referensi			✓		
11.	Kesesuaian antara media pembelajaran yang dipilih dengan strategi/pendekatan/model pembelajaran/macam kegiatan belajar siswa dan indikator ketercapaian Capaian Pembelajaran (CP)			✓		
12.	Ketepatan pemilihan Teknik penilaian			✓		
13.	Ketepatan pemilihan bentuk/macam instrument penilaian			✓		
14.	Pencapaian ketiga domain kemampuan siswa (pengetahuan, sikap, dan keterampilan) secara komprehensif			✓		
LKPD						
1.	Tampilan cover LKPD sesuai dengan topik materi yang diangkat			✓		
2.	Kejelasan tampilan huruf pada LKPD			✓		
3.	Penggunaan Bahasa Indonesia dalam LKPD sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar			✓		
4.	Petunjuk LKPD dinyatakan dengan jelas			✓		

5.	Materi yang dibuat sesuai dengan Capaian Pembelajaran (CP), Tujuan Pembelajaran (TP) dan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP)			✓		
6.	Penyajian topik materi sesuai dengan konsep ilmiah			✓		
7.	Ketepatan dalam penggunaan notasi, simbol dan satuan			✓		
8.	Pengaturan Layout tulisan yang digunakan mudah untuk dibaca			✓		
9.	Gambar yang digunakan dalam materi terlihat jelas				✓	

Kesimpulan:

Mohon Bapak/Ibu untuk melingkari pilihan dibawah ini sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu terhadap validitas dan kelayakan instrument penelitian yang digunakan dengan pilihan a, b, dan c sebagai berikut:

- ☒ a. Dapat digunakan tanpa perbaikan
- b. Dapat digunakan dengan perbaikan sesuai dengan saran
- c. Belum dapat digunakan

Mandomai, 20 Desember 2025
Validator

Septini Esterlin, S.T.
NIP. 19760910 200604 2 025

Cooperative Learning

LEMBAR VALIDASI PERANGKAT AJAR
COOPERATIVE LEARNING (CL)

A. Identitas Validator

Nama : *Septini Esterlin, S.T.*
Jabatan : *Guru Fisika*
Email : *septini.esterlin@gmail*

B. Petunjuk Penggunaan

- Lembar validasi ini digunakan untuk menilai kelayakan perangkat ajar
- Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian terhadap modul ajar yang dikembangkan (terlampir) dengan cara memberi tanda centang (✓) pada kolom yang tersedia dengan skala penilaian sebagai berikut:
Sangat Setuju = 4
Setuju = 3
Kurang Setuju = 2
Tidak Setuju = 1
- Mohon untuk memberikan komentar atau saran pada kolom yang tersedia

No.	Indikator	Skala Penilaian				Komentar
		1	2	3	4	
Modul Ajar						
1.	Kesesuaian Alur Tujuan Pembelajaran (ATP), khususnya dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP)		✓			Sesuai dengan uraian pada modul ajar.
2.	Kecukupan dan Kejelasan identitas modul ajar (sekolah, mata pelajaran, kelas/semester, materi pokok, dan alokasi waktu)			✓		
3.	Rumusan tujuan pembelajaran menggunakan ABCD (<i>Audience, Behavior, Condition, Degree</i>)			✓		
4.	Kesesuaian rumusan tujuan pembelajaran dengan Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (IKTP)			✓		
5.	Kedalaman/keluasan materi pelajaran			✓		

6.	Ketepatan/kebenaran materi pelajaran			✓		
7.	Kesesuaian Langkah-langkah pembelajaran dengan model pembelajaran <i>Project Based Learning</i>			✓		
8.	Keurutan Langkah-langkah pembelajaran			✓		
9.	Kecukupan alokasi waktu untuk tiap tahapan pembelajaran			✓		
10.	Kecukupan sumber bahan belajar/referensi			✓		
11.	Kesesuaian antara media pembelajaran yang dipilih dengan strategi/pendekatan/model pembelajaran/macam kegiatan belajar siswa dan indikator ketercapaian Capaian Pembelajaran (CP)			✓		
12.	Ketepatan pemilihan Teknik penilaian			✓		
13.	Ketepatan pemilihan bentuk/macam instrument penilaian			✓		
14.	Pencapaian ketiga domain kemampuan siswa (pengetahuan, sikap, dan keterampilan) secara komprehensif			✓		
LKPD						
	Tampilan cover LKPD sesuai dengan topik materi yang diangkat				✓	
	Kejelasan tampilan huruf pada LKPD			✓		
	Penggunaan Bahasa Indonesia dalam LKPD sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar			✓		
	Petunjuk LKPD dinyatakan dengan jelas			✓		
	Materi yang dibuat sesuai dengan Capaian					

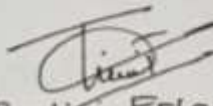
	Pembelajaran (CP), Tujuan Pembelajaran (TP) dan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP)			✓		
	Penyajian topik materi sesuai dengan konsep ilmiah			✓		
	Ketepatan dalam penggunaan notasi, simbol dan satuan			✓		
	Pengaturan Layout tulisan yang digunakan mudah untuk dibaca			✓		
	Gambar yang digunakan dalam materi terlihat jelas				✓	

Kesimpulan:

Mohon Bapak/Ibu untuk melingkari pilihan dibawah ini sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu terhadap validitas dan kelayakan instrument penelitian yang digunakan dengan pilihan a, b, dan c sebagai berikut:

- Dapat digunakan tanpa perbaikan
- Dapat digunakan dengan perbaikan sesuai dengan saran
- Belum dapat digunakan

Banjarbaru, 20 Desember 2025
Validator


Septini Esterlin, S.T.
NIP. 19760910 200604 2 025

b. Validator 2
SETS-PjBL

LEMBAR VALIDASI PERANGKAT AJAR
SETS-PJBL

"Implementasi Model SETS-PJBL Pada Materi Bernoulli Untuk Pemahaman Siswa"

A. Identitas Validator

Nama : Irma Rahmawati, M.Pd
Jabatan : Dosen
Email : irma@un-antaseri.ac.id

B. Petunjuk Penggunaan

- Lembar validasi ini digunakan untuk menilai kelayakan perangkat ajar
- Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian terhadap modul ajar yang dikembangkan (terlampir) dengan cara memberi tanda centang (✓) pada kolom yang tersedia dengan skala penilaian sebagai berikut:
Sangat Setuju = 4
Setuju = 3
Kurang Setuju = 2
Tidak Setuju = 1
- Mohon untuk memberikan komentar atau saran pada kolom yang tersedia

No.	Indikator	Skala Penilaian				Komentar
		1	2	3	4	
Modul Ajar						
1.	Kesesuaian Alur Tujuan Pembelajaran (ATP), khususnya dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP)				✓	
2.	Kecukupan dan Kejelasan identitas modul ajar (sekolah, mata pelajaran, kelas/semester, materi pokok, dan alokasi waktu)				✓	
3.	Rumusan tujuan pembelajaran menggunakan ABCD (<i>Audience, Behavior, Condition, Degree</i>)			✓		
4.	Kesesuaian rumusan tujuan pembelajaran dengan Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (IKTP)				✓	
5.	Kedalaman/kefuasan materi pelajaran			✓		
6.	Ketepatan/kebenaran materi pelajaran			✓		

7.	Kesesuaian Langkah-langkah pembelajaran dengan model pembelajaran <i>Project Based Learning</i>				✓	
8.	Keurutan Langkah-langkah pembelajaran				✓	
9.	Kecukupan alokasi waktu untuk tiap tahapan pembelajaran				✓	
10.	Kecukupan sumber bahan belajar/referensi				✓	
11.	Kesesuaian antara media pembelajaran yang dipilih dengan strategi/pendekatan/model pembelajaran/macam kegiatan belajar siswa dan indikator ketercapaian Capaian Pembelajaran (CP)				✓	
12.	Ketepatan pemilihan Teknik penilaian				✓	
13.	Ketepatan pemilihan bentuk/macam instrument penilaian				✓	
14.	Pencapaian ketiga domain kemampuan siswa (pengetahuan, sikap, dan keterampilan) secara komprehensif				✓	
LKPD						
1.	Tampilan cover LKPD sesuai dengan topik materi yang diangkat				✓	
2.	Kejelasan tampilan huruf pada LKPD				✓	
3.	Penggunaan Bahasa Indonesia dalam LKPD sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar				✓	
4.	Petunjuk LKPD dinyatakan dengan jelas				✓	
5.	Materi yang dibuat sesuai dengan Capaian Pembelajaran (CP), Tujuan Pembelajaran (TP) dan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP)				✓	
6.	Penyajian topik materi sesuai dengan konsep ilmiah		✓			Tambahkan fungsi jawaban.

7.	Ketepatan dalam penggunaan notasi, simbol dan satuan				✓	
8.	Pengaturan Layout tulisan yang digunakan mudah untuk dibaca				✓	
9.	Gambar yang digunakan dalam materi terlihat jelas				✓	

Kesimpulan:

Mohon Bapak/Ibu untuk melingkari pilihan dibawah ini sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu terhadap validitas dan kelayakan instrument penelitian yang digunakan dengan pilihan a, b, dan c sebagai berikut:

- a. Dapat digunakan tanpa perbaikan
- ☒ b. Dapat digunakan dengan perbaikan sesuai dengan saran
- c. Belum dapat digunakan

Banjarbaru, 8 Januari 2025
Validator


Irma Rahmawati, M.Pd
NIP. 199210232018012001

Cooperative Learning

LEMBAR VALIDASI PERANGKAT AJAR COOPERATIVE LEARNING (CL)

A. Identitas Validator

Nama : Irma Rahmawati, M.Pd
Jabatan : Dosen Tadris Fisika
Email : irma@um-antasarini.ac.id

B. Petunjuk Penggunaan

- Lembar validasi ini digunakan untuk menilai kelayakan perangkat ajar
- Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian terhadap modul ajar yang dikembangkan (terlampir) dengan cara memberi tanda centang (✓) pada kolom yang tersedia dengan skala penilaian sebagai berikut:
Sangat Setuju = 4
Setuju = 3
Kurang Setuju = 2
Tidak Setuju = 1
- Mohon untuk memberikan komentar atau saran pada kolom yang tersedia

Mohon untuk memberikan komentar atau saran pada kolom yang tersedia						
No.	Indikator	Skala Penilaian				Komentar
		1	2	3	4	
Modul Ajar						
1.	Kesesuaian Alur Tujuan Pembelajaran (ATP), khususnya dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP)				✓	
2.	Kecukupan dan Kejelasan identitas modul ajar (sekolah, mata pelajaran, kelas/semester, materi pokok, dan alokasi waktu)				✓	
3.	Rumusan tujuan pembelajaran menggunakan ABCD (Audience, Behavior, Condition, Degree)			✓		
4.	Kesesuaian rumusan tujuan pembelajaran dengan Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (IKTP)				✓	
5.	Kedalaman/keluasan materi pelajaran			✓		
6.	Ketepatan/kebenaran materi pelajaran			✓		
7.	Kesesuaian Langkah-					

	langkah pembelajaran dengan model pembelajaran <i>Project Based Learning</i>				✓	
8.	Keurutan Langkah-langkah pembelajaran				✓	
9.	Kecukupan alokasi waktu untuk tiap tahapan pembelajaran				✓	
10.	Kecukupan sumber bahan belajar/referensi				✓	
11.	Kesesuaian antara media pembelajaran yang dipilih dengan strategi/pendekatan/model pembelajaran/macam kegiatan belajar siswa dan indikator ketercapaian Capaian Pembelajaran (CP)			✓		
12.	Ketepatan pemilihan Teknik penilaian				✓	
13.	Ketepatan pemilihan bentuk/macam instrument penilaian				✓	
14.	Pencapaian ketiga domain kemampuan siswa (pengetahuan, sikap, dan keterampilan) secara komprehensif				✓	
LKPD						
	Tampilan cover LKPD sesuai dengan topik materi yang diangkat				✓	
	Kejelasan tampilan huruf pada LKPD				✓	
	Penggunaan Bahasa Indonesia dalam LKPD sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar			✓		
	Petunjuk LKPD dinyatakan dengan jelas				✓	
	Materi yang dibuat sesuai dengan Capaian Pembelajaran (CP), Tujuan Pembelajaran (TP) dan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP)				✓	
	Penyajian topik materi sesuai dengan konsep ilmiah		✓			Portabel, sederhana, dapat diakses dan menarik
	Ketepatan dalam					

	penggunaan notasi, simbol dan satuan				✓	
	Pengaturan Layout tulisan yang digunakan mudah untuk dibaca				✓	
	Gambar yang digunakan dalam materi terlihat jelas				✓	

Kesimpulan:

Mohon Bapak/Ibu untuk melingkari pilihan dibawah ini sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu terhadap validitas dan kelayakan instrument penelitian yang digunakan dengan pilihan a, b, dan c sebagai berikut:

- a. Dapat digunakan tanpa perbaikan
- ☒ b. Dapat digunakan dengan perbaikan sesuai dengan saran
- c. Belum dapat digunakan

Banjarbaru, 8 Januari 2025
Validator


Irma Fakhriawati
NIP. 19921023201902001

c. Validator 3
SETS-PjBL

LEMBAR VALIDASI PERANGKAT AJAR

SETS-PJBL

"Implementasi Model SETS-PjBL Pada Materi Bernoulli Untuk Pemahaman Siswa"

A. Identitas Validator

Nama : Eko Wahyu Nur Sofianto, MPd
Jabatan : Dosen Tadris Fisika
Email : ekowahyu@uin-antasari.ac.id

B. Petunjuk Penggunaan

1. Lembar validasi ini digunakan untuk menilai kelayakan perangkat ajar
2. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian terhadap modul ajar yang dikembangkan (terlampir) dengan cara memberi tanda centang (√) pada kolom yang tersedia dengan skala penilaian sebagai berikut:
Sangat Setuju = 4
Setuju = 3
Kurang Setuju = 2
Tidak Setuju = 1
3. Mohon untuk memberikan komentar atau saran pada kolom yang tersedia

No.	Indikator	Skala Penilaian				Komentar
		1	2	3	4	
Modul Ajar						
1.	Kesesuaian Alur Tujuan Pembelajaran (ATP), khususnya dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP)				4	
2.	Kecukupan dan Kejelasan identitas modul ajar (sekolah, mata pelajaran, kelas/semester, materi pokok, dan alokasi waktu)				4	
3.	Rumusan tujuan pembelajaran menggunakan ABCD (<i>Audience, Behavior, Condition, Degree</i>)			3		
4.	Kesesuaian rumusan tujuan pembelajaran dengan Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (IKTP)			3		

5.	Kedalaman/kehlusan materi pelajaran			4	
6.	Ketepatan/kebenaran materi pelajaran			4	
7.	Kesesuaian Langkah-langkah pembelajaran dengan model pembelajaran <i>Project Based Learning</i>		3		
8.	Keurutan Langkah-langkah pembelajaran			4	
9.	Kecukupan alokasi waktu untuk tiap tahapan pembelajaran			4	
10.	Kecukupan sumber bahan belajar/referensi		3		
11.	Kesesuaian antara media pembelajaran yang dipilih dengan strategi/pendekatan/model pembelajaran/macam kegiatan belajar siswa dan indikator ketercapaian Capaian Pembelajaran (CP)			4	
12.	Ketepatan pemilihan Teknik penilaian			4	
13.	Ketepatan pemilihan bentuk/macam instrument penilaian			4	
14.	Pencapaian ketiga domain kemampuan siswa (pengetahuan, sikap, dan keterampilan) secara komprehensif			4	
LKPD					
1.	Tampilan cover LKPD sesuai dengan topik materi yang diangkat			4	
2.	Kejelasan tampilan huruf pada LKPD			4	
3.	Penggunaan Bahasa Indonesia dalam LKPD sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar			4	
4.	Petunjuk LKPD dinyatakan dengan jelas			4	

5.	Materi yang dibuat sesuai dengan Capaian Pembelajaran (CP), Tujuan Pembelajaran (TP) dan Ahir Tujuan Pembelajaran (ATP)			4	
6.	Penyajian topik materi sesuai dengan konsep ilmiah		3		
7.	Ketepatan dalam penggunaan notasi, simbol dan satuan			4	
8.	Pengaturan Layout tulisan yang digunakan mudah untuk dibaca		3		
9.	Gambar yang digunakan dalam materi terlihat jelas			4	

Kesimpulan:

Mohon Bapak/Ibu untuk melingkari pilihan dibawah ini sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu terhadap validitas dan kelayakan instrument penelitian yang digunakan dengan pilihan a, b,dan c sebagai berikut:

- a. Dapat digunakan tanpa perbaikan (saya rekomendasikan ini)
- b. Dapat digunakan dengan perbaikan sesuai dengan saran
- c. Belum dapat digunakan

Banjarbaru, 09 Januari 2026
Validator



Eko Wahyu Nur Sofianto, M.Pd
NIP. 198511232023211014

Cooperative Learning

LEMBAR VALIDASI PERANGKAT AJAR *COOPERATIVE LEARNING (CL)*

A. Identitas Validator

Nama : Eko Wahyu Nur Sofianto, M.Pd
 Jabatan : Dosen Tadris Fisika
 Email : ekowahyu@uin-antasari.ac.id

B. Petunjuk Penggunaan

1. Lembar validasi ini digunakan untuk menilai kelayakan perangkat ajar
2. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian terhadap modul ajar yang dikembangkan (terlampir) dengan cara memberi tanda centang (√) pada kolom yang tersedia dengan skala penilaian sebagai berikut:
 Sangat Setuju = 4
 Setuju = 3
 Kurang Setuju = 2
 Tidak Setuju = 1
3. Mohon untuk memberikan komentar atau saran pada kolom yang tersedia

No.	Indikator	Skala Penilaian				Komentar
		1	2	3	4	
Modul Ajar						
1.	Kesesuaian Alur Tujuan Pembelajaran (ATP), khususnya dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP)				4	
2.	Kecukupan dan Kejelasan identitas modul ajar (sekolah, mata pelajaran, kelas/semester, materi pokok, dan alokasi waktu)				4	
3.	Rumusan tujuan pembelajaran menggunakan ABCD (<i>Audience, Behavior, Condition, Degree</i>)				4	
4.	Kesesuaian rumusan tujuan pembelajaran dengan Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (IKTP)				4	
5.	Kedalaman/kehusasan materi pelajaran				4	

6.	Ketepatan/kebenaran materi pelajaran				4	
7.	Kesesuaian Langkah-langkah pembelajaran dengan model pembelajaran <i>Project Based Learning</i>				4	
8.	Keurutan Langkah-langkah pembelajaran				4	
9.	Kecukupan alokasi waktu untuk tiap tahapan pembelajaran				4	
10.	Kecukupan sumber bahan belajar/referensi				4	
11.	Kesesuaian antara media pembelajaran yang dipilih dengan strategi/pendekatan/model pembelajaran/macam kegiatan belajar siswa dan indikator ketercapaian Capaian Pembelajaran (CP)				4	
12.	Ketepatan pemilihan Teknik penilaian				4	
13.	Ketepatan pemilihan bentuk/macam instrument penilaian				4	
14.	Pencapaian ketiga domain kemampuan siswa (pengetahuan, sikap, dan keterampilan) secara komprehensif				4	
LKPD4						
	Tampilan cover LKPD sesuai dengan topik materi yang diangkat				4	
	Kejelasan tampilan huruf pada LKPD				4	
	Penggunaan Bahasa Indonesia dalam LKPD sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar				4	
	Petunjuk LKPD dinyatakan dengan jelas				4	
	Materi yang dibuat sesuai dengan Capaian				4	

	Pembelajaran (CP), Tujuan Pembelajaran (TP) dan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP)					
	Penyajian topik materi sesuai dengan konsep ilmiah				4	
	Ketepatan dalam penggunaan notasi, simbol dan satuan				4	
	Pengaturan Layout tulisan yang digunakan mudah untuk dibaca				4	
	Gambar yang digunakan dalam materi terlihat jelas				4	

Kesimpulan:

Mohon Bapak/Ibu untuk melingkari pilihan dibawah ini sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu terhadap validitas dan kelayakan instrument penelitian yang digunakan dengan pilihan a, b,dan c sebagai berikut:

- Dapat digunakan tanpa perbaikan (saya rekomendasikan ini)
- Dapat digunakan dengan perbaikan sesuai dengan saran
- Belum dapat digunakan

Banjarbaru, 23 Desember 2025
Validator



Eko Wahyu Nur Sofianto, M.Pd
NIP. 198511232023211014

Lampiran IV

Lembar Validasi Lembar Observasi Pembelajaran

a. Validator 1

SETS-PjBL

LEMBAR VALIDASI
LEMBAR OBSERVASI PEMBELAJARAN
SETS-PJBL

"Implementasi Model SETS-PjBL Pada Materi Bernoulli Untuk Pemahaman Siswa"

A. Identitas Validator

Nama : *Septhi Esterlin, S.T.*
Jabatan : *Guru Fisika*
Email : *Septhi.esterlin@gmail*

B. Petunjuk Penggunaan

- Lembar validasi ini digunakan untuk menilai kelayakan lembar Observasi Pembelajaran
- Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada indikator penilaian proyek kincir air sederhana dengan cara memberi tanda centang (✓) pada kolom yang tersedia dengan skala penilaian sebagai berikut:
Sangat Baik = 4
Baik = 3
Kurang Baik = 2
Tidak Baik = 1
- Mohon untuk memberikan komentar atau saran pada kolom yang tersedia

No.	Aspek Validasi	Skor				Komentar
		1	2	3	4	
1.	Kejelasan format, sehingga memudahkan observer mengamati kegiatan pembelajaran			✓		
2.	Kejelasan petunjuk pedoman observasi			✓		
3.	Kesesuaian dengan Langkah-langkah pembelajaran dalam Modul Ajar			✓		Disesuaikan dengan Kurikulum Fisika Fase F untuk Waktu Tatap Muka.
4.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami dan tidak menimbulkan penafsiran ganda			✓		
5.	Bahasa yang digunakan sesuai EYD			✓		

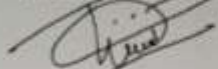
Kesimpulan:

Mohon Bapak/Ibu untuk melingkari pilihan dibawah ini sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu terhadap validitas dan kelayakan instrumen penelitian yang digunakan dengan pilihan a, b, dan c sebagai berikut:

- a. Dapat digunakan tanpa perbaikan
- ☒ b. Dapat digunakan dengan perbaikan sesuai dengan saran
- c. Belum dapat digunakan

Mandomai, 20 Desember 2025

Validator



Septini Esterlin, S.T.
NIP. 19760910 200604 2025

Cooperative Learning

LEMBAR VALIDASI
LEMBAR OBSERVASI PEMBELAJARAN
COOPERATIVE LEARNING (CL)
 "Implementasi Model SETS-PjBL Pada Materi Bernoulli Untuk Pemahaman Siswa"

A. Identitas Validator
 Nama : *Septini Esterlin, S.T.*
 Jabatan : *Guru Fisika*
 Email : *septini-esterlin@gmail*

B. Petunjuk Penggunaan

- Lembar validasi ini digunakan untuk menilai kelayakan lembar Observasi Pembelajaran
- Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada indikator penilaian proyek kincir air sederhana dengan cara memberi tanda centang (✓) pada kolom yang tersedia dengan skala penilaian sebagai berikut:
 Sangat Baik = 4
 Baik = 3
 Kurang Baik = 2
 Tidak Baik = 1
- Mohon untuk memberikan komentar atau saran pada kolom yang tersedia

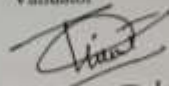
No.	Aspek Validasi	Skor				Komentar
		1	2	3	4	
1.	Kejelasan format, sehingga memudahkan observer mengamati kegiatan pembelajaran			✓		
2.	Kejelasan petunjuk pedoman observasi			✓		
3.	Kesesuaian dengan Langkah-langkah pembelajaran dalam Modul Ajar			✓		
4.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami dan tidak menimbulkan penafsiran ganda			✓		
5.	Bahasa yang digunakan sesuai EYD			✓		

Kesimpulan:

Mohon Bapak/Ibu untuk melingkari pilihan dibawah ini sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu terhadap validitas dan kelayakan instrumen penelitian yang digunakan dengan pilihan a, b, dan c sebagai berikut:

- ☒ a. Dapat digunakan tanpa perbaikan
- b. Dapat digunakan dengan perbaikan sesuai dengan saran
- c. Belum dapat digunakan

Mandomai, 20 December 2025
Validator


Septini Esterlin, S.T.
NIP. 19760910 200604 2025

b. Validator 2
SETS-PjBL

LEMBAR VALIDASI
LEMBAR OBSERVASI PEMBELAJARAN
SETS-PJBL

"Implementasi Model SETS-PjBL Pada Materi Bernoulli Untuk Pemahaman Siswa"

A. Identitas Validator

Nama : Irma Rahmawati, M. Pd
Jabatan : Dosen Tadris Fisika
Email : irma@uin-antasari.ac.id

B. Petunjuk Penggunaan

- Lembar validasi ini digunakan untuk menilai kelayakan lembar Observasi Pembelajaran
- Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada indikator penilaian proyek kincir air sederhana dengan cara memberi tanda centang (✓) pada kolom yang tersedia dengan skala penilaian sebagai berikut:
Sangat Baik = 4
Baik = 3
Kurang Baik = 2
Tidak Baik = 1
- Mohon untuk memberikan komentar atau saran pada kolom yang tersedia

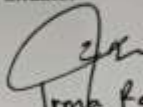
No.	Aspek Validasi	Skor				Komentar
		1	2	3	4	
1.	Kejelasan format, sehingga memudahkan observer mengamati kegiatan pembelajaran			✓		Rubi sesuai catatan
2.	Kejelasan petunjuk pedoman observasi				✓	
3.	Kesesuaian dengan Langkah-langkah pembelajaran dalam Modul Ajar				✓	
4.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami dan tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓	
5.	Bahasa yang digunakan sesuai EYD				✓	

Kesimpulan:

Mohon Bapak/Ibu untuk melingkari pilihan dibawah ini sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu terhadap validitas dan kelayakan instrumen penelitian yang digunakan dengan pilihan a, b, dan c sebagai berikut:

- a. Dapat digunakan tanpa perbaikan
- ☒ b. Dapat digunakan dengan perbaikan sesuai dengan saran
- c. Belum dapat digunakan

Banjarbaru, 22 Desember 2025
Validator


Irma Rahmawati, M.Pd
NIP. 199210232018012001

Cooperative Learning

LEMBAR VALIDASI
LEMBAR OBSERVASI PEMBELAJARAN
COOPERATIVE LEARNING (CL)

"Implementasi Model SETS-PjBL Pada Materi Bernoulli Untuk Pemahaman Siswa"

A. Identitas Validator

Nama : Irma Pahnawati, M.Pd
 Jabatan : Dosen Tadris Fisika
 Email : irma@uin-antawari.ac.id

B. Petunjuk Penggunaan

- Lembar validasi ini digunakan untuk menilai kelayakan lembar Observasi Pembelajaran
- Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada indikator penilaian proyek kincir air sederhana dengan cara memberi tanda centang (✓) pada kolom yang tersedia dengan skala penilaian sebagai berikut:
 Sangat Baik = 4
 Baik = 3
 Kurang Baik = 2
 Tidak Baik = 1
- Mohon untuk memberikan komentar atau saran pada kolom yang tersedia

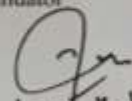
No.	Aspek Validasi	Skor				Komentar
		1	2	3	4	
1.	Kejelasan format, sehingga memudahkan observer mengamati kegiatan pembelajaran			✓		Rumus sesuai catatan
2.	Kejelasan petunjuk pedoman observasi				✓	
3.	Kesesuaian dengan Langkah-langkah pembelajaran dalam Modul Ajar				✓	
4.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami dan tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓	
5.	Bahasa yang digunakan sesuai EYD				✓	

Kesimpulan:

Mohon Bapak/Ibu untuk melingkari pilihan dibawah ini sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu terhadap validitas dan kelayakan instrumen penelitian yang digunakan dengan pilihan a, b, dan c sebagai berikut:

- a. Dapat digunakan tanpa perbaikan
- ☒ b. Dapat digunakan dengan perbaikan sesuai dengan saran
- c. Belum dapat digunakan

Banjarbaru, 22 Desember 2025
Validator


Irma Kahmawati, M.Pd
NIP. 198210272018012 001

c. Validator 3
SETS-PjBL

LEMBAR VALIDASI
LEMBAR OBSERVASI PEMBELAJARAN
COOPERATIVE LEARNING (CL)

"Implementasi Model SETS-PjBL Pada Materi Bernoulli Untuk Pemahaman Siswa"

A. Identitas Validator

Nama : Eko Wahyu Nur Sofianto, M.Pd
Jabatan : Dosen Tadris Fisika
Email : ekowahyu@uin-antasari.ac.id

B. Petunjuk Penggunaan

1. Lembar validasi ini digunakan untuk menilai kelayakan lembar Observasi Pembelajaran
2. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada indikator penilaian proyek kincir air sederhana dengan cara memberi tanda centang (√) pada kolom yang tersedia dengan skala penilaian sebagai berikut:
Sangat Baik = 4
Baik = 3
Kurang Baik = 2
Tidak Baik = 1
3. Mohon untuk memberikan komentar atau saran pada kolom yang tersedia

No.	Aspek Validasi	Skor				Komentar
		1	2	3	4	
1.	Kejelasan format, sehingga memudahkan observer mengamati kegiatan pembelajaran				4	
2.	Kejelasan petunjuk pedoman observasi				4	
3.	Kesesuaian dengan Langkah-langkah pembelajaran dalam Modul Ajar				4	
4.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami dan tidak menimbulkan penafsiran ganda				4	
5.	Bahasa yang digunakan sesuai EYD				4	

Kesimpulan:

Mohon Bapak/Ibu untuk melingkari pilihan dibawah ini sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu terhadap validitas dan kelayakan instrumen penelitian yang digunakan dengan pilihan a, b, dan c sebagai berikut:

- a. Dapat digunakan tanpa perbaikan (saya rekomendasikan ini)
- b. Dapat digunakan dengan perbaikan sesuai dengan saran
- c. Belum dapat digunakan

Banjarbaru, 23 Desember 2025

Validator



Eko Wahyu Nur Sofianto, M.Pd

NIP. 198511232023211014

Cooperative Learning

LEMBAR VALIDASI LEMBAR OBSERVASI PEMBELAJARAN COOPERATIVE LEARNING (CL)

“Implementasi Model SETS-PjBL Pada Materi Bernoulli Untuk Pemahaman Siswa”

A. Identitas Validator

Nama : Eko Wahyu Nur Sofianto, M.Pd
Jabatan : Dosen Tadris Fisika
Email : ekowahyu@uin-antasari.ac.id

B. Petunjuk Penggunaan

1. Lembar validasi ini digunakan untuk menilai kelayakan lembar Observasi Pembelajaran
2. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada indikator penilaian proyek kincir air sederhana dengan cara memberi tanda centang (√) pada kolom yang tersedia dengan skala penilaian sebagai berikut:
Sangat Baik = 4
Baik = 3
Kurang Baik = 2
Tidak Baik = 1
3. Mohon untuk memberikan komentar atau saran pada kolom yang tersedia

No.	Aspek Validasi	Skor				Komentar
		1	2	3	4	
1.	Kejelasan format, sehingga memudahkan observer mengamati kegiatan pembelajaran				4	
2.	Kejelasan petunjuk pedoman obsevasi				4	
3.	Kesesuaian dengan Langkah-langkah pembelajaran dalam Modul Ajar				4	
4.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami dan tidak menimbulkan penafsiran ganda				4	
5.	Bahasa yang digunakan sesuai EYD				4	

Kesimpulan:

Mohon Bapak/Ibu untuk melingkari pilihan dibawah ini sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu terhadap validitas dan kelayakan instrumen penelitian yang digunakan dengan pilihan a, b,dan c sebagai berikut:

- a. Dapat digunakan tanpa perbaikan (saya rekomendasikan ini)
- b. Dapat digunakan dengan perbaikan sesuai dengan saran
- c. Belum dapat digunakan

Banjarbaru, 23 Desember 2025
Validator



Eko Wahyu Nur Sofianto, M.Pd
NIP. 198511232023211014

Lampiran V

Lembar Validasi Soal

a. Validator 1

LEMBAR VALIDASI
SOAL TES (PRETEST DAN POSTEST)

A. Identitas Validator

Nama : Septini Esterlin, S.T.
Jabatan : Guru Fisika
Email : septini-esterlin@gmail.com

B. Petunjuk Penggunaan

- Lembar validasi ini digunakan untuk menilai instrumen soal tes (pretest dan posttest)
- Aspek yang dinilai pada soal sebagai berikut:
A = Kesesuaian dengan Capaian Pembelajaran
B = Substansi/Kebenaran Konsep
C = Bahasa dan Kepenulisan
- Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dengan cara memaliskan skor pada kolom "Aspek Penilaian" yang tersedia dengan skala penilaian berikut:
Sangat Setuju = 4
Setuju = 3
Kurang Setuju = 2
Tidak Setuju = 1
- Mohon untuk memberikan komentar atau saran pada kolom yang tersedia
- Tujuan Pembelajaran : 1. Memahami hukum Bernoulli
2. Menerapkan hukum Bernoulli dalam kehidupan sehari-hari
3. Menganalisis penerapan Hukum Bernoulli dari sebuah produk yang dihasilkan

Tujuan	Indikator Pemahaman Konsep	No.	Soal	Jawaban	Aspek penilaian				Komentar
					1	2	3	4	
Memahami hukum Bernoulli	Menafikan konsep dasar hukum bernoulli	1	Hukum Bernoulli menjelaskan hubungan antara ... fluida. a. Suhu, Massa, volume, dan densitas b. Kecepatan, tekanan, dan ketinggian c. Gaya, massa, dan percepatan d. Kalor, tekanan, dan volume e. Energi, arus, dan tegangan	B			✓		
Memahami hukum bernoulli	Menjelaskan hubungan tekanan, energi, dan kecepatan fluida dalam hukum bernoulli	2	Mengapa tekanan fluida berkurang saat kecepatannya meningkat... a. Karena energi kinetik fluida bertambah b. Karena massa fluida menjadi lebih kecil c. Karena suhu fluida menurun d. Karena volume fluida menyusut	A			✓		

			e. Karena densitas fluida berubah ideal						
Memahami hukum Bernoulli	Menyimpulkan prinsip hukum Bernoulli.	3	Ringkasan tepat tentang aliran fluida menurut Bernoulli adalah ... a. Energi fluida berubah menjadi kalor b. Energi total fluida selalu tetap c. Fluidanya selalu mengalir ke tempat tinggi d. Tekanan selalu lebih besar dari kecepatan e. Semua fluida memiliki tekanan yang sama	B		✓			
Memahami hukum Bernoulli	Memberikan alasan logis berdasarkan konsep Bernoulli dalam suatu situasi	4	Menurut Anda, mengapa bagian pipa yang sempit membuat air mengalir lebih cepat... a. karena massa fluida bertambah b. karena tekanan meningkat sehingga kecepatan menurun c. karena hubungan terbalik antara tekanan dan kecepatan	C		✓			

			d. karena gesekan menjadi hilang e. karena densitas fluida lebih besar						
Memahami hukum Bernoulli	Membandingkan dua kondisi aliran fluida berdasarkan perubahan kecepatan, tekanan, dan energi.	5	Bagian pipa yang lebih besar memiliki ... dibanding pipa yang sempit. a. kecepatan lebih tinggi b. tekanan lebih tinggi c. massa lebih kecil d. energi potensial lebih besar e. densitas lebih rendah	B		✓			
Memahami hukum Bernoulli	Menjelaskan hubungan tekanan, energi, dan kecepatan fluida dalam hukum Bernoulli	6	Apa yang terjadi pada aliran fluida jika ketinggiannya bertambah... a. Energi potensial meningkat b. Energi potensial berkurang c. Kecepatan meningkat d. Tekanan selalu meningkat e. Fluida berhenti mengalir	A		✓			

Memahami hukum bernoulli	Mengklasifikasikan energi mekanik fluida dalam prinsip hukum Bernoulli	7	Berikut yang termasuk energi mekanik fluida adalah ... a. energi listrik b. energi kalor c. energi tekanan d. energi bunyi e. energi cahaya	C			✓		
Menerapkan hukum Bernoulli dalam kehidupan sehari-hari	Mengidentifikasi dan menunjukkan fenomena nyata yang merupakan penerapan hukum Bernoulli.	8	Contoh penggunaan prinsip aliran cepat-tekanan rendah terjadi pada ... a. Kipas angin b. katrol c. Sedotan minuman d. Roda gigi e. Termostat	C			✓		
Menerapkan hukum Bernoulli dalam kehidupan sehari-hari	Mengidentifikasi dan menunjukkan fenomena nyata yang merupakan penerapan hukum Bernoulli.	9	Fenomena berikut yang menunjukkan penerapan Hukum Bernoulli yaitu ... a. Es mencair di tempat panas b. Batu tenggelam di air c. Uap air terbentuk dari air mendidih d. Angin yang lebih kencang di atas atap rumah	D			✓		

			e. Bayangan terbentuk di cermin						
Menerapkan hukum Bernoulli dalam kehidupan sehari-hari	Mengklasifikasikan alat yang bekerja berdasarkan prinsip hukum Bernoulli.	10	Manakah peralatan berikut yang bekerja berdasarkan prinsip Hukum Bernoulli... a. Termometer b. Timbangan digital c. Penyemprot parfum d. Kompas e. Jam pasir	C			✓		
Menganalisis penerapan hukum Bernoulli dari produk yang dihasilkan	Menafsirkan konsep dasar hukum bernoulli	11	Ketika air mengalir dari tempat tinggi menuju kincir, energi potensial berubah menjadi ... a. energi kimia b. energi bunyi c. energi kinetik d. energi kalor e. energi listrik	C			✓		
Menganalisis penerapan hukum Bernoulli dari produk yang dihasilkan	Menjelaskan hubungan tekanan, energi, dan kecepatan fluida dalam hukum bernoulli	12	Mengapa kincir air dapat berputar ketika air mengenai bilahnya... a. Karena suhu air meningkat b. Karena tekanan air berubah menjadi energi listrik	C			✓		

			c. Karena energi kinetik air mendorong bilah kincir d. Karena massa air berkurang saat mengalir e. Karena volume air membesar						
Menganalisis penerapan hukum Bernoulli dari produk yang dihasilkan	Mengidentifikasi dan menunjukkan fenomena nyata yang merupakan penerapan hukum Bernoulli.	13	Penerapan Hukum Bernoulli pada kincir air sederhana tampak saat ... a. bilah kincir berubah warna b. air mengalir lambat tanpa menghasilkan dorongan c. aliran air yang cepat memberikan dorongan lebih kuat pada bilah d. air menguap di permukaan kincir e. bilah kincir patah karena tekanan udara	C			✓		

Menganalisis penerapan hukum Bernoulli dari produk yang dihasilkan	Mengklasifikasikan alat yang menerima energi terbesar dari fluida berdasarkan prinsip hukum Bernoulli.	14	Bagian alat yang menerima energi terbesar dari fluida adalah ... a. poros b. bilah kincir c. wadah penampung air d. rangka penyangga e. alas kincir	B			✓		
Menganalisis penerapan hukum Bernoulli dari produk yang dihasilkan	Membandingkan dua kondisi aliran fluida berdasarkan perubahan kecepatan, tekanan, dan energi.	15	Air yang keluar melalui saluran sempit sebelum mengenai kincir akan memiliki ... dibanding saluran yang lebar. a. kecepatan lebih kecil b. tekanan lebih tinggi c. kecepatan lebih tinggi d. massa lebih kecil e. energi potensial lebih besar	C			✓		
Menganalisis penerapan hukum Bernoulli dari produk yang dihasilkan	Menyimpulkan prinsip hukum Bernoulli dalam kincir air sederhana.	16	Ringkasan prinsip yang membuat kincir air sederhana bekerja adalah ... a. Air memperbesar energi listrik b. Air menguap sehingga menghasilkan gaya	C			✓		

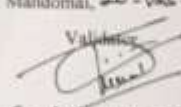
			c. Perubahan energi potensial menjadi energi kinetik d. Gesekan udara mempercepat putaran kincir e. Air menimbulkan gaya magnet					
Menganalisis penerapan hukum Bernoulli dari produk yang dihasilkan	Memberikan alasan logis berdasarkan konsep Bernoulli dalam suatu situasi	17	Mengapa penting mengarahkan air pada sudut tertentu agar kincir berputar lebih cepat... a. Untuk membuat air memanaskan b. Agar energi kinetik bisa ditransfer lebih efektif c. Agar air berubah menjadi uap d. Agar bilah tidak bergerak e. Agar air tidak menyentuh bilah	B			✓	

Menganalisis penerapan hukum Bernoulli dari produk yang dihasilkan	Membandingkan dua kondisi aliran fluida berdasarkan perubahan kecepatan, tekanan, dan energi.	18	Bilah kincir yang lebih lebar akan ... dibanding bilah sempit. a. menerima dorongan lebih besar dari aliran air b. menahan lebih sedikit air c. membuat tekanan air lebih rendah d. membuat putaran lebih lemah e. tidak terpengaruh aliran air	A			✓	
Menganalisis penerapan hukum Bernoulli dari produk yang dihasilkan	Menjelaskan hubungan tekanan, energi, dan kecepatan fluida dalam hukum Bernoulli	19	Mengapa aliran air yang tinggi lebih efektif menggerakkan kincir... a. Karena energi kinetiknya lebih besar b. Karena massanya berkurang c. Karena warnanya berubah d. Karena air menjadi lebih panas e. Karena tekanan selalu menurun	A			✓	

Menganalisis penerapan hukum Bernoulli dari produk yang dihasilkan	Memberi contoh perubahan energi dalam hukum Bernoulli pada kincir air.	20	Contoh perubahan energi pada kincir air sederhana adalah ... a. energi listrik → energi bunyi b. energi potensial air → energi gerak kincir c. energi kimia → energi panas d. energi bunyi → energi cahaya e. energi panas → energi listrik	B			✓	
--	--	----	--	---	--	--	---	--

Kesimpulan:
 Mohon Bapak/Ibu untuk melingkari pilihan dibawah ini sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu terhadap validitas dan kelayakan instrument penelitian yang digunakan dengan pilihan a, b, dan c sebagai berikut:

☒ a. Dapat digunakan tanpa perbaikan
☐ b. Dapat digunakan dengan perbaikan sesuai dengan saran
☐ c. Belum dapat digunakan

Mandomai, 20 - Des - 2025
 Validator

 Septhia Esterlin, S.T.
 NIP. 19760910 200604 2 025

b. Validator 2

LEMBAR VALIDASI
SOAL TES (PRETEST DAN POSTEST)

A. Identitas Validator
 Nama : Irena Paksiwati, M. Pd
 Jabatan : Duta Tadris Fisika
 Email : irenapaksiwati@gmail.com

B. Petunjuk Penggunaan

- Lembar validasi ini digunakan untuk menilai instrumen soal tes (pretest dan posttest)
- Aspek yang dinilai pada soal sebagai berikut:
 A = Kesesuaian dengan Capaian Pembelajaran
 B = Substansi/Kebenaran Konsep
 C = Bahasa dan Kepenulisan
- Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dengan cara menuliskan skor pada kolom "Aspek Penilaian" yang tersedia dengan skala penilaian berikut:
 Sangat Setuju = 4
 Setuju = 3
 Kurang Setuju = 2
 Tidak Setuju = 1
- Mohon untuk memberikan komentar atau saran pada kolom yang tersedia
- Tujuan Pembelajaran : 1. Memahami hukum Bernoulli
 2. Menerapkan hukum Bernoulli dalam kehidupan sehari-hari
 3. Menganalisis penerapan Hukum Bernoulli dari sebuah produk yang dihasilkan

Tujuan	Indikator Pemahaman Konsep	No.	Soal	Jawaban	Aspek penilaian				Komentar
					1	2	3	4	
Memahami hukum Bernoulli	Menafsirkan konsep dasar hukum bernoulli	1	Hukum Bernoulli menjelaskan hubungan antara ...fluida. a. Suhu, Massa, volume, dan densitas b. Kecepatan, tekanan, dan ketinggian c. Gaya, massa, dan percepatan d. Kalor, tekanan, dan volume e. Energi, arus, dan tegangan	B Hukum Bernoulli menyatakan bahwa dalam aliran fluida ideal, terdapat hubungan antara tekanan fluida, kecepatan aliran, dan ketinggian tempat fluida berada. Ketiga besaran ini saling memengaruhi: jika salah satunya meningkat, yang lain dapat menurun.				✓	

Memahami hukum bernoulli	Menjelaskan hubungan tekanan, energi, dan kecepatan fluida dalam hukum bernoulli	2	Mengapa tekanan fluida berkurang saat kecepatannya meningkat... a. Karena energi kinetik fluida bertambah b. Karena massa fluida menjadi lebih kecil c. Karena suhu fluida menurun d. Karena volume fluida menyusut e. Karena densitas fluida berubah ideal	A Saat fluida mengalir lebih cepat, energi kinetiknya meningkat. Karena energi total fluida tetap, peningkatan energi kinetik menyebabkan energi tekanan berkurang, sehingga tekanan fluida menurun.				✓	
Memahami hukum Bernoulli	Menyimpulkan prinsip hukum bernoulli.	3	Ringkasan yang tepat tentang aliran fluida menurut Bernoulli adalah ...	C Menurut Hukum Bernoulli, jumlah energi tekanan, energi				✓	

			b. karena tekanan meningkat sehingga kecepatan menurun c. karena gesekan menjadi hilang d. karena densitas fluida lebih besar e. karena hubungan terbalik antara tekanan dan kecepatan	menurun sesuai prinsip Bernoulli.				
Memahami hukum Bernoulli	Membandingkan dua kondisi aliran fluida berdasarkan perubahan kecepatan, tekanan, dan energi.	5	Bagian pipa yang lebih besar memiliki ... dibanding pipa yang sempit. a. kecepatan lebih tinggi b. massa lebih kecil	D Di bagian pipa yang lebih besar, aliran fluida lebih lambat. Kecepatan yang lebih kecil menyebabkan energi kinetik lebih kecil dan			✓	

			c. energi potensial lebih besar d. tekanan lebih tinggi e. densitas lebih rendah	energi tekanan menjadi lebih besar					
Memahami hukum Bernoulli	Menjelaskan hubungan tekanan, energi, dan kecepatan fluida dalam hukum Bernoulli	6	Apa yang terjadi pada aliran fluida jika ketinggiannya bertambah... a. Energi potensial berkurang b. Energi potensial meningkat c. Kecepatan meningkat d. Tekanan selalu meningkat e. Fluida berhenti mengalir	B Semakin tinggi posisi fluida, semakin besar energi potensial gravitasi yang dimilikinya, karena energi potensial bergantung pada ketinggian.				✓	

Memahami hukum Bernoulli	Mengklasifikasikan energi mekanik fluida dalam prinsip hukum Bernoulli	7	Berikut yang termasuk energi mekanik fluida adalah ... a. energi listrik b. energi kalor c. energi bunyi d. energi ^{dan} tekanan <i>fluida</i> e. energi cahaya	D Energi mekanik fluida terdiri dari energi kinetik (karena gerak), energi potensial (karena ketinggian), dan energi tekanan (karena tekanan fluida).				✓	
Menerapkan hukum Bernoulli dalam kehidupan sehari-hari	Mengidentifikasi dan menunjukkan fenomena nyata yang merupakan penerapan hukum Bernoulli.	8	Contoh penggunaan prinsip aliran cepat-tekanan rendah terjadi pada ... a. Sedotan minuman b. Kipas angin c. katrol d. Roda gigi e. Termostat	A Ketika kita menghisap sedotan, udara di dalam sedotan bergerak cepat sehingga tekanannya menurun. Tekanan udara di luar gelas lebih besar dan mendorong				✓	

				cairan naik ke dalam sedotan.					
Menerapkan hukum Bernoulli dalam kehidupan sehari-hari	Mengidentifikasi dan menunjukkan fenomena nyata yang merupakan penerapan hukum Bernoulli.	9	Fenomena berikut yang menunjukkan penerapan Hukum Bernoulli yaitu ... a. Es mencair di tempat panas b. Batu tenggelam di air c. Uap air terbentuk dari air mendidih d. Bayangan terbentuk di cermin e. Angin yang lebih kencang di atas atap rumah	E Angin yang bergerak lebih cepat di atas atap memiliki tekanan lebih rendah dibandingkan udara di bawahnya, sehingga dapat menyebabkan atap terangkat.				✓	
Menerapkan hukum Bernoulli dalam	Mengklasifikasikan alat yang bekerja berdasarkan prinsip hukum Bernoulli.	10	Manakah peralatan berikut yang bekerja berdasarkan	C Udara yang ditiup dengan cepat di bagian					

kehidupan sehari-hari			prinsip Hukum Bernoulli... a. Termometer b. Timbangan digital c. Penyemprot parfum d. Kompas e. Jam pasir	atas pipa semprot menyebabkan tekanan turun, sehingga cairan parfum terdorong naik dan keluar sebagai kabut.				✓	
Menganalisis penerapan hukum Bernoulli dari produk yang dihasilkan	Menafsirkan konsep dasar hukum bernoulli	11	Ketika air mengalir dari tempat tinggi menuju kincir, energi potensial berubah menjadi ... a. energi kimia b. energi bunyi c. energi kinetik d. energi kalor e. energi listrik	C Air yang mengalir dari tempat tinggi bergerak semakin cepat, sehingga energi potensialnya berubah menjadi energi kinetik.				✓	

Menganalisis penerapan hukum Bernoulli dari produk yang dihasilkan	Menjelaskan hubungan tekanan, energi, dan kecepatan fluida dalam hukum Bernoulli	12	Mengapa kincir air dapat berputar ketika air mengenai bilahnya... a. Karena suhu air meningkat b. Karena tekanan air berubah menjadi energi listrik c. Karena massa air berkurang saat mengalir d. Karena energi kinetik air mendorong bilah kincir e. Karena volume air membesar	D	Air yang bergerak membawa energi kinetik. Ketika mengenai bilah kincir, energi tersebut mendorong bilah sehingga kincir berputar.				✓
--	--	----	---	----------	---	--	--	--	---

Menganalisis penerapan hukum Bernoulli dari produk yang dihasilkan	Mengidentifikasi dan menunjukkan fenomena nyata yang merupakan penerapan hukum Bernoulli.	13	Penerapan Hukum Bernoulli pada kincir air sederhana tampak saat ... a. bilah kincir berubah warna b. aliran air yang cepat memberikan dorongan lebih kuat pada bilah c. air mengalir lambat tanpa menghasilkan dorongan d. air menguap di permukaan kincir e. bilah kincir patah karena tekanan udara	B	Semakin cepat aliran air, semakin besar energi kinetik dan gaya yang diberikan pada bilah kincir.				✓
--	---	----	---	----------	---	--	--	--	---

Menganalisis penerapan hukum Bernoulli dari produk yang dihasilkan	Mengklasifikasikan alat yang menerima energi terbesar dari fluida berdasarkan prinsip hukum Bernoulli.	14	Bagian alat yang menerima energi terbesar dari fluida adalah ... a. bilah kincir b. poros kincir c. wadah penampung air d. rangka penyangga e. alas kincir	A Bilah kincir merupakan bagian yang langsung terkena aliran air, sehingga menerima energi terbesar dari fluida.					✓
Menganalisis penerapan hukum Bernoulli dari produk yang dihasilkan	Membandingkan dua kondisi aliran fluida berdasarkan perubahan kecepatan, tekanan, dan energi.	15	Air yang keluar melalui saluran sempit sebelum mengenai kincir akan memiliki ... dibanding saluran yang lebar. a. kecepatan lebih kecil b. tekanan lebih tinggi c. massa lebih kecil	E Air yang mengalir melalui saluran sempit akan bergerak lebih cepat dibandingkan melalui saluran yang lebar agar debit aliran tetap.					✓

			d. energi potensial lebih besar e. kecepatan lebih tinggi						
Menganalisis penerapan hukum Bernoulli dari produk yang dihasilkan	Menyimpulkan prinsip hukum Bernoulli dalam kincir air sederhana.	16	Ringkasan prinsip yang membuat kincir air sederhana bekerja adalah ... a. Air memperbesar energi listrik b. Air menguap sehingga menghasilkan gaya c. Gesekan udara mempercepat putaran kincir d. Air menimbulkan gaya magnet e. Perubahan energi potensial	E Air dari ketinggian memiliki energi potensial. Saat mengalir dan mengenai kincir, energi tersebut berubah menjadi energi kinetik yang menggerakkan kincir.					✓

			menjadi energi kinetik						
Menganalisis penerapan hukum Bernoulli dari produk yang dihasilkan	Memberikan alasan logis berdasarkan konsep Bernoulli dalam suatu situasi	17	Mengapa penting mengarahkan air pada sudut tertentu agar kincir berputar lebih cepat... a. Untuk membuat air memanaskan b. Agar air berubah menjadi uap c. Agar energi kinetik bisa ditransfer lebih efektif d. Agar bilah tidak bergerak e. Agar air tidak menyentuh bilah	C Arah dan sudut datang air yang tepat membuat dorongan air mengenai bilah secara maksimal sehingga putaran kincir lebih cepat.	✓				

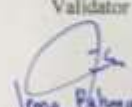
Menganalisis penerapan hukum Bernoulli dari produk yang dihasilkan	Membandingkan dua kondisi aliran fluida berdasarkan perubahan kecepatan, tekanan, dan energi.	18	Bilah kincir yang lebih lebar akan ... dibanding bilah sempit. a. menahan lebih sedikit air b. membuat tekanan air lebih rendah c. membuat putaran lebih lemah d. menerima dorongan lebih besar dari aliran air e. tidak terpengaruh aliran air	D Bilah yang lebih lebar menangkap lebih banyak air sehingga gaya dorong yang diterima lebih besar.	✓				
Menganalisis penerapan hukum Bernoulli dari produk yang dihasilkan	Menjelaskan hubungan tekanan, energi, dan kecepatan fluida dalam hukum Bernoulli	19	Mengapa aliran air yang tinggi lebih efektif menggerakkan kincir... a. Karena energi kinetiknya lebih besar	A Aliran air yang lebih cepat memiliki energi kinetik yang lebih besar sehingga lebih	✓				

			b. Karena massanya berkurang c. Karena warnanya berubah d. Karena air menjadi lebih panas e. Karena tekanan selalu menurun	efektif dalam memutar kincir.					
Menganalisis penerapan hukum Bernoulli dari produk yang dihasilkan	Memberi contoh perubahan energi dalam hukum Bernoulli pada kincir air.	20	Contoh perubahan energi pada kincir air sederhana adalah ... a. energi listrik → energi bunyi b. energi potensial air → energi gerak kincir c. energi kimia → energi panas	B Pada kincir air sederhana, energi potensial air akibat ketinggian berubah menjadi energi kinetik dan kemudian menjadi energi gerak (mekanik) kincir.				✓	

			d. energi bunyi → energi cahaya e. energi panas → energi listrik						
--	--	--	---	--	--	--	--	--	--

Kesimpulan:
 Mohon Bapak/Ibu untuk melingkari pilihan dibawah ini sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu terhadap validitas dan kelayakan instrument penelitian yang digunakan dengan pilihan a, b, dan c sebagai berikut:

☐ a. Dapat digunakan tanpa perbaikan
☒ b. Dapat digunakan dengan perbaikan sesuai dengan saran
☐ c. Belum dapat digunakan

Banjarbaru, 30 Januari 2025
 Validator

 Rony Rahma-eti
 NIP. 1992062310080010001

c. Validator 3

LEMBAR VALIDASI
SOAL TES (PRETEST DAN POSTEST)

A. Identitas Validator

Nama : Eko Wahyu Nur Sofianto, M.Pd
 Jabatan : Dosen Tadris Fisika
 Email : ekowahyu@uin-antasari.ac.id

B. Petunjuk Penggunaan

1. Lembar validasi ini digunakan untuk menilai instrumen soal tes (pretest dan posttest)
2. Aspek yang dinilai pada soal sebagai berikut:
A = Kesesuaian dengan Capaian Pembelajaran
B = Substansi/Kebenaran Konsep
C = Bahasa dan Kepenulisan
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dengan cara menuliskan skor pada kolom "Aspek Penilaian" yang tersedia dengan skala penilaian berikut:
 Sangat Setuju = 4
 Setuju = 3
 Kurang Setuju = 2
 Tidak Setuju = 1
4. Mohon untuk memberikan komentar atau saran pada kolom yang tersedia
5. Tujuan Pembelajaran : 1. Memahami hukum Bernoulli
 2. Menerapkan hukum Bernoulli dalam kehidupan sehari-hari
 3. Menganalisis penerapan Hukum Bernoulli dari sebuah produk yang dihasilkan

Tujuan	Indikator Pemahaman Konsep	No.	Soal	Jawaban	Aspek penilaian				Komentar
					1	2	3	4	
Memahami hukum Bernoulli	Menafsirkan konsep dasar hukum bernoulli	1	Hukum Bernoulli menjelaskan hubungan antara ... fluida. a. Suhu, Massa, volume, dan densitas b. Kecepatan, tekanan, dan ketinggian c. Gaya, massa, dan percepatan d. Kalor, tekanan, dan volume e. Energi, arus, dan tegangan	B				4	
Memahami hukum bernoulli	Menjelaskan hubungan tekanan, energi, dan kecepatan fluida dalam hukum bernoulli	2	Mengapa tekanan fluida berkurang saat kecepatannya meningkat... a. Karena energi kinetik fluida bertambah b. Karena massa fluida menjadi lebih kecil c. Karena suhu fluida menurun d. Karena volume fluida menyusut	A				4	

			e. Karena densitas fluida berubah ideal						
Memahami hukum Bernoulli	Menyimpulkan prinsip hukum Bernoulli.	3	Ringkasan tepat tentang aliran fluida menurut Bernoulli adalah ... a. Energi fluida berubah menjadi kalor b. Energi total fluida selalu tetap c. Fluidanya selalu mengalir ke tempat tinggi d. Tekanan selalu lebih besar dari kecepatan e. Semua fluida memiliki tekanan yang sama	B				4	
Memahami hukum Bernoulli	Memberikan alasan logis berdasarkan konsep Bernoulli dalam suatu situasi	4	Menurut Anda, mengapa bagian pipa yang sempit membuat air mengalir lebih cepat... a. karena massa fluida bertambah b. karena tekanan meningkat sehingga kecepatan menurun c. karena hubungan terbalik antara tekanan dan kecepatan	C				3	

			d. karena gesekan menjadi hilang e. karena densitas fluida lebih besar						
Memahami hukum Bernoulli	Membandingkan dua kondisi aliran fluida berdasarkan perubahan kecepatan, tekanan, dan energi.	5	Bagian pipa yang lebih besar memiliki ... dibanding pipa yang sempit. a. kecepatan lebih tinggi b. tekanan lebih tinggi c. massa lebih kecil d. energi potensial lebih besar e. densitas lebih rendah	B				4	
Memahami hukum Bernoulli	Menjelaskan hubungan tekanan, energi, dan kecepatan fluida dalam hukum Bernoulli	6	Apa yang terjadi pada aliran fluida jika ketinggiannya bertambah... a. Energi potensial meningkat b. Energi potensial berkurang c. Kecepatan meningkat d. Tekanan selalu meningkat e. Fluida berhenti mengalir	A				3	

Memahami hukum bernoulli	Mengklasifikasikan energi mekanik fluida dalam prinsip hukum Bernoulli	7	Berikut yang termasuk energi mekanik fluida adalah ... a. energi listrik b. energi kalor c. energi tekanan d. energi bunyi e. energi cahaya	C					4	
Menerapkan hukum Bernoulli dalam kehidupan sehari-hari	Mengidentifikasi dan menunjukkan fenomena nyata yang merupakan penerapan hukum Bernoulli.	8	Contoh penggunaan prinsip aliran cepat-tekanan rendah terjadi pada ... a. Kipas angin b. katrol c. Sedotan minuman d. Roda gigi e. Termostat	C				3		
Menerapkan hukum Bernoulli dalam kehidupan sehari-hari	Mengidentifikasi dan menunjukkan fenomena nyata yang merupakan penerapan hukum Bernoulli.	9	Fenomena berikut yang menunjukkan penerapan Hukum Bernoulli yaitu ... a. Es mencair di tempat panas b. Batu tenggelam di air c. Uap air terbentuk dari air mendidih d. Angin yang lebih kencang di atas atap rumah	D					4	

			e. Bayangan terbentuk di cermin							
Menerapkan hukum Bernoulli dalam kehidupan sehari-hari	Mengklasifikasikan alat yang bekerja berdasarkan prinsip hukum Bernoulli.	10	Manakah peralatan berikut yang bekerja berdasarkan prinsip Hukum Bernoulli... a. Termometer b. Timbangan digital c. Penyemprot parfum d. Kompas e. Jam pasir	C					4	
Menganalisis penerapan hukum Bernoulli dari produk yang dihasilkan	Menafsirkan konsep dasar hukum bernoulli	11	Ketika air mengalir dari tempat tinggi menuju kincir, energi potensial berubah menjadi ... a. energi kimia b. energi bunyi c. energi kinetik d. energi kalor e. energi listrik	C					4	
Menganalisis penerapan hukum Bernoulli dari produk yang dihasilkan	Menjelaskan hubungan tekanan, energi, dan kecepatan fluida dalam hukum bernoulli	12	Mengapa kincir air dapat berputar ketika air mengenai bilahnya... a. Karena suhu air meningkat b. Karena tekanan air berubah menjadi energi listrik	C					4	

			c. Karena energi kinetik air mendorong bilah kincir d. Karena massa air berkurang saat mengalir e. Karena volume air membesar						
Menganalisis penerapan hukum Bernoulli dari produk yang dihasilkan	Mengidentifikasi dan menunjukkan fenomena nyata yang merupakan penerapan hukum Bernoulli.	13	Penerapan Hukum Bernoulli pada kincir air sederhana tampak saat ... a. bilah kincir berubah warna b. air mengalir lambat tanpa menghasilkan dorongan c. aliran air yang cepat memberikan dorongan lebih kuat pada bilah d. air menguap di permukaan kincir e. bilah kincir patah karena tekanan udara	C				4	

Menganalisis penerapan hukum Bernoulli dari produk yang dihasilkan	Mengklasifikasikan alat yang menerima energi terbesar dari fluida berdasarkan prinsip hukum Bernoulli.	14	Bagian alat yang menerima energi terbesar dari fluida adalah ... a. poros b. bilah kincir c. wadah penampung air d. rangka penyangga e. alas kincir	B				4	
Menganalisis penerapan hukum Bernoulli dari produk yang dihasilkan	Membandingkan dua kondisi aliran fluida berdasarkan perubahan kecepatan, tekanan, dan energi.	15	Air yang keluar melalui saluran sempit sebelum mengenai kincir akan memiliki ... dibanding saluran yang lebar. a. kecepatan lebih kecil b. tekanan lebih tinggi c. kecepatan lebih tinggi d. massa lebih kecil e. energi potensial lebih besar	C				4	
Menganalisis penerapan hukum Bernoulli dari produk yang dihasilkan	Menyimpulkan prinsip hukum Bernoulli dalam kincir air sederhana.	16	Ringkasan prinsip yang membuat kincir air sederhana bekerja adalah ... a. Air memperbesar energi listrik b. Air menguap sehingga menghasilkan gaya	C				4	

			c. Perubahan energi potensial menjadi energi kinetik d. Gesekan udara mempercepat putaran kincir e. Air menimbulkan gaya magnet						
Menganalisis penerapan hukum Bernoulli dari produk yang dihasilkan	Memberikan alasan logis berdasarkan konsep Bernoulli dalam suatu situasi	17	Mengapa penting mengarahkan air pada sudut tertentu agar kincir berputar lebih cepat... a. Untuk membuat air memanaskan b. Agar energi kinetik bisa ditransfer lebih efektif c. Agar air berubah menjadi uap d. Agar bilah tidak bergerak e. Agar air tidak menyentuh bilah	B			3		

Menganalisis penerapan hukum Bernoulli dari produk yang dihasilkan	Membandingkan dua kondisi aliran fluida berdasarkan perubahan kecepatan, tekanan, dan energi.	18	Bilah kincir yang lebih lebar akan ... dibanding bilah sempit. a. menerima dorongan lebih besar dari aliran air b. menahan lebih sedikit air c. membuat tekanan air lebih rendah d. membuat putaran lebih lemah e. tidak terpengaruh aliran air	A				4	
Menganalisis penerapan hukum Bernoulli dari produk yang dihasilkan	Menjelaskan hubungan tekanan, energi, dan kecepatan fluida dalam hukum Bernoulli	19	Mengapa aliran air yang tinggi lebih efektif menggerakkan kincir... a. Karena energi kinetiknya lebih besar b. Karena massanya berkurang c. Karena warnanya berubah d. Karena air menjadi lebih panas e. Karena tekanan selalu menurun	A				4	

Menganalisis penerapan hukum Bernoulli dari produk yang dihasilkan	Memberi contoh perubahan energi dalam hukum Bernoulli pada kincir air.	20	Contoh perubahan energi pada kincir air sederhana adalah ... a. energi listrik → energi bunyi b. energi potensial air → energi gerak kincir c. energi kimia → energi panas d. energi bunyi → energi cahaya e. energi panas → energi listrik	11				4	
--	--	----	--	----	--	--	--	---	--

Kesimpulan:

Mohon Bapak/Ibu untuk meringkasi pilihan dibawah ini sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu terhadap validitas dan kelayakan instrument penelitian yang digunakan dengan pilihan a, b, dan c sebagai berikut:

- a. Dapat digunakan tanpa perbaikan (saya rekomendasikan ini)
- b. Dapat digunakan dengan perbaikan sesuai dengan saran
- c. Belum dapat digunakan

Banjarsari, 23 Desember 2025
Validator



Eko Wahyu Nur Sofianto, M.Pd
NIP. 98511232023211014

Lampiran VI

Hasil Validasi Instrumen

1. Lembar Observasi

a. Hasil Uji Validitas Lembar Observasi SETS-PjBL

Aspek	Validator		
	I	II	III
1	3	3	4
2	3	4	4
3	3	4	4
4	3	4	4
5	3	4	4
Total	15	19	20
Persentase	75%	95%	100%
Total Keseluruhan	54		
Skor Maksimum	60		
Persentase	90%		
Kriteria	Sangat Valid		

Keterangan:

1=Tidak Baik

2=Kurang Baik

3=Baik

4=Sangat Baik

Hasil:

Validator I:

$$\frac{15}{20} \times 100\% = 75\%$$

Validator II:

$$\frac{19}{20} \times 100\% = 95\%$$

Validator III:

$$\frac{20}{20} \times 100\% = 100\%$$

Maka:

$$\frac{54}{60} \times 100\% = 90\%$$

b. Hasil Uji Validitas Lembar Observasi CL

Aspek	Validator		
	I	II	III
1	3	3	4
2	3	4	4
3	3	4	4
4	3	4	4
5	3	4	4
Total	15	19	20
Persentase	75%	95%	100%
Total Keseluruhan	54		
Skor Maksimum	60		
Persentase	90%		
Kriteria	Sangat Valid		

Keterangan:

1=Tidak Baik

2=Kurang Baik

3=Baik

4=Sangat Baik

Hasil:

Validator I:

$$\frac{15}{20} \times 100\% = 75\%$$

Validator II:

$$\frac{19}{20} \times 100\% = 95\%$$

Validator III:

$$\frac{20}{20} \times 100\% = 100\%$$

Maka:

$$\frac{54}{60} \times 100\% = 90\%$$

c. Hasil Uji Validitas Soal

No Soal	Validator		
	I	II	III
1	3	4	4
2	3	4	4
3	3	4	4
4	3	4	3
5	3	4	4
6	3	4	3
7	3	4	4
8	3	4	4
9	3	4	4
10	3	4	4
11	3	4	4
12	3	4	4
13	3	3	4
14	3	4	4
15	3	4	4
16	3	4	4
17	3	2	3
18	3	1	4
19	3	3	4
20	3	4	4
Total	60	73	77
Persentase	75%	91,25%	96,25%
Total Keseluruhan	210		
Skor Maksimum	240		
Persentase	87,5%		
Kriteria	Sangat Valid		

Keterangan:

1=Tidak Setuju

2=Kurang Setuju

3=Setuju

4=Sangat Setuju

Hasil:

Validator I:

$$\frac{60}{80} \times 100\% = 75\%$$

Validator II:

$$\frac{73}{80} \times 100\% = 91,25\%$$

Validator III:

$$\frac{77}{80} \times 100\% = 96,25\%$$

Maka:

$$\frac{210}{240} \times 100\% = 87,5\%$$

d. Hasil Uji Validitas Perangkat Ajar SETS-PjBL

	Indikator	Validator		
		I	II	III
Modul Ajar	1	2	4	4
	2	3	4	4
	3	3	3	3
	4	3	4	3
	5	3	3	4
	6	3	3	4
	7	3	4	3
	8	3	4	4
	9	3	4	4
	10	3	4	3
	11	3	4	4
	12	3	4	4
	13	3	4	4
	14	3	4	4
LKPD	1	4	4	4
	2	3	4	4
	3	3	4	4
	4	3	4	4
	5	3	4	4
	6	3	2	3
	7	3	4	4
	8	3	4	3
	9	4	4	4
	Total	70	87	86
	Persentase	76,09%	94,57%	93,48%
	Total Keseluruhan	243		
	Skor Maksimum	276		
	Persentase	88,04%		
	Kriteria	Sangat Valid		

Keterangan:

1=Tidak Setuju

2=Kurang Setuju

3=Setuju

4=Sangat Setuju

Hasil:

Validator I:

$$\frac{70}{92} \times 100\% = 76,09\%$$

Validator II:

$$\frac{87}{92} \times 100\% = 94,57\%$$

Validator III:

$$\frac{86}{92} \times 100\% = 93,48\%$$

Maka:

$$\frac{243}{276} \times 100\% = 88,04\%$$

e. Hasil Uji Validitas Perangkat Ajar CL

	Indikator	Validator		
		I	II	III
Modul Ajar	1	2	4	4
	2	3	4	4
	3	3	3	4
	4	3	4	4
	5	3	3	4
	6	3	3	4
	7	3	4	4
	8	3	4	4
	9	3	4	4
	10	3	4	4
	11	3	3	4
	12	3	4	4
	13	3	4	4
	14	3	4	4
LKPD	1	4	4	4
	2	3	4	4
	3	3	4	4
	4	3	4	4
	5	3	4	4
	6	3	2	4
	7	3	4	4
	8	3	4	4
	9	4	4	4
	Total	70	86	92
	Persentase	76,09%	93,48%	100%
	Total Keseluruhan	248		
	Skor Maksimum	276		
	Persentase	89,86%		
	Kriteria	Sangat Valid		

Keterangan:

1=Tidak Setuju

2=Kurang Setuju

3=Setuju

4=Sangat Setuju

Hasil:

Validator I:

$$\frac{70}{92} \times 100\% = 76,09\%$$

Validator II:

$$\frac{86}{92} \times 100\% = 93,48\%$$

Validator III:

$$\frac{92}{92} \times 100\% = 100\%$$

Maka:

$$\frac{248}{276} \times 100\% = 89,86\%$$

Lampiran VII**Perangkat Ajar**

a. SETS-PjBL



MODUL AJAR FISIKA
HUKUM BERNOULLI

A. Informasi Umum

1. Identitas

Nama Penyusun	: Norhasanah
Instansi	: SMA Negeri 1 Kapuas Barat
Tahun Pelajaran	: 2025/2026
Jenjang	: SMA
Kelas/Fase/semester	: XI/F/Genap
Moda Pembelajaran	: Tatap Muka
Alokasi Waktu	: 4 kali pertemuan
Kata Kunci	: Bernoulli

2. Profil Pelajar Pancasila

1. Berintegritas dan menjaga keselamatan diri dalam keselamatan kerja dan menjaga lingkungan (akhlak mulia wujud Beriman dan Bertakwa)
2. Bertanggung jawab penuh atas proses dan hasil belajar diri sendiri, serta mampu mengelola emosi dan situasi(wujud kemandirian)
3. Menunjukkan kolaborasi dan komunikasi untuk tujuan bersama (wujud Bergotong-royong)
4. Memperoleh dan mengolah informasi serta menganalisis, mengevaluasi, merefleksi, dan mengevaluasi pikirannya sendiri (wujud Bernalar kritis)
5. Menghasilkan ide-ide, menciptakan karya atau Tindakan yang bermakna, serta mencari Solusi inovatif untuk masalah (wujud Kreativitas)

6. Sarana dan Prasarana

- 1) LKPD
- 2) PPT
- 3) LCD
- 4) Proyektor
- 5) Papan tulis
- 6) Spidol
- 7) Video tayang

7. Target Peserta Didik

Peserta didik regular/tipikal

8. Model dan Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran : SETS-PjBL

Metode Pembelajaran : Demonstrasi, Diskusi, Ceramah, dan Proyek

B. Komponen Inti

1. Capaian Pembelajaran

Peserta didik diharapkan mampu memahami, menganalisis, dan menerapkan Hukum Bernoulli dalam fenomena alam, lingkungan, teknologi, dan Masyarakat melalui proyek pembuatan kincir air sederhana.

2. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti proses pembelajaran, peserta didik diharapkan dapat:

1. Siswa dapat memahami hukum Bernoulli
2. Siswa dapat menerapkan hukum Bernoulli dengan menyebutkan 2 contoh dalam kehidupan sehari-hari

3. Menganalisis penerapan Hukum Bernoulli dari sebuah produk yang dihasilkan

3. Pemahaman Bermakna

1. Peserta didik memahami bahwa hukum Bernoulli bukan hanya konsep abstrak, tetapi prinsip nyata yang menghubungkan sains, lingkungan, teknologi, dan Masyarakat.
2. Melalui proyek kincir air sederhana, peserta didik menyadari bahwa pemanfaatan energi fluida dapat memberi manfaat nyata bagi kehidupan dan keberlanjutan lingkungan.

4. Pertanyaan Pemantik

Perhatikan video berikut!



<https://shorturl.at/0oh7i>

Pernahkah kalian melihat kincir air seperti pada video? Alat sederhana itu bisa berputar hanya karna air yang mengalir. menurutmu, apa yang membuat air bisa mendorong bilah kincir hingga berputar? Bagian mana yang mendapatkan dorongan paling besar dari aliran air? Saat kamu mengamati putaran kincir perhatikan juga kecepatan air, air yang mengalir cepat punya kekuatan yang besar. menurutmu, apakah benar semakin cepat aliran air, semakin besar tekanannya? atau justru sebaliknya?

5. Persiapan Pembelajaran

Sebelum pembelajaran dimulai, hal-hal yang harus disiapkan antara lain:

1. Menyiapkan bahan ajar
2. Menyusun PPT
3. Menyusun Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)
4. Menyiapkan instrumen penilaian kebutuhan belajar

6. Kegiatan Pembelajaran

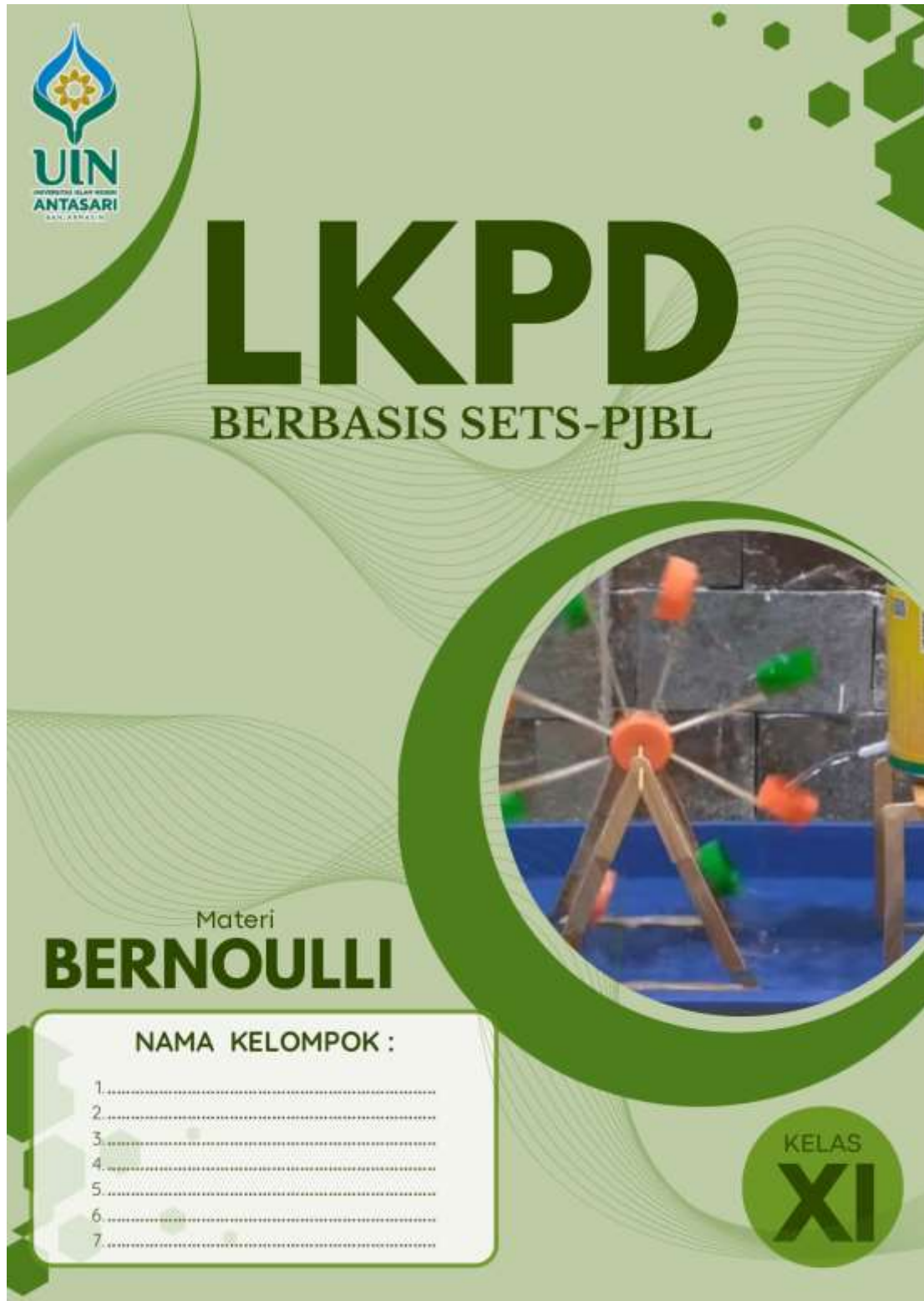
Kegiatan Awal		
Aktivitas Guru	Aktivitas Peserta Didik	Alokasi Waktu
- Guru memberi salam dan menyapa peserta didik - Guru menanyakan kabar peserta didik. - Guru memimpin doa sebelum pembelajaran dimulai. - Guru memeriksa kehadiran peserta didik	- Peserta didik menjawab salam dan sapaan guru. - Peserta didik menjawab pertanyaan guru - Peserta didik berdoa menurut agama masing-masing. - Peserta didik memperhatikan penyampaian guru	5 menit

Pertemuan Ke-	Sintak		Aktivitas Guru	Aktivitas Peserta Didik	Alokasi Waktu
	SETS	PJBL			
Pertemuan 1 2 JP (90 Menit)	<i>Invitation</i>	Memulai memberi pertanyaan esensial	Guru memberikan soal pretes	Peserta didik menjawab soal pretes	30 menit
			Guru menyampaikan apersepsi berupa fenomena atau masalah terkait Hukum Bernoulli dengan menayangkan video kincir air dan menanyakan pertanyaan pemantik: apa yang membuat air bisa mendorong bilah kincir hingga berputar? Bagian mana yang mendapatkan dorongan paling besar dari aliran air? Saat kamu mengamati putaran kincir perhatikan juga kecepatan air, air yang mengalir cepat punya kekuatan yang besar. menurutmu,	Peserta didik menyimak apersepsi berupa fenomena atau masalah terkait Hukum Bernoulli	5 menit

			apakah benar semakin cepat aliran air, semakin besar tekanannya? atau justru sebaliknya?		
	<i>Exploration</i>		Guru menyampaikan informasi terkait hukum Bernoulli	Peserta didik menyimak penjelasan tentang Hukum Bernoulli	35 menit
	<i>Solution</i>	Membuat proyek kincir air sederhana	Peserta didik dibagi kedalam beberapa kelompok	Berkumpul dengan kelompoknya masing-masing	5 menit
			Guru bersama peserta didik mendiskusikan alat dan bahan untuk pembuatan proyek serta mendiskusikan langkah-langkah pembuatan proyek	Mendiskusikan dengan teman sekelompok	
	<i>Aplication</i>	Menyusun Jadwal pengerjaan proyek kincir air sederhana	Mengarahkan peserta didik untuk membuat jadwal pembuatan proyek dan memberikan kesempatan peserta didik untuk bertanya	Mendiskusikan Bersama kelompok	5 menit
Pertemuan 2 3 JP (135 Menit)		Memonitoring peserta didik dan kemajuan proyek	Mengarahkan peserta didik untuk membuat proyek	Mengerjakan proyek	45 menit
			Memantau peserta didik dalam pengerjaan proyek	Mengerjakan proyek bersama	
			Mengarahkan peserta didik untuk mengerjakan LKPD yang diberikan	Mengerjakan LKPD Bersama kelompok	45 menit

		Menilai hasil	Mengarahkan kelompok mempresentasikan hasil diskusi proyek	Mempresentasikan hasil diskusi	35 menit
Pertemuan 3 2 JP (90 Menit)		Menilai hasil	Mengarahkan siswa melanjutkan presentasi hasil diskusi proyek	Mempresentasikan hasil diskusi	15 menit
	<i>Concept Consolidation</i>	Mengevaluasi pengalaman	Mengevaluasi proyek yang telah dilakukan	Menyimak evaluasi yang diberikan guru	15 menit
			Guru memberikan soal <i>posttest</i>	Peserta didik mengerjakan soal <i>posttest</i>	30 menit
			Guru Bersama peserta didik menyimpulkan pembelajaran	Menyimpulkan pembelajaran Bersama guru	10 menit
			Menanyakan perasaan dan pengalaman siswa selama menyelesaikan pembelajaran berbasis proyek.	Peserta didik mengungkapkan perasaan dan pengalaman siswa selama menyelesaikan pembelajaran berbasis proyek.	10 menit

Kegiatan Penutup		
Aktivitas Guru	Aktivitas Peserta Didik	Alokasi Waktu
Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan doa dan salam	Peserta didik berdoa dan menjawab salam	5 Menit




UIN
ANTASARI
SANJAYAN

LKPD

BERBASIS SETS-PJBL

Materi
BERNOULLI

NAMA KELOMPOK :

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.

KELAS
XI



PETUNJUK PENGGUNAAN

1. Memulai Belajar dengan membaca doa.
2. Membaca dengan teliti petunjuk penggunaan dan tujuan pembelajaran.
3. Memahami setiap konsep dan contoh yang disajikan dalam uraian materi.
4. Dapat digunakan secara mandiri atau kelompok.
5. Mengerjakan tugas proyek sesuai dengan petunjuk yang telah disusun dan direncanakan dalam LKPD.
6. Mencatat setiap kesulitan yang dialami selama pembelajaran.



TUJUAN PEMBELAJARAN

Peserta didik diharapkan dapat:

- Memahami hukum Bernoulli
- Menerapkan prinsip Bernoulli dalam kehidupan sehari-hari
- Menganalisis penerapan hukum Bernoulli dari sebuah produk yang dihasilkan.



INVITATION

Pernahkah kamu melihat kincir air, misalnya di sungai atau di taman miniatur air? Alat sederhana itu bisa berputar hanya karena air yang mengalir. menurutmu, apa yang membuat air bisa mendorong bilah kincir hingga berputar? Bagian mana yang mendapatkan dorongan paling besar dari aliran air?



Gambar 1. Kincir Air

SCAN ME



Saat kamu mengamati putaran kincir perhatikan juga kecepatan air, air yang mengalir cepat punya kekuatan yang besar. menurutmu, apakah benar semakin cepat aliran air, semakin besar tekanannya? atau justru sebaliknya?

Untuk menjawab pertanyaan tersebut, kita akan menyelidiki bagaimana hubungan kecepatan dan tekanan fluida, dan bagaimana prinsip itu menjelaskan cara kerja kincir air. Inilah yang disebut Hukum Bernoulli.



EXPLORATION



1. Pengertian Hukum Bernoulli

Hukum Bernoulli adalah salah satu prinsip penting dalam fisika fluida yang menjelaskan bagaimana energi dalam fluida yang bergerak tetap terjaga. Prinsip ini pertama kali diperkenalkan oleh Daniel Bernoulli, seorang ilmuwan Swiss pada abad ke-18 yang mendalami perilaku fluida.

Hukum Bernoulli menjelaskan bahwa dalam aliran fluida ideal, kecepatan (v), tekanan (P), dan Ketinggian (h) saling berkaitan melalui prinsip kekekalan energi. Pada fluida yang mengalir, total energi mekanik pada setiap titik selalu sama, dan energi itu terbagi ke dalam tiga bentuk:

1. Tekanan $\rightarrow P$
2. Energi Kinetik (akibat percepatan fluida) $\rightarrow \frac{1}{2}\rho v^2$
3. Energi potensial gravitasi (akibat ketinggian) $\rightarrow \rho gh$

Sehingga Persamaan Bernoulli:

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

Sehingga dapat ditulis:

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

Angka 1 dan angka 2 menunjukkan titik atau lokasi tempat fluida tersebut diamati. Misalnya seperti pada gambar di atas, titik 1 memiliki diameter yang lebih besar dibanding titik 2.

Hukum Bernoulli menyatakan bahwa pada fluida yang mengalir tanpa hambatan atau tanpa kehilangan energi, jumlah energi mekanik di setiap titik aliran adalah tetap. Energi mekanik tersebut terdiri dari energi tekanan, energi kinetik (energi karena kecepatan), dan energi potensial (energi karena ketinggian).

Kenalan yuk!

Daniel Bernoulli

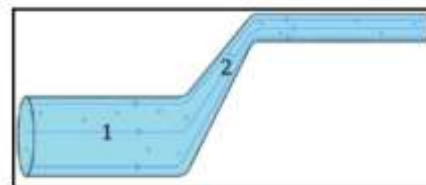
Daniel Bernoulli (1700-1782)

merupakan salah satu cendekiawan yang menganggap bahwa perilaku alam dapat dipahami melalui konsep partikel kecil. Prinsip Bernoulli merupakan salah satu prinsip fisika yang dibuat oleh Daniel Bernoulli.

Penerapan prinsip ini pada konsep tekanan dan ketinggian dari fluida dinamis. Prinsip Bernoulli merupakan pernyataan bahwa tingkat kecepatan fluida dinamis berbanding terbalik dengan tingkat tekanan yang dialaminya selama perpindahan. Semakin cepat fluida dinamis berpindah, maka semakin kecil tekanan yang dialaminya. Sebaliknya, semakin lambat fluida dinamis berpindah, maka tekanannya semakin besar. Prinsip Bernoulli berlaku pada aliran fluida yang termampatkan maupun aliran fluida yang tidak termampatkan. Perumusan prinsipnya ini dilakukan oleh Bernoulli menggunakan operasi dasar dari matematika. Salah satu kegunaannya ialah pada pembuatan sayap pada pesawat terbang yang mampu menyesuaikan dengan kecepatan udara dan tekanan udara.



Gambar 2. Daniel Bernoulli



Gambar 4. Persamaan Bernoulli

Inti dari hukum Bernoulli adalah:

"Jika kecepatan fluida meningkat, tekanan fluida akan menurun, dan jika kecepatan fluida menurun, tekanan akan meningkat."

Hubungan ini terjadi karena energi dalam fluida selalu menyesuaikan diri. Ketika satu bentuk energi bertambah, bentuk energi lainnya harus berkurang agar total energi tetap konstan. Konsep ini sangat penting dalam memahami berbagai fenomena alam maupun teknologi yang melibatkan aliran udara atau air.



2. Hubungan Kecepatan, Tekanan, dan Ketinggian

Fluida yang bergerak selalu membawa tiga jenis energi mekanik: energi tekanan, energi kinetik, dan energi potensial. Ketiganya membentuk keseimbangan energi dalam aliran fluida.

Hubungan Kecepatan dan Tekanan

Ketika fluida mengalir lebih cepat, energi kinetiknya bertambah. Karena total energi harus tetap, maka energi tekanan harus menurun. Sebaliknya, jika fluida mengalir lebih lambat, tekanan fluida akan meningkat.

Kecepatan tinggi → tekanan rendah

Kecepatan rendah → tekanan tinggi

Fenomena ini terlihat jelas pada beberapa contoh penerapan hukum Bernoulli seperti pipa yang menyempit, sayap pesawat, penyemprot parfum, dan sedotan minuman.

Hubungan Ketinggian dengan Tekanan dan Kecepatan

Fluida yang berada pada posisi lebih tinggi memiliki energi potensial lebih besar. Ketika fluida turun, energi potensial berubah menjadi energi kinetik, sehingga kecepatan meningkat. Pada saat itu, tekanan cenderung menurun.

Dengan demikian:

Fluida pada ketinggian tinggi mempunyai energi potensial besar tetapi kecepatan lebih kecil. Fluida di tempat rendah biasanya memiliki kecepatan lebih besar karena energi potensial sudah berubah menjadi energi kinetik.

Keseimbangan Energi dalam Fluida

Ketiga energi ini saling mempengaruhi. Bila satu energi bertambah, yang lain harus berkurang sehingga total energi tetap. Inilah esensi dari Hukum Bernoulli sebagai hubungan antara kecepatan, tekanan, dan ketinggian yang bekerja dalam aliran fluida.



3. Energi Mekanik dalam Fluida

Energi mekanik dalam fluida adalah total energi yang dimiliki fluida untuk bergerak dan melakukan kerja. Energi mekanik terdiri dari tiga jenis:



Energi Tekanan (Pressure Energy)

Energi ini berasal dari tekanan yang dimiliki fluida. Tekanan tinggi berarti fluida memiliki kemampuan lebih besar untuk mendorong benda atau untuk mengalir melalui suatu ruang.

Contohnya:

Air dari pompa memiliki energi tekanan besar sehingga dapat mengalir ke tempat tinggi.



Energi Kinetik (Kinetic Energy)

Energi kinetik berkaitan dengan gerak fluida. Semakin cepat fluida mengalir, semakin besar energi kinetiknya.

Contohnya:

Air yang mengalir dari tempat tinggi memiliki energi kinetik besar sehingga dapat memutar kincir air.



Energi Potensial (Potential Energy)

Energi potensial dalam fluida biasanya terkait dengan ketinggian fluida terhadap suatu permukaan referensi. Semakin tinggi fluida berada, semakin besar energi potensialnya.

Contohnya:

Air di bendungan pada ketinggian tertentu memiliki energi potensial besar sebelum berubah menjadi energi gerak.

Ketiga energi ini selalu saling berubah selama fluida mengalir. Prinsip Bernoulli menjelaskan bahwa perubahan ini terjadi dengan tetap menjaga jumlah total energi.



Tahukah Kamu?

Fluida = Ilmu yang tetap exist

kemana pun air mengalir, tekanannya tetap sesuai persamaan Bernoulli.

Intinya: yang cepat tekanannya rendah.

Mirip chat gebetan: makin cepat bales, makin rendah tekanannya 🤖



4. Penerapan Hukum Bernoulli dalam Kehidupan Sehari-Hari

Fenomena fluida sangat dekat dengan kehidupan manusia. Banyak kejadian sederhana di sekitar kita sebenarnya merupakan penerapan dari Hukum Bernoulli. beberapa contoh nyata yang sering ditemui:



Angin lebih kencang di atas atap rumah

Saat angin mengalir melewati atap rumah, bentuk atap yang miring membuat udara bergerak lebih cepat di bagian atas. Kecepatan yang lebih tinggi menyebabkan tekanan udara di atas atap menjadi lebih rendah. Sementara udara di bawah atap tekanannya lebih tinggi. Perbedaan tekanan ini bisa menimbulkan efek "mengangkat" atap, terutama saat terjadi angin kencang atau badai.

Prinsip Bernoulli menjelaskan hal ini:
kecepatan udara tinggi → tekanan rendah.



Penyemprot Parfum (Sprayer)

Penyemprot parfum menggunakan tabung kecil tempat udara dipaksa bergerak cepat ketika kita menekan pompanya. Kecepatan udara yang tinggi membuat tekanan di atas cairan parfum menjadi rendah. Karena tekanan di dalam botol lebih tinggi, cairan parfum akan terdorong keluar melalui tabung kecil dan berubah menjadi embun halus.

Konsepnya:

Udara bergerak cepat → tekanan turun → parfum naik keluar.



Pesawat terbang dapat terangkat

pesawat dapat terangkat karena sayapnya (airfoil) didesain sehingga udara yang mengalir di atas sayap bergerak lebih cepat daripada udara di bawah sayap. Menurut Hukum Bernoulli, udara yang mengalir lebih cepat memiliki tekanan lebih kecil. Akibatnya:

Tekanan di atas sayap lebih rendah

Tekanan di bawah sayap lebih tinggi

Perbedaan tekanan ini menghasilkan gaya angkat (lift) yang mendorong pesawat naik ke udara.

Konsep Bernoulli:

Kecepatan naik → Tekanan turun

PRINSIP BERNOULLI: ANGIN DI ATAS ATAP



Gambar 6. Penerapan Bernoulli pada atap rumah

PRINSIP BERNOULLI: PENYEMPROT PARFUM



Gambar 7. Penerapan Bernoulli pada Penyemprot Parfum

PRINSIP BERNOULLI: PESAWAT TERBANG



Gambar 8. Penerapan Bernoulli pada gaya angkat pesawat



SOLUTION



Kincir Air

Kincir air adalah alat mekanik yang memanfaatkan energi aliran atau jatuhnya air untuk menghasilkan gerakan rotasi. Putaran kincir ini kemudian bisa digunakan untuk melakukan kerja mekanik, seperti menggiling padi, memompa air, atau memutar turbin.

Secara sederhana, kincir air mengubah energi potensial dan kinetik air menjadi energi mekanik yang dapat digunakan untuk berbagai keperluan.

Kincir air terdiri dari beberapa bagian utama:

1. Sudu atau balling-balling

Tempat air menumbuk atau mengalir untuk menghasilkan dorongan.

2. Poros

Bagian yang berputar saat sudu menerima gaya dari air.

3. Saluran atau pipa penyalur air

Mengarahkan air ke sudu kincir sehingga aliran air lebih fokus dan cepat.

4. Rangka dan dudukan

Penopang kincir agar stabil saat berputar.



Gambar 9. Kincir Air



Cara Kerja Kincir Air

Kincir air bekerja berdasarkan prinsip energi fluida:

1. Air berada pada ketinggian tertentu → memiliki energi potensial tinggi
2. Air dialirkan menuju kincir melalui saluran atau jatuh dari atas → energi potensial berubah menjadi energi kinetik, kecepatan air meningkat
3. Air yang bergerak cepat menumbuk sudu kincir → energi kinetik diubah menjadi energi mekanik putar
4. Putaran poros dapat digunakan untuk melakukan kerja, misalnya memompa air untuk irigasi

Prinsip ini sangat terkait dengan Hukum Bernoulli, yang menjelaskan hubungan antara kecepatan, tekanan, dan ketinggian fluida.

Hubungan Hukum Bernoulli dengan Kincir Air

Kincir air adalah alat sederhana bekerja dengan memanfaatkan aliran air untuk menghasilkan gerak putar. Ketika air bergerak dari tempat yang lebih tinggi menuju kincir, air tersebut mengalami perubahan kecepatan, tekanan, dan energi. Hukum Bernoulli menjelaskan bagaimana energi dalam aliran air mengalami perubahan sehingga kincir air dapat berputar.



Gambar 10. Konsep Bernoulli pada kincir air



Air dari tempat tinggi mengalir lebih cepat

Ketika air berada di tempat yang lebih tinggi, air memiliki energi potensial. Saat air mengalir turun, energi potensial berubah menjadi energi kinetik, yaitu energi akibat gerakan. Perubahan energi ini membuat air semakin cepat ketika mendekati kincir.

Hukum Bernoulli menjelaskan bahwa ketika ketinggian berkurang, kecepatan fluida cenderung meningkat. Jadi, pada kincir air, semakin besar perbedaan ketinggian sumber air dan posisi kincir, semakin cepat pula aliran air yang sampai ke sudu kincir.



Kecepatan air yang meningkat membuat tekanan menurun

Menurut Hukum Bernoulli:

Kecepatan air meningkat → tekanan menurun

Kecepatan air menurun → tekanan meningkat

Pada kincir air, air diarahkan melalui saluran sempit atau pipa sebelum mengenai sudu. Penyempitan ini meningkatkan kecepatan air, sehingga tekanan statis menurun tetapi energi kinetik meningkat, menghasilkan dorongan yang cukup untuk memutar kincir.



Energi aliran berubah menjadi gaya dorong pada sudu

Air yang mengalir cepat menumbuk sudu-sudu kincir. Energi kinetik air diubah menjadi energi mekanik (putaran kincir).

Semakin cepat aliran air → semakin besar gaya yang diterima sudu → putaran kincir lebih kuat

Inilah alasan mengapa kincir akan berputar lebih cepat jika aliran airnya lebih deras atau jika air dialirkan melalui saluran sempit sebelum mengenai kincir.



APPLICATION

Buatlah proyek berupa kincir air sederhana dengan merangkai alat dan bahan serta mengikuti langkah-langkah dengan benar!

Alat dan Bahan:

1. Stik Es Krim
2. 10 buah tutup Botol
3. Botol/ Kaleng Bekas
4. Sedotan yang dapat di tekuk
5. Tusuk Sate
6. Nampan
7. Gunting
8. Lem Tembak
9. Gunting
10. tang
11. Pisau



Langkah Pembuatan:

Ambil 8 stik es krim dan potong sekitar 8 cm menggunakan tang/gunting.	
Ambil 2 tutup botol dan potong 8 sisi tutup botol (pastikan muat untuk stik es krim). dan lubangi bagian tengahnya.	
Rekatkan stik es krim menggunakan lem tembak dan tempelkan ke potongan sisi-sisi tutup botol yang telah di potong, setelah itu tutup dengan tutup botol lainnya kemudian rekatkan menggunakan lem.	
Masukkan tusuk sate ketengah tutup botol yang telah di beri lobang.	

Rekatkan 8 tutup botol ke seluruh ujung stik es krim.	
Sediakan 4 stik es krim. Potong 1 stik es krim menjadi 2 bagian, stik es krim yang sudah di potong tadi di rekatkan dengan stik es krim yang masih utuh, buat membentuk segitiga (lakukan 2 kali untuk pijakan penopang satunya).	
Ambil kaleng/Botol bekas dan potong bagian atas dan bawahnya menggunakan gunting.	
Ambil 2 sedotan dan potong sesuai kebutuhan lalu pasang ke lobang yang telah di buat tadi (sesuaikan bentuk ukuran panjangnya).	
Sediakan beberapa stik eskrim, lalu rangkal berbentuk persegi panjang di kedua sisi.	
Lubangi bagian atas penopang baling-baling, dan pasang baling-baling yang telah di buat.	
Rekatkan pijakan kaleng dan pijakan baling-baling ke nampan agar berdiri kokoh.	
Kincir air sederhana siap di uji cobakan.	



CONCEPT CONSOLIDATION

1. Apakah putaran kincir selalu stabil? Jika tidak, apa penyebabnya?

.....

.....

.....

2. Apa hubungan antara ketinggian air dengan kecepatan putaran kincir?

.....

.....

.....

3. Perubahan apa yang paling terlihat ketika debit/ketinggian ditambah?

.....

.....

.....

4. Apakah kecepatan putaran meningkat secara bertahap?

.....

.....

.....

5. Mengapa air yang mengalir lebih cepat bisa memiliki tekanan lebih rendah?

.....

.....

.....

6. Mengapa aliran air yang lebih cepat dapat memberikan gaya lebih besar pada sudu kincir?

.....

.....

.....

7. Apa kesulitan terbesar saat membuat atau menguji kincir air?

.....

.....

.....



CONCEPT CONSOLIDATION

8. Jika diberi kesempatan memperbaiki desain, apa yang akan kalian ubah? Mengapa?

[illegible]

Kesimpulan

A large rectangular area filled with a dense, repeating pattern of small, stylized, light-colored symbols (possibly 'x' or 'e') on a dark background, resembling a textured or noisy surface.



KUNCI JAWABAN

1. Tidak, putaran kincir air tidak selalu stabil. Penyebab putaran kincir tidak stabil antara lain:

- Aliran air tidak konstan : Debit air yang berubah-ubah membuat gaya dorong pada sudu juga berubah, sehingga putaran kincir menjadi tidak stabil.
- Sudu kincir tidak simetris : Perbedaan ukuran, sudut, atau jarak sudu menyebabkan gaya tidak seimbang saat berputar.
- Poros kincir mengalami gesekan besar : Gesekan pada poros menghambat putaran dan membuat kincir tersendat.
- Posisi kincir tidak sejajar dengan aliran air : Aliran air tidak mengenai sudu secara optimal sehingga dorongan tidak merata.
- Jumlah sudu yang tidak sesuai dapat menyebabkan hambatan berlebih atau gaya dorong tidak efektif.

2. Hubungan ketinggian air dengan kecepatan putaran kincir air adalah: Semakin tinggi ketinggian air, semakin cepat kecepatan putaran kincir air.

- Ketinggian air yang lebih besar berarti energi potensial gravitasi (ρgh) lebih besar.
- Energi potensial tersebut berubah menjadi energi kinetik saat air mengalir keluar.
- Akibatnya, kecepatan aliran air meningkat.
- Air yang mengalir lebih cepat memberikan gaya dorong lebih besar pada sudu kincir.
- Gaya dorong yang lebih besar menghasilkan torsi lebih besar, sehingga kincir berputar lebih cepat.

3. Perubahan yang paling terlihat ketika ketinggian air ditambah adalah:

- Aliran air menjadi lebih cepat sehingga kincir air berputar lebih cepat.
- Aliran air yang lebih cepat memberikan gaya dorong lebih besar pada sudu kincir akibatnya, kecepatan putaran kincir meningkat dan sering kali terlihat lebih stabil



KUNCI JAWABAN

4. Kecepatan putaran kincir umumnya meningkat secara bertahap. Ketinggian/debit air ditambah sedikit demi sedikit membuat tekanan dan kecepatan aliran juga bertambah sedikit demi sedikit. Gaya dorong pada sudu meningkat secara perlahan, sehingga putaran kincir bertambah secara bertahap. Pada awalnya, kincir mungkin belum berputar, lalu mulai berputar setelah gaya dorong cukup mengatasi gesekan poros. Setelah itu, setiap penambahan ketinggian/debit menyebabkan kenaikan kecepatan putaran yang relatif halus.
5. Air yang mengalir lebih cepat memiliki tekanan lebih rendah karena sebagian energi fluida berubah menjadi energi gerak, sehingga tekanan berkurang sesuai Hukum Bernoulli.
6. Semakin cepat aliran → semakin besar tekanan → gaya pada sudu makin besar.
7. Kesulitan terbesar dalam membuat dan menguji kincir air adalah menyusun sudu agar seimbang dan menjaga aliran air tetap stabil, karena hal tersebut sangat memengaruhi kecepatan dan kestabilan putaran kincir.
8. menyempurnakan bentuk dan sudut sudu serta mengurangi gesekan pada poros agar kincir berputar lebih cepat dan stabil.

KESIMPULAN

Melalui proyek kincir air, Hukum Bernoulli dapat dipahami dan diterapkan, serta dianalisis bahwa perubahan kecepatan dan tekanan fluida berpengaruh langsung terhadap kinerja kincir air sebagai sebuah produk.



DAFTAR PUSTAKA

Yulianto, E., & Krisbudiman, A. (2024). Mekanika Fluida. DEEPUBLISH

Humaidi, A. H., & Maksum (2009). Fisika untuk SMA/MA Kelas XI. Pustaka Insan Madani

Henry, O. S., & Daud, A. (2013). ANALISIS PERUBAHAN DIMENSI KINCIR AIR TERHADAP KECEPATAN ALIRAN AIR (STUDI KASUS DESA PANDAN ENIM). 1(1).

Kanginan, M. (2017). Fisika untuk SMA/MA Kelas XI (Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu-Ilmu Alam). Erlangga

Ruwanto, B (2025). Fisika untuk SMA/MA Kelas XI Kurikulum Merdeka. Yudhistira Ghalia Indonesia



b. *Cooperative Learning*



MODUL AJAR FISIKA

COOPERATIVE LEARNING

"Hukum Bernoulli"

Disusun Oleh :

Norhasanah

UIN Antasari Banjarmasin



MODUL AJAR FISIKA HUKUM BERNOULLI

A. Informasi Umum

1. Identitas

Nama Penyusun	: Norhasanah
Instansi	: SMA Negeri 1 Kapuas Barat
Tahun Pelajaran	: 2025/2026
Jenjang	: SMA
Kelas/Fase/semester	: XI/F/Genap
Fase	: F
Moda Pembelajaran	: Tatap Muka
Alokasi Waktu	: 3 kali pertemuan
Kata Kunci	: Bernoulli

2. Profil Pelajar Pancasila

1. Berintegritas dan menjaga keselamatan diri dalam keselamatan kerja dan menjaga lingkungan (akhlak mulia wujud Beriman dan Bertakwa)
2. Bertanggung jawab penuh atas proses dan hasil belajar diri sendiri, serta mampu mengelola emosi dan situasi (wujud kemandirian)
3. Menunjukkan kolaborasi dan komunikasi untuk tujuan bersama (wujud Bergotong-royong)
4. Memperoleh dan mengolah informasi serta menganalisis, mengevaluasi, merefleksi, dan mengevaluasi pikirannya sendiri (wujud Bermalar kritis)
5. Menghasilkan ide-ide, menciptakan karya atau Tindakan yang bermakna, serta mencari Solusi inovatif untuk masalah (wujud Kreativitas)

6. Sarana dan Prasarana

- 1) LKPD
- 2) PPT
- 3) LCD
- 4) Proyektor
- 5) Papan tulis
- 6) Spidol
- 7) Video tayang

7. Target Peserta Didik

Peserta didik regular/tipikal

8. Model dan Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran : *Cooperative Learning* (CL)

Metode Pembelajaran : Ceramah, Demonstrasi, Diskusi, dan Tanya Jawab

B. Komponen Inti

1. Capaian Pembelajaran

Peserta didik diharapkan mampu memahami, menganalisis, dan menerapkan Hukum Bernoulli dalam fenomena alam, lingkungan, teknologi, dan Masyarakat.

2. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti proses pembelajaran, peserta didik diharapkan dapat:

1. Siswa dapat memahami hukum Bernoulli
2. Siswa dapat menerapkan hukum Bernoulli dengan menyebutkan 2 contoh dalam kehidupan sehari-hari

3. Menganalisis penerapan Hukum Bernoulli dari kincir air sederhana

3. Pemahaman Bermakna

1. Peserta didik memahami bahwa hukum Bernoulli bukan hanya konsep abstrak, tetapi prinsip nyata yang menghubungkan sains, lingkungan, teknologi, dan Masyarakat.
2. Peserta didik menyadari bahwa pemanfaatan energi fluida dapat memberi manfaat nyata bagi kehidupan dan keberlanjutan lingkungan.

4. Pertanyaan Pemantik

Perhatikan video berikut!



<https://shorturl.at/0oh7i>

Pernahkah kalian melihat kincir air seperti pada video? Alat sederhana itu bisa berputar hanya karna air yang mengalir. menurutmu, apa yang membuat air bisa mendorong bilah kincir hingga berputar? Bagian mana yang mendapatkan dorongan paling besar dari aliran air? Saat kamu mengamati putaran kincir perhatikan juga kecepatan air, air yang mengalir cepat punya kekuatan yang besar. menurutmu, apakah benar semakin cepat aliran air, semakin besar tekanannya? atau justru sebaliknya?

5. Persiapan Pembelajaran

Sebelum pembelajaran dimulai, hal-hal yang harus disiapkan antara lain:

1. Menyiapkan bahan ajar
2. Menyusun PPT
3. Menyusun Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)
4. Menyiapkan instrumen penilaian kebutuhan belajar

6. Kegiatan Pembelajaran

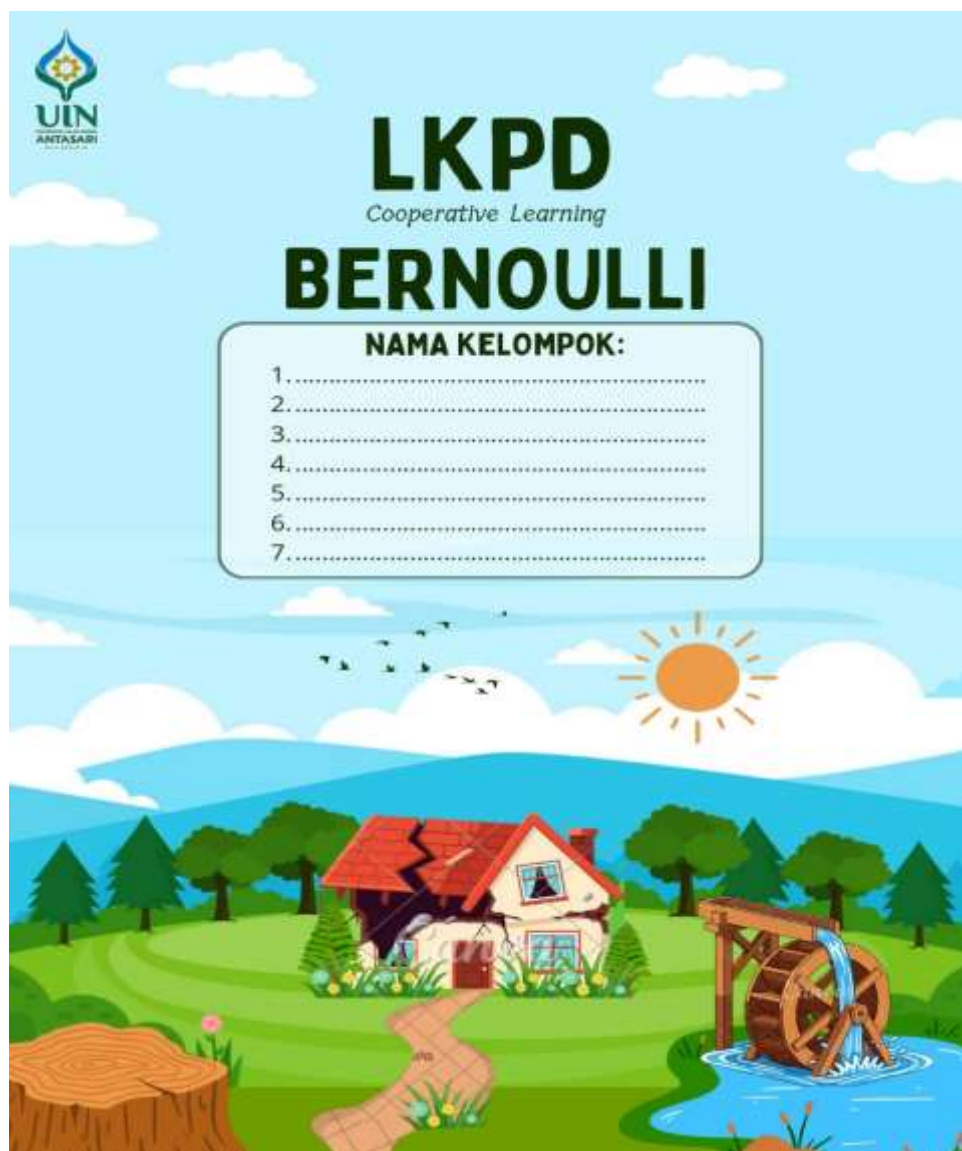
Kegiatan Awal		
Aktivitas Guru	Aktivitas Peserta Didik	Alokasi Waktu
- Guru memberi salam dan menyapa peserta didik - Guru menanyakan kabar peserta didik - Guru memimpin do'a sebelum pembelajaran dimulai - Guru memeriksa kehadiran peserta didik	- Peserta didik menjawab salam dan sapaan guru - Peserta didik menjawab pertanyaan guru - Peserta didik berdo'a menurut agama masing-masing - Peserta didik memperhatikan penyampaian guru	5 menit

Pertemuan Ke-	Sintak CL		Aktivitas Guru	Aktivitas Peserta Didik	Alokasi Waktu
Pertemuan 1 2 JP (90 menit)	Orientasi	Menyampaikan tujuan dan motivasi	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dan memotivasi peserta didik agar semangat belajar	Peserta didik memperhatikan guru	5 menit
		Menyajikan Informasi	Guru memberikan soal <i>Pretest</i>	Peserta didik menjawab soal <i>Pretest</i>	30 menit
			Guru Menyampaikan apersepsi dilanjutkan penjelasan materi Hukum Bernoulli	Peserta didik menyimak penjelasan tentang Hukum Bernoulli	50 menit

Pertemuan 2 3 JP (135 Menit)	Diskusi dan analisis	Mengorganisasi kan siswa dalam kelompok kerjasama	Guru membagi peserta didik ke dalam beberapa kelompok	Peserta didik mengikuti arahan guru	15 menit
			Guru membagikan LKPD sebagai bahan diskusi kelompok	Peserta didik mengerjakan LKPD Bersama anggota kelompoknya masing-masing	45 menit
		Membimbing Kelompok bekerja dan belajar	Guru melihat sampel pekerjaan peserta didik dan membimbing peserta didik yang menemui kesulitan dalam pengerjaan LKPD	Peserta didik menyelesaikan diskusi kelompoknya sesuai waktu yang ditentukan	20 menit
			Guru mengarahkan kelompok mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas	Peserta didik mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas	45 menit
Pertemuan 3 2 JP (90 menit)	Evaluasi	Evaluasi dan memberikan penghargaan (apresiasi)	Guru mengevaluasi hasil pekerjaan peserta didik	Peserta didik menyimak evaluasi yang diberikan guru	15 menit
			Guru mrngapresiasi peserta didik yang telah mempresentasikan hasil diskusi	Peserta didik mengumpulkan LKPD kepada guru	20 menit

			Guru memberikan memberikan soal <i>Posttest</i> kepada peserta didik	Peserta didik mengerjakan soal <i>Posttest</i>	30 menit
			Guru Bersama peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran yang telah dipelajari dan dilakukan	Peserta didik dan guru bersama-sama menyimpulkan hasil pembelajaran yang telah dipelajari dan dilakukan	15 menit

Kegiatan Penutup		
Aktivitas Guru	Aktivitas Peserta Didik	Alokasi Waktu
Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan doa dan salam	Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan doa dan salam	5 menit



PETUNJUK PENGGUNAAN

- Memulai Belajar dengan membaca doa.
- Membaca dengan teliti petunjuk penggunaan dan tujuan pembelajaran.
- Memahami setiap konsep dan contoh yang disajikan dalam uraian materi.
- Mengerjakan tugas yang tersedia dalam LKPD.
- Mencatat setiap kesulitan yang dialami selama pembelajaran.

TUJUAN PEMBELAJARAN

- Peserta didik diharapkan dapat:
- Memahami hukum Bernoulli
- Menerapkan prinsip Bernoulli dalam kehidupan sehari-hari
- Menganalisis penerapan hukum Bernoulli dari Kincir Air.

ORIENTASI

Pernahkah kamu melihat kincir air, misalnya di sungai atau di taman miniatur air? Alat sederhana itu bisa berputar hanya karna air yang mengalir. menurutmu, apa yang membuat air bisa mendorong bilah kincir hingga berputar? Bagian mana yang mendapatkan dorongan paling besar dari aliran air? Saat kamu mengamati putaran Kincir, perhatikan juga kecepatan



Gambar 1. Kincir Air

SCAN ME



air, air yang mengalir cepat punya kekuatan yang besar. menurutmu, apakah benar semakin cepat aliran air, semakin besar tekanannya? atau justru sebaliknya? Untuk menjawab pertanyaan tersebut, kita akan menyelidiki bagaimana hubungan kecepatan dan tekanan fluida, dan bagaimana prinsip itu menjelaskan cara kerja kincir air. Inilah yang disebut Hukum Bernoulli.

Tahukah Kamu?

Prinsip Bernoulli merupakan salah satu prinsip fisika yang dibuat oleh Daniel Bernoulli. Prinsip Bernoulli merupakan pernyataan bahwa tingkat kecepatan fluida dinamis berbanding terbalik dengan tingkat tekanan yang dialaminya selama perputaran. Semakin cepat fluida dinamis berputar, maka semakin kecil tekanan yang dialaminya. Sebaliknya, semakin lambat fluida dinamis berputar, maka tekanannya semakin besar.



Gambar 2. Daniel Bernoulli



1. Pengertian Hukum Bernoulli

Hukum Bernoulli menjelaskan bahwa dalam aliran fluida ideal, kecepatan (v), tekanan (P), dan Ketinggian (h) saling berkaitan melalui prinsip kekekalan energi. Pada fluida yang mengalir, total energi mekanik pada setiap titik selalu sama, dan energi itu terbagi ke dalam tiga bentuk:

1. Tekanan $\rightarrow P$
2. Energi Kinetik (akibat percepatan fluida) $\rightarrow \frac{1}{2} \rho v^2$
3. Energi potensial gravitasi (akibat ketinggian) $\rightarrow \rho gh$



Gambar 2. Persamaan Bernoulli

Sehingga Persamaan Bernoulli: $P + \frac{1}{2} \rho v^2 + \rho gh = \text{konstan}$

Sehingga dapat ditulis: $\therefore P_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 + \rho gh_1 = P_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2 + \rho gh_2$

Angka 1 dan angka 2 menunjukkan titik atau lokasi tempat fluida tersebut diamati. Misalnya seperti pada gambar di atas, titik 1 memiliki diameter yang lebih besar dibanding titik 2.

Hukum Bernoulli menyatakan bahwa pada fluida yang mengalir tanpa hambatan atau tanpa kehilangan energi, jumlah energi mekanik di setiap titik aliran adalah tetap. Energi mekanik tersebut terdiri dari tekanan, energi kinetik (energi karena kecepatan), dan energi potensial (energi karena ketinggian).

Inti dari hukum Bernoulli adalah:

"Jika kecepatan fluida meningkat, tekanan fluida akan menurun. Dan jika kecepatan fluida menurun, tekanan akan meningkat".

2. Energi Mekanik dalam Fluida

Tekanan

Energi ini berasal dari tekanan yang dimiliki fluida. Tekanan tinggi berarti fluida memiliki kemampuan lebih besar untuk mendorong benda atau untuk mengalir melalui suatu ruang. Contohnya: Air dari pompa memiliki energi tekanan besar sehingga dapat mengalir ke tempat tinggi.

Kinetik

Energi kinetik berkaitan dengan gerak fluida. Semakin cepat fluida mengalir, semakin besar energi kinetiknya. Contohnya: Air yang mengalir dari tempat tinggi memiliki energi kinetik besar sehingga dapat memutar kincir air.

Potensial

Energi potensial dalam fluida biasanya terkait dengan ketinggian fluida terhadap suatu permukaan referensi. Semakin tinggi fluida berada, semakin besar energi potensialnya. Contohnya: Air di bendungan pada ketinggian tertentu memiliki energi potensial besar sebelum berubah menjadi energi gerak.

Ketiga energi ini selalu saling berubah selama fluida mengalir. Prinsip Bernoulli menjelaskan bahwa perubahan ini terjadi dengan tetap menjaga jumlah total energi.

3. Hubungan Ketinggian, Tekanan, dan Kecepatan

Fluida yang berada pada posisi lebih tinggi memiliki energi potensial lebih besar. Ketika fluida turun, energi potensial berubah menjadi energi kinetik, sehingga kecepatan meningkat. Pada saat itu, tekanan cenderung menurun.

Dengan demikian:

Fluida pada ketinggian tinggi mempunyai energi potensial besar tetapi kecepatan lebih kecil. Fluida ditempat rendah biasanya memiliki kecepatan lebih besar karena energi potensial sudah berubah menjadi energi kinetik.

4. Contoh Penerapan Hukum Bernoulli dalam Kehidupan Sehari-hari

Fenomena fluida sangat dekat dengan kehidupan manusia. Banyak kejadian sederhana di sekitar kita sebenarnya merupakan penerapan dari Hukum Bernoulli, beberapa contoh nyata yang sering ditemui:

Angin lebih kencang di atas atap rumah

Saat angin mengalir melewati atap rumah, bentuk atap yang miring membuat udara bergerak lebih cepat di bagian atas. Kecepatan yang lebih tinggi menyebabkan tekanan udara di atas atap menjadi lebih rendah. Sementara udara di bawah atap tekanannya lebih tinggi. Perbedaan tekanan ini bisa menimbulkan efek "mengangkat" atap, terutama saat terjadi angin kencang atau badai. Prinsip Bernoulli menjelaskan hal ini: kecepatan udara tinggi → tekanan rendah.



Gambar 3. Penerapan Bernoulli pada atap rumah

Penyemprot Parfum (Sprayer)

Penyemprot parfum menggunakan tabung kecil tempat udara dipaksa bergerak cepat ketika kita menekan pompanya. Kecepatan udara yang tinggi membuat tekanan di atas cairan parfum menjadi rendah. Karena tekanan di dalam botol lebih tinggi, cairan parfum akan terdorong keluar melalui tabung kecil dan berubah menjadi embun halus.

Konsepnya:

Udara bergerak cepat → tekanan turun → parfum naik keluar.



Gambar 4. Penerapan Bernoulli pada Penyemprot Parfum

Pesawat terbang dapat terangkat

pesawat dapat terangkat karena sayapnya (airfoil) didesain sehingga udara yang mengalir di atas sayap bergerak lebih cepat daripada udara di bawah sayap. Menurut Hukum Bernoulli, udara yang mengalir lebih cepat memiliki tekanan lebih kecil. Akibatnya:
Tekanan di atas sayap lebih rendah
Tekanan di bawah sayap lebih tinggi
Perbedaan tekanan ini menghasilkan gaya angkat (lift) yang mendorong pesawat naik ke udara.

Konsep Bernoulli:

Kecepatan naik → Tekanan turun



Gambar 5. Penerapan Bernoulli pada gaya angkat pesawat

Kincir Air

Kincir air Adalah alat sederhana bekerja dengan memanfaatkan aliran air untuk menghasilkan gerak putar. Ketika air bergerak dari tempat yang lebih tinggi menuju kincir, air tersebut mengalami perubahan kecepatan, tekanan, dan energi. Hukum Bernoulli menjelaskan bagaimana energi dalam aliran air mengalami perubahan sehingga kincir air dapat berputar.



Gambar 6. Konsep Bernoulli pada Kincir air

Air dari tempat tinggi mengalir lebih cepat

Ketika air berada di tempat yang lebih tinggi, air memiliki energi potensial. Saat air mengalir turun, energi potensial berubah berubah menjadi energi kinetik, yaitu energi akibat gerakan. Perubahan energi ini membuat air semakin cepat ketika mendekati kincir.

Hukum Bernoulli menjelaskan bahwa ketika ketinggian berkurang, kecepatan fluida cenderung meningkat. Jadi, pada kincir air, semakin besar perbedaan ketinggian sumber air dan posisi kincir, semakin cepat pula aliran air yang sampai ke sudu kincir.

Kecepatan air yang meningkat membuat tekanan menurun

Menurut Hukum Bernoulli:

Kecepatan air meningkat → tekanan menurun

Kecepatan air menurun → tekanan meningkat

Pada kincir air, air diarahkan melalui saluran sempit atau pipa sebelum mengenai sudu. Penyempitan ini meningkatkan kecepatan air, sehingga tekanan statis menurun tetapi energi kinetik meningkat, menghasilkan dorongan yang cukup untuk memutar kincir.

Energi aliran berubah menjadi gaya dorong pada sudu

Air yang mengalir cepat menumbuk sudu-sudu kincir. Energi kinetik air diubah menjadi energi mekanik (putaran kincir)

Semakin cepat aliran air + semakin besar gaya yang diterima sudu + putaran kincir lebih kuat

Inilah alasan mengapa kincir akan berputar lebih cepat jika aliran airnya lebih deras atau jika air dialirkan melalui saluran sempit sebelum mengenai kincir.

DISKUSI DAN ANALISIS

1. Apa hubungan antara debit/ketinggian air dan kecepatan putaran kincir?

.....

2. Perubahan apa yang paling terlihat ketika debit/ketinggian ditambah?

.....

3. Apakah kecepatan putaran meningkat secara bertahap?

.....

4. Mengapa air yang mengalir lebih cepat bisa memiliki tekanan lebih rendah?

.....

5. Mengapa aliran air yang lebih cepat dapat memberikan gaya lebih besar pada sudu kincir?

.....



EVALUASI

Kesimpulan

Kesimpulan

DAFTAR PUSTAKA

- Yulianto, E., & Krisbudiman, A. (2024). *Mekanika Fluida*. DEEPUBLISH
- Humaldi, A. H., & Maksum (2009). *Fisika untuk SMA/MA Kelas XI*. Pustaka Insan Madani
- Henry, O. S., & Daud, A. (2013). ANALISIS PERUBAHAN DIMENSI KINCIR AIR TERHADAP KECEPATAN ALIRAN AIR (STUDI KASUS DESA PANDAN ENIM). 1(1).
- Kanginan, M. (2017). *Fisika untuk SMA/MA Kelas XI (Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu-ilmu Alam)*. Erlangga
- Ruwanto, B (2025). *Fisika untuk SMA/MA Kelas XI Kurikulum Merdeka*. Yudhistira Ghalla Indonesia



KUNCI JAWABAN

1. Hubungan ketinggian air dengan kecepatan putaran kincir air adalah: Semakin tinggi ketinggian air, semakin cepat kecepatan putaran kincir air.
 - Ketinggian air yang lebih besar berarti energi potensial gravitasi (pgh) lebih besar.
 - Energi potensial tersebut berubah menjadi energi kinetik saat air mengalir keluar.
 - Akibatnya, kecepatan aliran air meningkat.
 - Air yang mengalir lebih cepat memberikan gaya dorong lebih besar pada sudu kincir.
 - Gaya dorong yang lebih besar menghasilkan torsi lebih besar, sehingga kincir berputar lebih cepat.
2. Perubahan yang paling terlihat ketika ketinggian air ditambah adalah: Aliran air menjadi lebih cepat sehingga kincir air berputar lebih cepat. Aliran air yang lebih cepat memberikan gaya dorong lebih besar pada sudu kincir akibatnya, kecepatan putaran kincir meningkat dan sering kali terlihat lebih stabil.
3. Kecepatan putaran kincir umumnya meningkat secara bertahap.
 - Ketinggian/debit air ditambah sedikit demi sedikit membuat tekanan dan kecepatan aliran juga bertambah sedikit demi sedikit.
 - Gaya dorong pada sudu meningkat secara perlahan, sehingga putaran kincir bertambah secara bertahap.
 - Pada awalnya, kincir mungkin belum berputar, lalu mulai berputar setelah gaya dorong cukup mengatasi gesekan poros.
 - Setelah itu, setiap penambahan ketinggian/debit menyebabkan kenaikan kecepatan putaran yang relatif halus.
4. Air yang mengalir lebih cepat memiliki tekanan lebih rendah karena sebagian energi fluida berubah menjadi energi gerak, sehingga tekanan berkurang sesuai Hukum Bernoulli.
5. Semakin cepat aliran semakin besar tekanan gaya pada sudu makin besar.

KUNCI JAWABAN

Melalui proyek kincir air, Hukum Bernoulli dapat dipahami dan diterapkan, serta dianalisis bahwa perubahan kecepatan dan tekanan fluida berpengaruh langsung terhadap kinerja kincir air sebagai sebuah produk.

Lampiran VIII

Lembar Observasi

a. SETS-PjBL

LEMBAR OBSERVASI PEMBELAJARAN SETS-PJBL

"Implementasi Model SETS-PjBL Pada Materi Bernoulli Untuk Pemahaman Siswa"

A. Identitas

Nama :

Jabatan :

Email :

B. Tujuan Observasi

Tujuan Observasi Tujuan observasi ini adalah untuk mengetahui proses pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran SETS-PjBL.

C. Petunjuk:

Mohon berikan tanda centang (√) pada salah satu kolom yang paling sesuai dengan pendapat anda, yaitu:

Angka 4 = Sangat Sesuai

Angka 3 = Sesuai

Angka 2 = Kurang Sesuai

Angka 1 = Tidak Sesuai

Serta berikan catatan pada kolom hasil observasi.

D. Penilaian

Pertemuan Ke-	Sintak		Aktivitas Guru	Aktivitas Peserta Didik	Skala Keesuaian				Catatan Observasi
	SETS	PjBL			1	2	3	4	
Pertemuan 1 2 JP (90 Menit)	<i>Investigasi</i>	Memulai memberi pertanyaan esensial	Guru memberikan soal pretes Guru menyampaikan apersepsi berupa fenomena atau masalah terkait Hukum Bernoulli dengan menayangkan video kincir air dan menanyakan pertanyaan pemantik: apa yang membuat air bisa mendorong bilah kincir hingga berputar? Bagian mana yang mendapatkan dorongan paling besar dari aliran air? Saat kamu mengamati putaran kincir perhatikan juga kecepatan air, air yang mengalir cepat punya kekuatan yang besar, contohnya, apakah benar semakin cepat aliran air, semakin	Peserta didik menjawab soal pretes Peserta didik menyimak apersepsi berupa fenomena atau masalah terkait Hukum Bernoulli					

			besar tekanannya? atau justru sebaliknya?						
	<i>Exploration</i>		Guru menyampaikan informasi terkait hukum Bernoulli	Peserta didik menyimak penjelasan tentang Hukum Bernoulli					
	<i>Solution</i>	Membuat proyek kincir air sederhana	Peserta didik dibagi kedalam beberapa kelompok	Berkumpul dengan kelompoknya masing-masing					
			Guru bersama peserta didik mendiskusikan alat dan bahan untuk pembuatan proyek serta mendiskusikan langkah-langkah pembuatan proyek	Mendiskusikan dengan teman sekelompok					
	<i>Application</i>	Menyusun Jadwal pengerjaan proyek kincir air sederhana	Mengarahkan peserta didik untuk membuat jadwal pembuatan proyek dan memberikan kesempatan peserta didik untuk bertanya	Mendiskusikan Bersama kelompok					
Pertemuan 2 3 JP (135 Menit)		Memonitoring peserta didik dan kemajuan proyek	Mengarahkan peserta didik untuk membuat proyek	Mengerjakan proyek					
			Memantau peserta didik dalam pengerjaan proyek	Mengerjakan proyek bersama					
			Mengarahkan peserta didik untuk	Mengerjakan LKPD Bersama kelompok					

			mengerjakan LKPD yang diberikan						
Pertemuan 3 2 JP (90 Menit)		Menilai hasil	Mengarahkan kelompok mempresentasikan hasil diskusi proyek	Mempresentasikan hasil diskusi					
	<i>Concept Consolidation</i>	Mengevaluasi pengalaman	Mengevaluasi proyek yang telah dilakukan	Menyimak evaluasi yang diberikan guru					
			Guru memberikan soal <i>posttest</i>	Peserta didik mengerjakan soal <i>posttest</i>					
			Guru Bersama peserta didik menyimpulkan pembelajaran	Menyimpulkan pembelajaran Bersama guru					
			Menanyakan perasaan dan pengalaman siswa selama menyelesaikan pembelajaran berbasis proyek.	Peserta didik mengungkapkan perasaan dan pengalaman siswa selama menyelesaikan pembelajaran berbasis proyek.					

Mandorai, Januari 2026

Observer

b. Cooperative Learning

LEMBAR OBSERVASI PEMBELAJARAN *COOPERATIVE LEARNING* (CL)

"Implementasi Model SETS-PjBL Pada Materi Bernoulli Untuk Pemahaman Siswa"

A. Identitas

Nama :

Jabatan :

Email :

B. Tujuan Observasi

Tujuan Observasi Tujuan observasi ini adalah untuk mengetahui proses pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Cooperative Learning* (CL)

C. Petunjuk:

Mohon berikan tanda centang (√) pada salah satu kolom yang paling sesuai dengan pendapat anda, yaitu:

Angka 4 = Sangat Sesuai

Angka 3 = Sesuai

Angka 2 = Kurang Sesuai

Angka 1 = Tidak Sesuai

Serta berikan catatan pada kolom hasil observasi.

D. Penilaian

Pertemuan Ke-	Strategi CL		Aktivitas Guru	Aktivitas Peserta Didik	Skala Kesesuaian				Catatan Observer
					1	2	3	4	
Pertemuan 1 2 JP (90 menit)	Orientasi	Menyampaikan tujuan dan motivasi	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dan memotivasi peserta didik agar semangat belajar	Peserta didik memperhatikan guru					
		Menyajikan Informasi	Guru memberikan soal <i>Pretest</i> Guru Menyampaikan apa yang akan dilanjutkan penjelasan materi Hukum Bernoulli	Peserta didik menjawab soal <i>Pretest</i> Peserta didik menyimak penjelasan tentang Hukum Bernoulli					

Pertemuan 2 3 JP (135 Menit)	Kerja Kelompok	Mengorganisasikan siswa dalam kelompok	Guru membagi peserta didik ke dalam beberapa kelompok	Peserta didik mengikuti arahan guru					
	Diskusi dan analisis		Guru membagikan LKPD sebagai bahan diskusi kelompok	Peserta didik mengerjakan LKPD Bersama anggota kelompoknya masing-masing					
		Membimbing Kelompok bekerja dan belajar	Guru melihat sampel pekerjaan peserta didik dan membimbing peserta didik yang menemui kesulitan dalam pengerjaan LKPD	Peserta didik menyelesaikan diskusi kelompoknya sesuai waktu yang ditentukan					
			Guru mengarahkan kelompok mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas	Peserta didik mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas					

Pertemuan 3 2 JP (90 menit)	Evaluasi	Evaluasi dan memberikan penghargaan (apresiasi)	Guru mengevaluasi hasil pekerjaan peserta didik	Peserta didik menyimak evaluasi yang diberikan guru					
			Guru mengapresiasi peserta didik yang telah mempresentasikan hasil diskusi	Peserta didik mengungkapkan LKPD kepada guru					
			Guru memberikan lembar soal <i>Posttest</i> kepada peserta didik	Peserta didik mengerjakan soal <i>Posttest</i>					
			Guru Bersama peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran yang telah dipelajari dan dilakukan	Peserta didik dan guru bersama-sama menyimpulkan hasil pembelajaran yang telah dipelajari dan dilakukan					

Mandorasi, Januari 2026

Observer

Lampiran IX

Soal Tes

a. *Pretest*

Nama :

Kelas :

SOAL PRETEST

1. Hukum Bernoulli menjelaskan hubungan antarafluida.
 - a. Suhu, Massa, volume, dan densitas
 - b. Kecepatan, tekanan, dan ketinggian
 - c. Gaya, massa, dan percepatan
 - d. Kalor, tekanan, dan volume
 - e. Energi, arus, dan tegangan
2. Mengapa tekanan fluida berkurang saat kecepatannya meningkat...
 - a. Karena energi kinetik fluida bertambah
 - b. Karena massa fluida menjadi lebih kecil
 - c. Karena suhu fluida menurun
 - d. Karena volume fluida menyusut
 - e. Karena densitas fluida berubah ideal
3. Ringkasan yang tepat tentang aliran fluida menurut Bernoulli adalah ...
 - a. Energi fluida berubah menjadi kalor
 - b. Fluidanya selalu mengalir ke tempat tinggi
 - c. Energi total fluida selalu tetap
 - d. Tekanan selalu lebih besar dari kecepatan
 - e. Semua fluida memiliki tekanan yang sama
4. Menurut Anda, mengapa bagian pipa yang sempit membuat air mengalir lebih cepat...
 - a. karena massa fluida bertambah
 - b. karena tekanan meningkat sehingga kecepatan menurun
 - c. karena gesekan menjadi hilang
 - d. karena densitas fluida lebih besar
 - e. karena di pipa sempit kecepatan lebih besar dan tekanannya kecil
5. Bagian pipa yang lebih besar memiliki ... dibanding pipa yang sempit.
 - a. kecepatan lebih tinggi
 - b. massa lebih kecil
 - c. energi potensial lebih besar
 - d. tekanan lebih tinggi
 - e. densitas lebih rendah
6. Apa yang terjadi pada aliran fluida jika ketinggiannya bertambah...
 - a. Energi potensial berkurang
 - b. Energi potensial meningkat
 - c. Kecepatan meningkat
 - d. Tekanan selalu meningkat
 - e. Fluida berhenti mengalir
7. Berikut yang termasuk energi mekanik fluida adalah ...
 - a. Tekanan
 - b. Kinetik
 - c. Potensial

- d. a, b, dan c semua benar
 - e. a, b, dan c semua salah
8. Contoh penggunaan prinsip aliran cepat–tekanan rendah terjadi pada...
- a. Sedotan
 - b. Kipas angin
 - c. katrol
 - d. Roda gigi
 - e. Termostat
9. Fenomena berikut yang menunjukkan penerapan Hukum Bernoulli yaitu ...
- a. Es mencair di tempat panas
 - b. Batu tenggelam di air
 - c. Uap air terbentuk dari air mendidih
 - d. Bayangan terbentuk di cermin
 - e. Angin yang lebih kencang di atas atap rumah
10. Manakah peralatan berikut yang bekerja berdasarkan prinsip Hukum Bernoulli...
- a. Termometer
 - b. Timbangan digital
 - c. Penyemprot parfum
 - d. Kompas
 - e. Jam pasir
11. Ketika air mengalir dari tempat tinggi menuju kincir, energi potensial berubah menjadi ...
- a. energi kimia
 - b. energi bunyi
 - c. energi kinetik
 - d. energi kalor
 - e. energi Listrik
12. Mengapa kincir air dapat berputar ketika air mengenai bilahnya...
- a. Karena suhu air meningkat
 - b. Karena tekanan air berubah menjadi energi listrik
 - c. Karena massa air berkurang saat mengalir
 - d. Karena energi kinetik air mendorong bilah kincir
 - e. Karena volume air membesar
13. Penerapan Hukum Bernoulli pada kincir air sederhana tampak saat ...
- a. aliran air yang lambat memberikan dorongan lebih kuat pada bilah
 - b. aliran air yang cepat memberikan dorongan lebih kuat pada bilah
 - c. aliran air dipercepat karena perbedaan ketinggian permukaan air
 - d. aliran air menjadi lebih teratur setelah melewati saluran
 - e. aliran air tetap walaupun arah alirannya diubah
14. Bagian alat yang menerima energi terbesar dari fluida adalah ...
- a. bilah kincir
 - b. poros kincir
 - c. wadah penampung air
 - d. rangka penyangga
 - e. alas kincir
15. Air yang keluar melalui saluran sempit sebelum mengenai kincir akan memiliki ... dibanding saluran yang lebar.
- a. kecepatan lebih kecil
 - b. tekanan lebih tinggi
 - c. massa lebih kecil
 - d. energi potensial lebih besar
 - e. kecepatan lebih tinggi

16. Ringkasan prinsip yang membuat kincir air sederhana bekerja adalah ...
- Air memperbesar energi listrik
 - Air menguap sehingga menghasilkan gaya
 - Gesekan udara mempercepat putaran kincir
 - Air menimbulkan gaya magnet
 - Perubahan energi potensial menjadi energi kinetic
17. Mengapa penting mengarahkan air pada sudut tertentu agar kincir berputar lebih cepat...
- Karena sudut aliran air menyebabkan tekanan air menjadi sama di semua bagian bilah
 - Karena sudut tersebut membuat seluruh massa air menempel pada bilah kincir
 - Karena sudut yang tepat memaksimalkan komponen kecepatan air yang mendorong bilah kincir
 - Karena sudut aliran air mengurangi pengaruh gaya gravitasi pada kincir
 - Karena sudut aliran air memperbesar volume air yang keluar dari pipa
18. Bilah kincir yang lebih lebar akan ... dibanding bilah sempit.
- Berputar lebih lambat karena massa bilah selalu lebih besar
 - Mengurangi kecepatan aliran air sebelum mengenai bilah
 - Menghasilkan tekanan air yang sama dengan bilah sempit
 - Menerima dorongan lebih besar dari aliran air
 - Menyebabkan debit air yang mengalir menjadi lebih kecil
19. Mengapa aliran air yang tinggi lebih efektif menggerakkan kincir...
- Karena air dari ketinggian memiliki energi potensial lebih besar yang berubah menjadi energi Gerak
 - Karena air dari ketinggian memiliki massa jenis yang lebih besar
 - Karena tekanan udara ditempat tinggi lebih kecil
 - Karena volume air yang jatuh dari ketinggian selalu lebih besar
 - Karena air dari ketinggian tidak mengalami gesekan
20. Contoh perubahan energi pada kincir air sederhana adalah ...
- energi listrik → energi bunyi
 - energi potensial air → energi gerak kincir
 - energi kimia → energi panas
 - energi bunyi → energi cahaya
 - energi panas → energi listrik

b. *Posttest*

Nama :

Kelas :

SOAL POSTTEST

1. Ringkasan yang tepat tentang aliran fluida menurut Bernoulli adalah ...
 - a. Energi fluida berubah menjadi kalor
 - b. Fluidanya selalu mengalir ke tempat tinggi
 - c. Energi total fluida selalu tetap
 - d. Tekanan selalu lebih besar dari kecepatan
 - e. Semua fluida memiliki tekanan yang sama
2. Berikut yang termasuk energi mekanik fluida adalah ...
 - a. Tekanan
 - b. Kinetik
 - c. Potensial
 - d. a, b, dan c semua benar
 - e. a, b, dan c semua salah
3. Hukum Bernoulli menjelaskan hubungan antarafluida.
 - a. Suhu, Massa, volume, dan densitas
 - b. Kecepatan, tekanan, dan ketinggian
 - c. Gaya, massa, dan percepatan
 - d. Kalor, tekanan, dan volume
 - e. Energi, arus, dan tegangan
4. Apa yang terjadi pada aliran fluida jika ketinggiannya bertambah...
 - a. Energi potensial berkurang
 - b. Energi potensial meningkat
 - c. Kecepatan meningkat
 - d. Tekanan selalu meningkat
 - e. Fluida berhenti mengalir
5. Mengapa tekanan fluida berkurang saat kecepatannya meningkat...
 - a. Karena energi kinetik fluida bertambah
 - b. Karena massa fluida menjadi lebih kecil
 - c. Karena suhu fluida menurun
 - d. Karena volume fluida menyusut
 - e. Karena densitas fluida berubah ideal
6. Bagian pipa yang lebih besar memiliki ... dibanding pipa yang sempit.
 - a. kecepatan lebih tinggi
 - b. massa lebih kecil
 - c. energi potensial lebih besar
 - d. tekanan lebih tinggi
 - e. densitas lebih rendah
7. Menurut Anda, mengapa bagian pipa yang sempit membuat air mengalir lebih cepat...
 - a. karena massa fluida bertambah
 - b. karena tekanan meningkat sehingga kecepatan menurun
 - c. karena gesekan menjadi hilang
 - d. karena densitas fluida lebih besar
 - e. karena di pipa sempit kecepatan lebih besar dan tekanannya kecil

8. Manakah peralatan berikut yang bekerja berdasarkan prinsip Hukum Bernoulli...
 - a. Termometer
 - b. Timbangan digital
 - c. Penyemprot parfum
 - d. Kompas
 - e. Jam pasir
9. Contoh penggunaan prinsip aliran cepat–tekanan rendah terjadi pada...
 - a. Sedotan
 - b. Kipas angin
 - c. katrol
 - d. Roda gigi
 - e. Termostat
10. Fenomena berikut yang menunjukkan penerapan Hukum Bernoulli yaitu ...
 - a. Es mencair di tempat panas
 - b. Batu tenggelam di air
 - c. Uap air terbentuk dari air mendidih
 - d. Bayangan terbentuk di cermin
 - e. Angin yang lebih kencang di atas atap rumah
11. Contoh perubahan energi pada kincir air sederhana adalah ...
 - a. energi listrik → energi bunyi
 - b. energi potensial air → energi gerak kincir
 - c. energi kimia → energi panas
 - d. energi bunyi → energi cahaya
 - e. energi panas → energi listrik
12. Ringkasan prinsip yang membuat kincir air sederhana bekerja adalah ...
 - a. Air memperbesar energi listrik
 - b. Air menguap sehingga menghasilkan gaya
 - c. Gesekan udara mempercepat putaran kincir
 - d. Air menimbulkan gaya magnet
 - e. Perubahan energi potensial menjadi energi kinetik
13. Bagian alat yang menerima energi terbesar dari fluida adalah ...
 - a. bilah kincir
 - b. poros kincir
 - c. wadah penampung air
 - d. rangka penyangga
 - e. alas kincir
14. Penerapan Hukum Bernoulli pada kincir air sederhana tampak saat ...
 - a. aliran air yang lambat memberikan dorongan lebih kuat pada bilah
 - b. aliran air yang cepat memberikan dorongan lebih kuat pada bilah
 - c. aliran air dipercepat karena perbedaan ketinggian permukaan air
 - d. aliran air menjadi lebih teratur setelah melewati saluran
 - e. aliran air tetap walaupun arah alirannya diubah
15. Ketika air mengalir dari tempat tinggi menuju kincir, energi potensial berubah menjadi ...
 - a. energi kimia
 - b. energi bunyi
 - c. energi kinetik
 - d. energi kalor
 - e. energi Listrik

16. Mengapa aliran air yang tinggi lebih efektif menggerakkan kincir...
 - a. Karena air dari ketinggian memiliki energi potensial lebih besar yang berubah menjadi energi Gerak
 - b. Karena air dari ketinggian memiliki massa jenis yang lebih besar
 - c. Karena tekanan udara ditempat tinggi lebih kecil
 - d. Karena volume air yang jatuh dari ketinggian selalu lebih besar
 - e. Karena air dari ketinggian tidak mengalami gesekan
17. Air yang keluar melalui saluran sempit sebelum mengenai kincir akan memiliki ... dibanding saluran yang lebar.
 - a. kecepatan lebih kecil
 - b. tekanan lebih tinggi
 - c. massa lebih kecil
 - d. energi potensial lebih besar
 - e. kecepatan lebih tinggi
18. Mengapa penting mengarahkan air pada sudut tertentu agar kincir berputar lebih cepat...
 - a. Karena sudut aliran air menyebabkan tekanan air menjadi sama di semua bagian bilah
 - b. Karena sudut tersebut membuat seluruh massa air menempel pada bilah kincir
 - c. Karena sudut yang tepat memaksimalkan komponen kecepatan air yang mendorong bilah kincir
 - d. Karena sudut aliran air mengurangi pengaruh gaya gravitasi pada kincir
 - e. Karena sudut aliran air memperbesar volume air yang keluar dari pipa
19. Mengapa kincir air dapat berputar ketika air mengenai bilahnya...
 - a. Karena suhu air meningkat
 - b. Karena tekanan air berubah menjadi energi listrik
 - c. Karena massa air berkurang saat mengalir
 - d. Karena energi kinetik air mendorong bilah kincir
 - e. Karena volume air membesar
20. Bilah kincir yang lebih lebar akan ... dibanding bilah sempit.
 - a. Berputar lebih lambat karena massa bilah selalu lebih besar
 - b. Mengurangi kecepatan aliran air sebelum mengenai bilah
 - c. Menghasilkan tekanan air yang sama dengan bilah sempit
 - d. Menerima dorongan lebih besar dari aliran air
 - e. Menyebabkan debit air yang mengalir menjadi lebih kecil

Lampiran X

Observasi Pembelajaran

a. Observer 1

SETS-PjBL

LEMBAR OBSERVASI PEMBELAJARAN SETS-PjBL
 "Implementasi Model SETS-PjBL Pada Materi Bernoulli Untuk Pemahaman Siswa"

A. Identitas
 Nama : *Fitriani, S.Pd*
 Jabatan : *Guru Fisika*
 Email : *fitrianiyogi2001@gmail.com*

B. Tujuan Observasi
 Tujuan Observasi Tujuan observasi ini adalah untuk mengetahui proses pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran SETS-PjBL

C. Petunjuk:
 Mohon berikan tanda centang (✓) pada salah satu kolom yang paling sesuai dengan pendapat anda, yaitu:
 Angka 4 = Sangat Sesuai
 Angka 3 = Sesuai
 Angka 2 = Kurang Sesuai
 Angka 1 = Tidak Sesuai
 Serta berikan catatan pada kolom hasil observasi.

D. Penilaian									
Pertemuan Ke-	Sistak		Aktivitas Guru	Aktivitas Peserta Didik	Skala Kesesuaian				Catatan Observasi
	SETS	PjBL			1	2	3	4	
Pertemuan 1 2 JP (90 Menit)	Introduksi	Membaca memberi pertanyaan esensial	Guru memberikan soal pretes Guru menyampaikan apresiasi berupa fenomena atau masalah terkait Hukum Bernoulli dengan menayangkan video kincir air dan menyajikan pertanyaan pemantik: apa yang membuat air bisa mendongeng bila kincir hingga berputar? Bagian mana yang mendapatkan dorongan paling besar dari aliran air? Saat kamu mengamati putaran kincir perhatikan juga kecepatan air. menurutmu, apakah benar semakin cepat aliran air, semakin besar tekanannya? atau justru sebaliknya?	Peserta didik menjawab soal pretes Peserta didik menyimak apresiasi berupa fenomena atau masalah terkait Hukum Bernoulli			✓	✓	Waktu untuk fase diskusi lama, sehingga pada saat penyampaian materi jadi lebih sedikit. Kesulitan dalam penyampaian materi karena waktu fase PPT

	Exploration		Guru menyampaikan tujuan pembelajaran serta informasi terkait hukum Bernoulli	Peserta didik menyimak penjelasan Guru			✓	
	Solution	Membuat proyek kincir air sederhana	Peserta didik dibagi kedalam beberapa kelompok	Berkumpul dengan kelompoknya masing-masing			✓	
			Guru bersama peserta didik mendiskusikan alat dan bahan untuk pembuatan proyek serta mendiskusikan langkah-langkah pembuatan proyek	Mendiskusikan dengan teman sekelompok			✓	
	Application	Menyusun jadwal pengerjaan proyek kincir air sederhana	Mengarahkan peserta didik untuk membuat jadwal pembuatan proyek dan memberikan kesempatan peserta didik untuk bertanya	Mendiskusikan Bersama kelompok			✓	

Pertemuan 2 3 JP (135 Menit)	Application	Memonitoring peserta didik dan kemajuan proyek	Mengarahkan peserta didik untuk membuat proyek	Mengerjakan proyek			✓	
			Memantau peserta didik dalam pengerjaan proyek	Mengerjakan proyek bersama			✓	
			Mengarahkan peserta didik untuk mengerjakan LKPD yang diberikan	Mengerjakan LKPD Bersama kelompok			✓	

Pertemuan 3 2 JP (90 Menit)	Application	Menilai hasil	Mengasahkan kelompok mempresentasikan hasil diskusi proyek	Mempersembahkan hasil diskusi			✓	
	Concept Consolidation	Mengevaluasi pengalaman	Mengevaluasi proyek yang telah dilakukan	Menyimak evaluasi yang diberikan guru			✓	
			Guru memberikan soal posttest	Peserta didik mengerjakan soal posttest			✓	

			Guru Bersama peserta didik menyimpulkan pembelajaran	Menyimpulkan pembelajaran Bersama guru			✓	
			Menanyakan perasaan dan pengalaman siswa selama menyelesaikan pembelajaran berbasis proyek.	Peserta didik mengungkapkan perasaan dan pengalaman siswa selama menyelesaikan pembelajaran berbasis proyek.			✓	

Mandoraj, 21 Januari 2026



Rani Yuli P. Sidi
Observer

Cooperative Learning

LEMBAR OBSERVASI PEMBELAJARAN COOPERATIVE LEARNING (CL)
 "Implementasi Model SETS-PjBl Pada Materi Bernoulli Untuk Pemahaman Siswa"

A. Identitas
 Nama : Ruman Yati, S.Pd
 Jabatan : Guru Fisika
 Email : rumanyati29@gmail.com

B. Tujuan Observasi
 Tujuan Observasi Tujuan observasi ini adalah untuk mengetahui proses pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran Cooperative Learning (CL)

C. Petunjuk:
 Mohon berikan tanda centang (✓) pada salah satu kolom yang paling sesuai dengan pendapat anda, yaitu:
 Angka 4 = Sangat Sesuai
 Angka 3 = Sesuai
 Angka 2 = Kurang Sesuai
 Angka 1 = Tidak Sesuai
 Serta berikan catatan pada kolom hasil observasi.

D. Penilaian									
Pertemuan Ke-	Sintak CL		Aktivitas Guru	Aktivitas Peserta Didik	Skala Kesesuaian				Catatan Observer
					1	2	3	4	
Pertemuan 1 2 JP (90 menit)	Orientasi	Menyampaikan tujuan dan motivasi	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dan memotivasi peserta didik agar semangat belajar	Peserta didik memperhatikan guru			✓		Untuk tujuan pembelajaran dan motivasi disampaikan di Campbell. Sesuai dengan materi, tetapi kadang ada ketidaktepatannya terdapat.
		Menyajikan Informasi	Guru memberikan soal <i>Pretest</i>	Peserta didik menjawab soal <i>Pretest</i>			✓		
			Guru Menyampaikan apersepsi dilanjutkan penjelasan materi Hukum Bernoulli	Peserta didik menyimak penjelasan tentang Hukum Bernoulli			✓		

Pertemuan 2 3 JP (135 Menit)	Kerja Kelompok	Mengorganisasi- kan siswa dalam kelompok kerjasama	Guru membagi peserta didik ke dalam beberapa kelompok	Peserta didik mengikuti arahan guru				✓	
	Diskusi dan analisis		Guru membagikan LKPD sebagai bahan diskusi kelompok	Peserta didik mengerjakan LKPD Bersama anggota kelompoknya masing- masing				✓	
		Membimbing Kelompok bekerja dan belajar	Guru melihat sampel pekerjaan peserta didik dan membimbing peserta didik yang menemui kesulitan dalam penyerjaan LKPD	Peserta didik menyelesaikan diskusi kelompoknya sesuai waktu yang ditentukan				✓	
			Guru mengarahkan kelompok menyajikan hasil diskusinya di depan kelas	Peserta didik menyajikan hasil diskusinya di depan kelas				✓	

Pertemuan 3 2 JP (90 menit)	Evaluasi	Evaluasi dan memberikan penghargaan (apresiasi)	Guru mengevaluasi hasil pekerjaan peserta didik	Peserta didik menyimak evaluasi yang diberikan guru				✓	
			Guru mengapresiasi peserta didik yang telah menyajikan hasil diskusi	Peserta didik mengumpulkan LKPD kepada guru				✓	
			Guru memberikan umpan balik positif kepada peserta didik	Peserta didik mengerjakan soal Posttest				✓	
			Guru Bersama peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran yang telah dipelajari dan dilakukan	Peserta didik dan guru bersama-sama menyimpulkan hasil pembelajaran yang telah dipelajari dan dilakukan					

Mandorai, 22 Januari 2026


Rani Yuli, S.Pd
Observer

b. Observer 2
SETS-PjBL

LEMBAR OBSERVASI PEMBELAJARAN SETS-PJBL
"Implementasi Model SETS-PjBL Pada Materi Bernoulli Untuk Pemahaman Siswa"

A. Identitas
 Nama : Virendy Eugenia, S-Pd
 Jabatan : Guru Fisika
 Email : Virendy.eugenia@gmail.com

B. Tujuan Observasi
 Tujuan Observasi Tujuan observasi ini adalah untuk mengetahui proses pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran SETS-PjBL.

C. Petunjuk:
 Mohon berikan tanda centang (✓) pada salah satu kolom yang paling sesuai dengan pendapat anda, yaitu:
 Angka 4 = Sangat Sesuai
 Angka 3 = Sesuai
 Angka 2 = Kurang Sesuai
 Angka 1 = Tidak Sesuai
 Serta berikan catatan pada kolom hasil observasi.

D. Penilaian

Pertemuan Ke-	Sintak		Aktivitas Guru	Aktivitas Peserta Didik	Skala Kesesuaian				Catatan Observasi
	SETS	PjBL			1	2	3	4	
Pertemuan 1 2 JP (90 Menit)	Intuisi	Memulai memberi pertanyaan esensial	Guru memberikan soal pretes	Peserta didik menjawab soal pretes			✓		Sudah selesai
			Guru menyampaikan apersepsi berupa fenomena atau masalah terkait Hukum Bernoulli dengan menyayangkan video kincir air dan menanyakan pemirsa: apa yang membuat air bisa mendorong bilah kincir hingga berputar? Bagian mana yang mendapatkan dorongan paling besar dari aliran air? Saat kamu mengamati putaran kincir perhatikan juga kecepatan air. menurutmu, apakah benar semakin cepat aliran air, semakin besar tekanannya? atau justru sebaliknya?	Peserta didik menyimak apersepsi berupa fenomena atau masalah terkait Hukum Bernoulli			✓		

	Explanation		Guru menyampaikan tujuan pembelajaran serta informasi terkait hukum Bernoulli	Peserta didik menyimak penjelasan Guru		✓	Sudah dilakukan, tetapi tidak ada guru yang terlibat pada role play
	Solution	Membuat proyek kincir air sederhana	Peserta didik dibagi kedalam beberapa kelompok	Berkumpul dengan kelompoknya masing-masing		✓	Sudah selesai
			Guru bersama peserta didik mendiskusikan alat dan bahan untuk pembuatan proyek serta mendiskusikan langkah-langkah pembuatan proyek	Mendiskusikan dengan teman sekelompok		✓	Sudah selesai
	Application	Menyusun Jadwal pengerjaan proyek kincir air sederhana	Mengarahkan peserta didik untuk membuat jadwal pembuatan proyek dan memberikan kesempatan peserta didik untuk bertanya	Mendiskusikan Bersama kelompok		✓	Sudah selesai

Pertemuan 2 3 JP (135 Menit)	Application	Memonitoring peserta didik dan kemajuan proyek	Mengarahkan peserta didik untuk membuat proyek	Mengerjakan proyek		✓	Sudah selesai
			Membantu peserta didik dalam pengerjaan proyek	Mengerjakan proyek Bersama		✓	Sudah selesai
			Mengarahkan peserta didik untuk mengerjakan LKPD yang diberikan	Mengerjakan LKPD Bersama kelompok		✓	Sudah selesai

Pertemuan 3 2 JP (90 Menit)	Application	Menilai hasil	Mengarahkan kelompok mempresentasikan hasil diskusi proyek	Mempresentasikan hasil diskusi				✓	Sudah selesai
	Concept Consolidation	Mengevaluasi pengalaman	Mengevaluasi proyek yang telah dilakukan	Menyusuk evaluasi yang diberikan guru				✓	Sudah selesai
			Guru memberikan soal posttest	Peserta didik mengerjakan soal posttest				✓	Sudah selesai

			Guru Bersama peserta didik menyimpulkan pembelajaran	Menyimpulkan pembelajaran Bersama guru				✓	Sudah selesai
			Menanyakan perasaan dan pengalaman siswa selama menyelesaikan pembelajaran berbasis proyek	Peserta didik mengungkapkan perasaan dan pengalaman siswa selama menyelesaikan pembelajaran berbasis proyek				✓	Sudah selesai

Mandomai, 12 Januari 2026

Venny Engalia, S.pd.
Observer

Cooperative Learning

LEMBAR OBSERVASI PEMBELAJARAN COOPERATIVE LEARNING (CL)
 "Implementasi Model SETS-PjJIL Pada Materi Bernoulli Untuk Pemahaman Siswa"

A. Identitas
 Nama : Vrenthy Sugema, S.Pd
 Jabatan : Guru Fisika
 Email : vrenthy.sugema@gmail.com

B. Tujuan Observasi
 Tujuan Observasi Tujuan observasi ini adalah untuk mengetahui proses pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran Cooperative Learning (CL)

C. Petunjuk:
 Mohon berikan tanda centang (✓) pada salah satu kolom yang paling sesuai dengan pendapat anda, yaitu:
 Angka 4 = Sangat Sesuai
 Angka 3 = Sesuai
 Angka 2 = Kurang Sesuai
 Angka 1 = Tidak Sesuai
 Serta berikan catatan pada kolom hasil observasi.

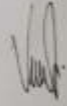
D. Penilaian

Pertemuan Ke-	Sintak CL		Aktivitas Guru	Aktivitas Peserta Didik	Skala Kesesuaian				Catatan Observer
					1	2	3	4	
Pertemuan 1 2 JP (90 menit)	Orientasi	Menyampaikan tujuan dan motivasi	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dan memotivasi peserta didik agar semangat belajar	Peserta didik memperhatikan guru			✓		Uraian tujuan dan motivasi sudah disampaikan, tetapi diabaikan setelah Pre-test.
		Menyajikan Informasi	Guru memberikan soal Pretest	Peserta didik menjawab soal Pretest			✓		Sudah dilakukan
			Guru Menyampaikan apersepsi dilanjutkan penjelasan materi Hukum Bernoulli	Peserta didik menyimak penjelasan tentang Hukum Bernoulli			✓		Guru sudah menyampaikan materi dengan baik tetapi terkadang lupa terlalu fokus ke ppt

Pertemuan 2 3 JP (135 Menit)	Kerja Kelompok	Mengorganisasika n siswa dalam kelompok kerjasama	Guru membagi peserta didik ke dalam beberapa kelompok	Peserta didik mengikuti arahan guru			✓	Sudah sesuai
	Diskusi dan analisis		Guru membagikan LKPD sebagai bahan diskusi kelompok	Peserta didik mengerjakan LKPD Bersama anggota kelompoknya masing- masing			✓	Sudah sesuai, tapi masih terdapat beberapa siswa yang masih belum dekat
	Membimbing Kelompok bekerja dan belajar		Guru melihat sampel pekerjaan peserta didik dan membimbing peserta didik yang menemui kesulitan dalam pekerjaan LKPD	Peserta didik menyelesaikan diskusi kelompoknya sesuai waktu yang ditentukan			✓	Sudah sesuai
			Guru mengarahkan kelompok mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas	Peserta didik mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas			✓	Sudah sesuai

Pertemuan 3 2 JP (90 menit)	Evaluasi	Evaluasi dan memberikan penghargaan (apresiasi)	Guru mengevaluasi hasil pekerjaan peserta didik	Peserta didik menyimak evaluasi yang diberikan guru			✓	Sudah sesuai
			Guru mengapresiasi peserta didik yang telah mempresentasikan hasil diskusi	Peserta didik mengucapkan LKPD kepada guru			✓	
			Guru memberikan memberikan soal Posttest kepada peserta didik	Peserta didik mengerjakan soal Posttest			✓	
			Guru Bersama peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran yang telah dipelajari dan dilakukan	Peserta didik dan guru bersama-sama menyimpulkan hasil pembelajaran yang telah dipelajari dan dilakukan			✓	

Mondreai, 22 Januari 2026


 Venty Eugena, S.Pd
 Observer

c. Observer 3
SETS-PjBL

LEMBAR OBSERVASI PEMBELAJARAN SETS-PjBL

"Implementasi Model SETS-PjBL Pada Materi Bernoulli Untuk Pemahaman Siswa"

A. Identitas

Nama : Eka Setiani, S.Pd
Jabatan : Wakil Kurikulum
Email : ehasetiani92@gmail.com

B. Tujuan Observasi
Tujuan Observasi Tujuan observasi ini adalah untuk mengetahui proses pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran SETS-PjBL.

C. Petunjuk:
Mohon berikan tanda centang (✓) pada salah satu kolom yang paling sesuai dengan pendapat anda, yaitu:

Angka 4 = Sangat Sesuai
Angka 3 = Sesuai
Angka 2 = Kurang Sesuai
Angka 1 = Tidak Sesuai

Serta berikan catatan pada kolom hasil observasi.

D. Penilaian

Pertemuan Ke-	Sintak		Aktivitas Guru	Aktivitas Peserta Didik	Skala Kesesuaian				Catatan Observasi
	SETS	PjBL			1	2	3	4	
Pertemuan 1 2 JP (90 Menit)	Intuisi	Memulai memberi pertanyaan eksplorasi	Guru memberikan soal pretes	Peserta didik menjawab soal pretes			✓		
			Guru menyajikan pertanyaan berupa fenomena atau masalah terkait Hukum Bernoulli dengan menyayangkan video kincir air dan menanyakan pertanyaan pemantik: apa yang membuat air bisa mendorong belah kincir hingga berputar? Bagaima mana yang mendapatkan dorongan paling besar dari aliran air? Saat kamu mengamati putaran kincir perhatikan juga kecepatan air, air yang mengalir cepat punya tekanan yang besar. Sebaliknya, apakah benar semakin cepat aliran air, semakin	Peserta didik menyimak pertanyaan berupa fenomena atau masalah terkait Hukum Bernoulli			✓		

			besa tekanya? an sura sehaanya?						
	Exploration		Guru menyampaikan informasi terkait hukum Bernoulli	Peserta didik menyimak penjelasan tentang hukum Bernoulli			✓		Sebelumnya sudah
	Solution	Membuat proyek kincir air sederhana	Peserta didik dibagi ke dalam beberapa kelompok	Berkumpul dengan kelompoknya masing-masing			✓		
			Guru membagi peserta didik mendiskusikan alat dan bahan untuk pembuatan proyek serta mendiskusikan langkah-langkah pembuatan proyek	Mendiskusikan dengan teman sekelompok			✓		
	Application	Menyusun jadwal pengerjaan proyek kincir air sederhana	Mengarahkan peserta didik untuk membuat jadwal pembuatan proyek dan memberikan kesempatan peserta didik untuk bertanya	Mendiskusikan Bersama kelompok			✓		
Pertemuan 2 3 JP (135 Menit)		Memonitoring peserta didik dan kemajuan proyek	Mengarahkan peserta didik untuk membuat proyek	Mengerjakan proyek			✓		gudak sesuai
			Menantu peserta didik dalam pengerjaan proyek	Mengerjakan proyek bersama			✓		
			Mengarahkan peserta didik untuk	Mengerjakan LKPD Bersama kelompok			✓		

			mengerjakan LKPD yang diberikan						
Pertemuan 3 2 JP (90 Menit)		Menilai hasil	Mengarahkan kelompok mempresentasikan hasil diskusi proyek	Mempresentasikan hasil diskusi			✓		Sudah sesuai
	Concept Consolidation	Mengevaluasi pengalaman	Mengevaluasi proyek yang telah dilakukan	Menyimak evaluasi yang diberikan guru			✓		
			Guru memberikan soal posttest	Peserta didik mengerjakan soal posttest			✓		
			Guru Bersama peserta didik menyimpulkan pembelajaran	Menyimpulkan pembelajaran Bersama guru			✓		
			Menanyakan perasaan dan pengalaman siswa selama menyelesaikan pembelajaran berbasis proyek	Peserta didik mengungkapkan perasaan dan pengalaman siswa selama menyelesaikan pembelajaran berbasis proyek			✓		

Mandomai, 24 Januari 2026



Elsa Setiawan, S.Pd

Observer

Cooperative Learning

LEMBAR OBSERVASI PEMBELAJARAN COOPERATIVE LEARNING (CL)
 "Implementasi Model SETS-PjBl Pada Materi Bernoulli Untuk Pemahaman Siswa"

A. Identitas
 Nama : Eka Setiawati, S.Pd
 Jabatan : Waka Kurikulum
 Email : eka.setiawati92@gmail.com

B. Tujuan Observasi
 Tujuan Observasi Tujuan observasi ini adalah untuk mengetahui proses pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran Cooperative Learning (CL).

C. Petunjuk:
 Mohon berikan tanda centang (✓) pada salah satu kolom yang paling sesuai dengan pendapat anda, yaitu:
 Angka 4 = Sangat Sesuai
 Angka 3 = Sesuai
 Angka 2 = Kurang Sesuai
 Angka 1 = Tidak Sesuai
 Serta berikan catatan pada kolom hasil observasi.

D. Penilaian

Pertemuan Ke-	Sintak CL		Aktivitas Guru	Aktivitas Peserta Didik	Skala Kuantitatif				Catatan Observasi
	Observasi	Menyampaikan tujuan dan motivasi			1	2	3	4	
Pertemuan 1 2 JP (90 menit)		Menyampaikan tujuan dan motivasi	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dan memotivasi peserta didik agar semangat belajar	Peserta didik memperhatikan guru			✓		Selama proses pembelajaran TP terdapat diskusi
		Menyajikan Informasi	Guru memberikan soal Pretest	Peserta didik menjawab soal Pretest			✓		
		Guru Menyampaikan apresiasi dilanjutkan penjelasan materi Hukum Bernoulli	Peserta didik menyimak penjelasan tentang Hukum Bernoulli			✓			

Pertemuan 2 3 JP (135 Menit)	Kerja Kelompok	Mengorganisasi- kan siswa dalam kelompok kerjasama	Guru membagi peserta didik ke dalam beberapa kelompok	Peserta didik mengikuti arahan guru		✓	
	Diskusi dan analisis		Guru membagikan LKPD sebagai bahan diskusi kelompok	Peserta didik mengerjakan LKPD Bersama anggota kelompoknya masing- masing		✓	
	Membin- ting Kelompok kerja dan belajar		Guru melihat sampel pekerjaan peserta didik dan membimbing peserta didik yang menemui kesulitan dalam pekerjaan LKPD	Peserta didik menyelesaikan diskusi kelompoknya sesuai waktu yang ditentukan		✓	
			Guru mengarahkan kelompok menyajikan hasil diskusinya di depan kelas	Peserta didik menyajikan hasil diskusinya di depan kelas		✓	

Pertemuan 3 2 JP (90 menit)	Evaluasi	Evaluasi dan memberikan penghargaan (apresiasi)	Guru mengevaluasi hasil pekerjaan peserta didik	Peserta didik menyimak evaluasi yang diberikan guru		✓	
			Guru mengapresiasi peserta didik yang telah menyajikan hasil diskusi	Peserta didik mengucapkan LKPD kepada guru		✓	
			Guru memberikan memberikan soal Posttest kepada peserta didik	Peserta didik mengerjakan soal Posttest		✓	
			Guru Bersama peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran yang telah dipelajari dan dilakukan	Peserta didik dan guru bersama-sama menyimpulkan hasil pembelajaran yang telah dipelajari dan dilakukan			

Mandorai, 22 Januari 2026


 Dra. Setiani, S.Pd.

Observer

Lampiran XI

Hasil Observasi

SETS-PjBL

Indikator	Observer			Total	Skor	Persentase	Kriteria
	I	II	III	Skor	Maksimum	(%)	
Orientasi dan Apersepsi	9	9	9	27	36	75,00%	Baik
Perencanaan Proyek	9	9	9	27	36	75,00%	Baik
Pelaksanaan Proyek (SETS)	3	3	3	9	12	75,00%	Baik
Monitoring dan Pembimbingan	6	6	6	18	24	75,00%	Baik
Presentasi hasil Proyek	6	7	7	20	24	83,33%	Sangat Baik
Evaluasi dan Refleksi	11	11	11	33	36	91,67%	Sangat Baik
Total	44	45	45	134	168	79,17%	Baik

Keterangan:

1= Tidak Sesuai
 2= Kurang Sesuai
 3= Sesuai
 4= Sangat Sesuai

A= Orientasi dan Apersepsi
 B= Perencanaan Proyek
 C= Pelaksanaan Proyek (SETS)
 D= Monitoring dan Pembimbingan
 E= Presentasi Hasil Proyek
 F= Evaluasi dan Refleksi

Hasil:

A= $\frac{27}{36} \times 100\% = 75,00\%$	C= $\frac{9}{12} \times 100\% = 75,00\%$	E= $\frac{20}{24} \times 100\% = 83,33\%$
B= $\frac{27}{36} \times 100\% = 75,00\%$	D= $\frac{18}{24} \times 100\% = 75,00\%$	F= $\frac{33}{36} \times 100\% = 91,67\%$

Maka:

$$\frac{75+75+75+75+83,33+91,67}{6} = \frac{475}{6} = 79,17\%$$

Hasil Observasi CL

Indikator	Observer			Total Skor	Skor Maksimum	Persentase (%)	Kriteria
	I	II	III				
Tujuan dan Motivasi	6	6	6	18	24	75,00%	Baik
Menyajikan Informasi	3	3	3	9	12	75,00%	Baik
Pengorganisasian Siswa	3	3	3	9	12	75,00%	Baik
Membimbing Kelompok belajar	9	9	9	27	36	75,00%	Baik
Evaluasi	11	11	11	33	36	91,67%	Sangat Baik
Penghargaan	3	3	3	9	12	75,00%	Baik
Total	35	35	35	105	132	79,55%	Baik

Keterangan:

1= Tidak Sesuai
2= Kurang Sesuai
3= Sesuai
4= Sangat Sesuai

A= Tujuan dan Motivasi
B= Menyajikan Informasi
C= Pengorganisasian Siswa
D= Membimbing kelompok belajar
E= Evaluasi
F= penghargaan

Hasil:

A= $\frac{18}{24} \times 100\% = 75,00\%$	C= $\frac{9}{12} \times 100\% = 75,00\%$	E= $\frac{33}{36} \times 100\% = 91,67\%$
B= $\frac{9}{12} \times 100\% = 75,00\%$	D= $\frac{27}{36} \times 100\% = 75,00\%$	F= $\frac{9}{12} \times 100\% = 75,00\%$

Maka:

$$\frac{75 + 75 + 75 + 75 + 91,67 + 75}{6} = \frac{466,67}{6} = 77,78 \%$$

Lampiran XII

Nilai Siswa

HASIL NILAI *TEST* SISWA KELAS XI A

No.	Nama Siswa	<i>Pretest</i>			<i>Posttest</i>		
		Nilai Siswa	KKM	Keterangan	Nilai Siswa	KKM	Keterangan
1	Aldbar Valen Saputra	55	75	Tidak Tuntas	80	75	Tuntas
2	Angelina Arlovela	50	75	Tidak Tuntas	65	75	Tidak Tuntas
3	Angelina Septriasa	55	75	Tidak Tuntas	85	75	Tuntas
4	Anis Widiyawati	70	75	Tidak Tuntas	85	75	Tuntas
5	Azzahra	60	75	Tidak Tuntas	75	75	Tuntas
6	Cicilia Esterlita	45	75	Tidak Tuntas	60	75	Tidak Tuntas
7	Esterlina Irawan	40	75	Tidak Tuntas	65	75	Tidak Tuntas
8	Fenina	35	75	Tidak Tuntas	80	75	Tuntas
9	Gracciano Imanuel	55	75	Tidak Tuntas	75	75	Tuntas
10	Hapijah	40	75	Tidak Tuntas	75	75	Tuntas
11	Helviona Anastasia Awan	55	75	Tidak Tuntas	55	75	Tidak Tuntas
12	Junatan Mikalu Murales	45	75	Tidak Tuntas	65	75	Tidak Tuntas
13	Krisdila	60	75	Tidak Tuntas	90	75	Tuntas
14	Kristin Natali	60	75	Tidak Tuntas	85	75	Tuntas
15	Melati	60	75	Tidak Tuntas	70	75	Tidak Tuntas
16	Niken Ariana	65	75	Tidak Tuntas	85	75	Tuntas
17	Nor Syifa Mestani	60	75	Tidak Tuntas	60	75	Tidak Tuntas
18	Safa Aulia	50	75	Tidak Tuntas	85	75	Tuntas
19	Sayiatul Karimah	55	75	Tidak Tuntas	85	75	Tuntas
20	Siti Khadijah	30	75	Tidak Tuntas	45	75	Tidak Tuntas
21	Via Auliani	45	75	Tidak Tuntas	75	75	Tuntas
22	Widya Elza Tara	45	75	Tidak Tuntas	70	75	Tidak Tuntas
23	Zahida	55	75	Tidak Tuntas	85	75	Tuntas
24	Zaskia Ramadani	60	75	Tidak Tuntas	75	75	Tuntas
25	Fajar	45	75	Tidak Tuntas	80	75	Tuntas

HASIL NILAI *TEST* SISWA KELAS XI B

No.	Nama Siswa	<i>Pretest</i>			<i>Posttest</i>		
		Nilai Siswa	KKM	Keterangan	Nilai Siswa	KKM	Keterangan
1	Ahmad Rifa'i	55	75	Tidak Tuntas	80	75	Tuntas
2	Akbar Chandra	45	75	Tidak Tuntas	85	75	Tuntas
3	Ananda Nurul Hafidzah	65	75	Tidak Tuntas	90	75	Tuntas
4	Avia Nur Ramadhani	45	75	Tidak Tuntas	90	75	Tuntas
5	Aira Ramadhani	65	75	Tidak Tuntas	85	75	Tuntas
6	Alisa	30	75	Tidak Tuntas	75	75	Tuntas
7	Darius Yesa	55	75	Tidak Tuntas	80	75	Tuntas
8	Dino	50	75	Tidak Tuntas	75	75	Tuntas
9	Dahlia	50	75	Tidak Tuntas	90	75	Tuntas
10	Destie	15	75	Tidak Tuntas	85	75	Tuntas
11	Emelda Salsa Bella	50	75	Tidak Tuntas	85	75	Tuntas
12	Ersa Nafiya	65	75	Tidak Tuntas	95	75	Tuntas
13	Fitrianti	60	75	Tidak Tuntas	80	75	Tuntas
14	Hikmah	65	75	Tidak Tuntas	70	75	Tidak Tuntas
15	Ikhvan Muhammad Akbar M.	30	75	Tidak Tuntas	65	75	Tidak Tuntas
16	Kumala Sari	55	75	Tidak Tuntas	90	75	Tuntas
17	M. Ilham Saputra	60	75	Tidak Tuntas	75	75	Tuntas
18	M. Raffi Alvian	25	75	Tidak Tuntas	75	75	Tuntas
19	Muhammad Ikhsan	70	75	Tidak Tuntas	95	75	Tuntas
20	Marva	50	75	Tidak Tuntas	65	75	Tidak Tuntas
21	Nabela Putri	30	75	Tidak Tuntas	60	75	Tidak Tuntas
22	Nikle	50	75	Tidak Tuntas	90	75	Tuntas
23	Radit	50	75	Tidak Tuntas	85	75	Tuntas
24	Sabran	40	75	Tidak Tuntas	80	75	Tuntas
25	Voga Saefudin	50	75	Tidak Tuntas	85	75	Tuntas

Lampiran XIII

Surat Keputusan Dosen Pembimbing Skripsi



KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UIN ANTASARI BANJARMASIN
NOMOR 34 TAHUN 2025
TENTANG
PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI SEMESTER GENAP
TAHUN AKADEMIK 2023/2024
DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN ANTASARI,

- Menimbang** :
- bahwa untuk kelancaran mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Antasari Banjarmasin membuat skripsi, maka perlu menetapkan Dosen-Dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan untuk menjadi pembimbing;
 - bahwa nama-nama sebagaimana tersebut dalam Surat Keputusan ini dipandang mampu dan cakap untuk ditetapkan sebagai Dosen Pembimbing Skripsi dimaksud.
- Mengingat** :
- Peraturan Pemerintah No. 60 Tahun 1999 tentang Perguruan Tinggi;
 - Undang-Undang No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional;
 - Peraturan Pemerintah No. 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan;
 - Peraturan Presiden RI Nomor 36 Tahun 2017 tanggal 3 April 2017 tentang Universitas Islam Negeri Antasari Banjarmasin;
 - Surat Keputusan Menteri Agama No. 20 Tahun 2017 tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Antasari;
 - Surat Keputusan Menteri Agama No. 36 Tahun 2017 tentang Statuta UIN Antasari Banjarmasin;
 - Keputusan Rektor IAIN No. 217A Tahun 2012 tentang Perubahan atas Keputusan Rektor No.72 Tahun 2007 tentang Pedoman Penulisan Skripsi Program Strata Satu (S-1) IAIN Antasari Banjarmasin
 - Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Antasari Banjarmasin Nomor 127 Tahun 2022 tentang Pedoman Karya Tulis Ilmiah.
- MEMUTUSKAN:**
- Menetapkan** : KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN ANTASARI TENTANG PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA SEMESTER GENAP TAHUN AKADEMIK 2024/2025
- Pertama** :
- Menunjuk dan menugaskan kepada:
- Nama : Wiwik Agustinaningsih, M.Pd.
NIP/NUP : 201702034
Pangkat/Golongan : Penata/II/c
Jabatan Akademik : Lektor
- Sebagai Pembimbing dalam penyusunan skripsi:
- Nama : Norhasanah
NIM : 210101100895
Jurusan/Prodi : Tadris Fisika
Judul Skripsi : IMPLEMENTASI MODEL SETS-PJBL PADA MATERI BERNOULLI UNTUK PEMAHAMAN SISWA
- Kedua** : Biaya akibat dikeluarkannya keputusan ini dibebankan kepada DIPA UIN Antasari Banjarmasin.
- Ketiga** : Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan, dengan ketentuan bahwa apabila terdapat kekeliruan dalam penetapan ini, maka akan diadakan perbaikan dan perubahan sebagaimana mestinya.



- Tembusan:**
- Rektor UIN Antasari Banjarmasin;
 - Ketua Prodi;
 - Dosen Pembimbing;
 - Arsip.

Lampiran XIV

Surat Keterangan Sudah Melaksanakan Seminar Proposal



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ANTASARI BANJARMASIN
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
PROGRAM STUDI TADRIS FISIKA
Jalan Jenderal Ahmad Yani Km.4,5 Banjarmasin 70235
Telepon (0511) 3253939 Faksimile (0511)3274492
Email: tadrisfisika@uin-antasari.ac.id Web: <https://tadrisfisika.uin-antasari.ac.id/>

SURAT KETERANGAN

Nomor : B-11/Un.14/III.1.I/PP.00.9/01/2025

Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa:

Nama : Norhasanah
NIM : 210101100895
Program Studi : Tadris Fisika
Alamat : Anjir Kalampan Km. 4,5 RT. 6 Kapuas Barat, Kalimantan tengah

Adalah benar telah melaksanakan Seminar Desain Operasional Skripsi yang berjudul:

IMPLEMENTASI MODEL SETS-PJBL PADA MATERI BERNOULLI UNTUK PEMAHAMAN SISWA

Pada Hari/Tanggal : Jumat, 1/17/2025
Tempat : FST 2.3 Kampus 2 UIN Antasari Banjarmasin

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya

Ketua Program Studi Tadris Fisika

Rada Rahmawati, S.Ag., S.S., M.Hum
NIP 197210032000032004

Lampiran XIV

Surat Persetujuan Penelitian



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ANTASARI BANJARMASIN
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
PROGRAM STUDI TADRIS FISIKA
Jalan Jenderal Ahmad Yani KM. 4,5 Banjarmasin
70235 Telepon (0511) 3253939 Faksimile (0511) 3274492
Email: tadrisfisika@uin-antasari.ac.id Web: <https://tadrisfisika.uin-antasari.ac.id/>

SURAT PERSETUJUAN RISET

Skripsi yang berjudul : Implementasi Model SETS-PjBl Pada Materi Bernoulli Untuk Pemahaman Siswa
Nama Mahasiswa : Norhasanah
NIM : 210101100895
Program Studi : Tadris Fisika
Semester : IX (Sembilan)
Alamat : Jalan Pangkalima Kapang KM. 4.5, Desa. Anjir Kalampan RT.6, Kec. Kapuas Barat, Kab.Kapuas, Kalimantan Tengah

Setelah dicermati dan diadakan perbaikan seperlunya, kami dapat memberikan persetujuan kepada mahasiswa yang bersangkutan untuk melakukan riset, dengan arahan dan bimbingan dosen pembimbing, riset akan dilaksanakan pada:

Tempat : SMAN 1 Kapuas Barat
Alamat : Jl. Pemuda Km 1 No.92 Mandomai, Kec. Kapuas Barat, Kab. Kapuas, Kalimantan Tengah 73552

Banjarbaru, 12 Januari 2026

Mengetahui dan menyetujui,
Dosen Penasehat Akademik,

Wiwik Agustinaningsih, M.Pd
NIP. 1990080620252212017



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ANTASARI BANJARMASIN
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Jalan Jenderal Ahmad Yani Km. 4.5 Banjarmasin 70235
Telepon: (0511) 3265426; (0511) 6783136
E-mail: ftk@uin-antasari.ac.id Website: ftk.uin-antasari.ac.id

Nomor : B- 0120 /Un.14/III.1/PP.00.9/01/2026
Sifat : Penting
Lampiran : 1 (Satu) Berkas
Hal : Mohon Izin Riset

13 Januari 2026

Yth. Kepala SMAN 1 KAPUAS BARAT
Kabupaten Kapuas, Kalimantan Tengah

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Sehubungan rencana penelitian yang akan dilaksanakan oleh mahasiswa (i) dalam rangka penyusunan skripsi, maka dengan ini kami mohon izin serta bantuan Bapak/Ibu agar kiranya berkenan memberikan informasi/data yang diperlukan oleh :

Nama : Norhasanah
NIM : 210101100895
Program Studi : Tadris Fisika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Alamat : Jalan Pangkalima Kapang KM. 4.5, Desa. Anjir Kalampan RT.6,
Kec. Kapuas Barat, Kab.Kapuas, Kalimantan Tengah
No HP : 085167297095

Kami sampaikan pula sebagai Satker berpredikat Zona Integritas Wilayah Bebas dari Korupsi (ZI-WBK) menuju Zona Integritas Wilayah Birokrasi Bersih Melayani (ZI-WBBM) UIN Antasari Banjarmasin berkomitmen terus menjaga integritas serta terus meningkatkan Kualitas kinerja dan Pelayanan.

Demikian surat keterangan ini kami sampaikan, atas perhatian dan perkenan Bapak/Ibu serta kerjasamanya yang baik kami ucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb

Banjarmasin, 13 Januari 2026

Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan,



Dr. Ahmed Salabi, S. Ag., M.Pd.I.
NIP 197212112008011009

Tembusan :
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ANTASARI BANJARMASIN
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Jalan Jenderal Ahmad Yani Km. 4.5 Banjarmasin 70235
Telepon: (0511) 3265426; (0511) 6783136
E-mail: ftk@uin-antasari.ac.id Website: ftk.uin-antasari.ac.id

SURAT RISET

Nomor : B- 0120 /Un.14/III.1/PP.00.9/01/2026

Yang bertanda tangan tangan Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Antasari, dengan ini menugaskan kepada :

Nama : Norhasanah
NIM : 210101100895
Semester : IX (Sembilan)
Alamat : Jalan Pangkalima Kapang KM. 4.5, Desa. Anjir Kalampan RT.6, Kec. Kapuas Barat, Kab.Kapuas, Kalimantan Tengah
Tugas : Melakukan Riset / Penelitian Ilmiah dalam rangka pengumpulan data untuk penyusunan Skripsi sarjana dengan judul :

IMPLEMENTASI MODEL SETS-PJBL PADA MATERI BERNOULLI UNTUK PEMAHAMAN SISWA

Tempat Penelitian : SMAN 1 KAPUAS BARAT
Lamanya Riset : 2 (Dua) Bulan
Dari Tanggal : 14 Januari 2026
Sampai Tanggal : 14 Maret 2026

Demikian surat Riset diberikan kepada ybs, agar pihak-pihak yang berkepentingan dapat memberikan bantuan seperlunya.

Banjarmasin, 13 Januari 2026

Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan,



Dr. Ahmad Salabi, S. Ag., M.Pd.I.
NIP 197212112008011009

Mahasiswa yang bersangkutan,

Norhasanah
210101100895

Lampiran XVI

Surat Telah Selesai Penelitian


PEMERINTAH PROVINSI KALIMANTAN TENGAH
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 1 KAPUAS BARAT
 NSS : 301140108006 NPSN : 30200287
 Jalan Pemuda Km.1 No.92 Mandomai, Kabupaten Kapuas , 73552
 Website : sman1kapuasbarat.sch.id, e-mail : sman1kapuasbarat@gmail.com



SURAT KETERANGAN TELAH MENYELESAIKAN PENELITIAN
 Nomor : 422.1/ 035 /14/SMAN-1 KPS-BRT/1/2026

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama	: Negu, S.Pd
NIP.	: 19690808 199703 1 009
Pangkat/Golongan Ruang	: Pembina Tk. I (IV/b)
Jabatan	: Kepala Sekolah
Unit Kerja	: SMA Negeri 1 Kapuas Barat
Alamat	: Jl. Pemuda Km.1 No. 92 Mandomai, Kecamatan Kapuas Barat Kabupaten Kapuas Kode POS 73552

Dengan ini menerangkan dengan sebenarnya bahwa mahasiswa berikut :

Nama	: NORHASANAH
NIM	: 210101100895
Mahasiswa Program Studi	: TADRIS (PENDIDIKAN) FISIKA
Universitas	: UIN ANTASARI BANJARMASIN
Judul Penelitian:	: IMPLEMENTASI MODEL SETS – PJBK PADA MATERI BERNOULLI UNTUK PEMAHAMAN SISWA
Lokasi Penelitian	: SMA Negeri 1 Kapuas Barat Kabupaten Kapuas

Telah selesai melaksanakan Penelitian di SMA Negeri 1 Kapuas Barat Kabupaten Kapuas sesuai dengan ketentuan penyelenggaraan penelitian yang berlaku dengan baik.

Demikian Surat Keterangan ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di : Mandomai
 Tanggal : 27 Januari 2026
 Kepala SMA Negeri 1 Kapuas Barat,



 Negu, S.Pd
 Pembina Tk. I / IV.b
 NIP. 19690808 199703 1 009

Lampiran XVII

Blanko Perubahan Judul Skripsi


KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ANTASARI BANJARMASIN
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
 Jalan Jendral A. Yani KM. 4,5 Banjarmasin 70235 Telepon (0511) 3274492
 Email: pa@uin-antasari.ac.id Website: www.uin-antasari.ac.id

BLANKO PERUBAHAN JUDUL SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan :

Nomor Pendaftaran : 256
 Nama : Norhasanah
 NIM : 210101100895
 Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan UIN Antasari Banjarmasin
 Jurusan/Program Studi : Tadris Fisika

Bahwa judul skripsi yang bersangkutan tidak terjadi/mengalami perubahan dari :

Judul Semula : Implementasi Model SETS-PjBL Pada Materi Bernoulli
 Untuk Pemahaman Siswa

Menjadi : Efektivitas Model SETS-PjBL Pada Materi Bernoulli Untuk
Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa

Demikian surat ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Banjarmasin, 17 Juni 2026
Sekretaris,

Menyetujui
Mhs. ybs.


 Norhasanah
 NIM. 210101100895


 Cindy Tri Kusumawardani, M.Pd
 NIP. 199705092022032002

"Melayani Lebih Baik, Lebih Baik Melayani"
© 2025

Lampiran XVIII**Dokumentasi**

Gambar 1.1 Proses Pembelajaran



Gambar 1.2 Peserta didik mengerjakan Proyek



Gambar 1.3 Presentasi Hasil Karya



Gambar 1.4 Hasil Karya Peserta didik



Gambar 1.5 Foto Bersama peserta didik beserta Observer

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap	: Norhasanah
NIM	: 210101100895
Tempat Tanggal Lahir	: Anjir Kalampan, 7 Agustus 2003
Kebangsaan	: Indonesia
Alamat	: Jl. Pangkalima Kapang KM.4,5, RT.6 Desa Anjir Kalampan, Kec. Kapuas Barat Kab. Kapuas, Kalimantan Tengah
Nomor HP	: 085167297095
Alamat Email	: canzmooo@mail.com
Pengalaman Organisasi	: 1. Pengurus Himpunan Mahasiswa Jurusan Tadris Fisika (periode 2022-2025) 2. Pengurus Generasi Baru Indonesia Kalimantan Selatan (periode 2024-2025)
Prestasi Akademik	: -
Prestasi Nonakademik	: -
Daftar Karya Ilmiah	: Validitas dan Respon Siswa Terhadap <i>Vacuum Cleaner</i> Sederhana Sebagai Bahan Ajar Fisika Materi Bernoulli