

**LAPORAN AKHIR
PENELITIAN KEBIJAKAN FAKULTAS**



JUDUL PENELITIAN

**Identifikasi Fenomena Fisika di Kehidupan Sehari-hari Berdasarkan Pola Argumentasi
Toulmin bagi Mahasiswa Jurusan Fisika pada Masa Pandemi Covid-19**

TIM PENGUSUL:

Utama Alan Deta, S.Pd., M.Pd. M.Si.	(0017038901)
Nadi Suprpto, Ph.D.	(0012068102)
Dra. Sulyanah, M.Si.	(0006126108)
Setyo Admoko, S.Pd., M.Pd.	(0014127603)

**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA
2021**

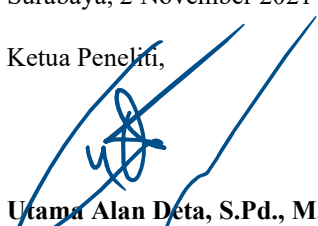
UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA
NOVEMBER 2021
HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN AKHIR PENELITIAN KEBIJAKAN FAKULTAS

Judul Penelitian	: Identifikasi Fenomena Fisika di Kehidupan Sehari-hari Berdasarkan Pola Argumentasi Toulmin bagi Mahasiswa Jurusan Fisika pada Masa Pandemi Covid-19
Kode>Nama Rumpun Ilmu	: 773 / Pendidikan Fisika
Bidang Fokus Penelitian	: Sosial Humaniora-Seni Budaya-Pendidikan
Ketua Peneliti	
a. Nama Lengkap	: Utama Alan Deta, S.Pd., M.Pd., M.Si.
b. NIDN	: 0017038901
c. Jabatan Fungsional	: Asisten Ahli
d. Program Studi	: Pendidikan Fisika
e. Nomor HP	: 08993751753
f. Alamat surel (e-mail)	: utamadeta@unesa.ac.id
Anggota Peneliti (1)	
a. Nama Lengkap	: Nadi Suprpto, Ph.D.
b. NIDN	: 0012068102
c. Perguruan Tinggi	: Universitas Negeri Surabaya
Anggota Peneliti (2)	
a. Nama Lengkap	: Dra. Sulyanah, M.Si.
b. NIDN	: 0006126108
c. Perguruan Tinggi	: Universitas Negeri Surabaya
Anggota Peneliti (2)	
a. Nama Lengkap	: Setyo Admoko, S.Pd., M.Pd.
b. NIDN	: 0014127603
c. Perguruan Tinggi	: Universitas Negeri Surabaya
Mahasiswa terlibat	: 4 Orang
Institusi Mitra	
a. Nama Institusi Mitra	: -
b. Alamat	: -
c. Penanggung Jawab	: -
Lama Penelitian Keseluruhan	: 1 tahun
Usulan Penelitian Tahun ke-	: 1
Biaya Penelitian Keseluruhan	: Rp 20.000.000,00
Biaya Penelitian	:
- diusulkan ke LPPM UNESA	: Rp 20.000.000,00
- dana institusi mitra	: Rp -

Surabaya, 2 November 2021

Mengetahui,
 Dekan Fakultas MIPA

Prof. Dr. Madlazim, M.Si.
 NIP. 196511051991031012

Ketua Peneliti,

Utama Alan Deta, S.Pd., M.Pd., M.Si.
 NIP. 198903172015041002

Mengetahui,
 Ketua LPPM

Prof. Dr. Darna, M.Hum.
 NIP. 196509261990022001

RINGKASAN

Pembelajaran daring merupakan satu-satunya solusi pembelajaran di era pandemi Covid-19. Banyak sisi positif dan negatif dari pembelajaran metode daring. Untuk mengetahui dampak pembelajaran daring di era Covid-19, akan dilakukan penelitian tentang Identifikasi Fenomena Fisika di Kehidupan Sehari-hari Berdasarkan Pola Argumentasi Toulmin bagi Mahasiswa Jurusan Fisika pada Masa Pandemi Covid-19. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan argumentasi mahasiswa Jurusan Fisika dalam menganalisis fenomena fisika di kehidupan sehari-hari dengan pendekatan Pola Argumentasi Toulmin. Penelitian dilakukan secara eksperimental dengan satu kelas kontrol dan satu kelas eksperimen. Adapun data diperoleh dari pengamatan, tes, dan angket. Kemudian, data tes kemampuan argumentasi dianalisis menggunakan uji t dan n-gain. Berdasarkan hasil validasi, instrumen penelitian layak digunakan dengan sedikit revisi. Selanjutnya, berdasarkan uji prasyarat analisis, data kemampuan argumentasi ilmiah mahasiswa kelas eksperimen dan kontrol terdistribusi normal dan homogen. Hasil analisis data menunjukkan 2. Kemampuan argumentasi mahasiswa Jurusan Fisika dalam menganalisis fenomena fisika dalam kehidupan sehari-hari di era Covid-19 Pandemic dengan pendekatan Pola Argumentasi Toulmin pada kelas yang diberikan pembelajaran berbasis Argumentasi Ilmiah lebih baik jika dibandingkan dengan kelas biasa. Siswaq perlu dilatihkan kemampuan argumentasi ilmiah dan kemampuan-kemampuan lain terutama pada masa pembelajaran daring di era pandemi Covid-19.

Kata kunci: Pembelajaran Daring, Kemampuan Argumentasi Ilmiah, *Toulmin Argumentation Patern* (TAP), Fenomena Fisika

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan laporan akhir penelitian Kebijakan Fakultas ini yang berjudul **“Identifikasi Fenomena Fisika di Kehidupan Sehari-hari Berdasarkan Pola Argumentasi Toulmin bagi Mahasiswa Jurusan Fisika pada Masa Pandemi Covid-19”**.

Rasa terima kasih yang sebesar-besarnya disampaikan kepada TIM Dosen Rumpun Bidang Keahlian (RBK) Filsafat dan Kurikulum Pendidikan Fisika yaitu Nadi Suprpto, Ph.D., Dra. Suliyannah, M.Si., dan Setyo Admoko, M.Pd. yang telah melakukan kerjasama dalam pelaksanaan penelitian ini. Penulis juga ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada asisten peneliti atas bantuannya dalam penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa dalam proses pelaksanaan penelitian ini masih dimungkinkan adanya berbagai kurang-sempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran demi kesempurnaan pelaksanaan penelitian ini terutama dari reviewer. Akhirnya penulis mengucapkan terima kasih pada semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.

Surabaya, Oktober 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
RINGKASAN.....	iii
PRAKATA.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1. Latar Belakang	1
2. Rumusan Permasalahan	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
A. Fenomena Fisika	3
B. Pola Argumentasi Toulmin	3
C. Argumentasi Ilmiah (<i>Scientific Argument</i>)	5
D. Roadmap Kegiatan Penelitian	7
BAB III TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	9
1. Tujuan Penelitian	9
2. Manfaat Penelitian	9
BAB IV METODE PENELITIAN	10
A. Jenis Penelitian	10
B. Sasaran Penelitian	10
C. Prosedur Penelitian	10
D. Teknik Pengumpulan Data.....	11
E. Teknik Analisis Data.....	11
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	15
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	22
DAFTAR PUSTAKA	23
LAMPIRAN	28

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1. Kriteria Skor Keterlaksanaan Pembelajaran	12
Tabel 4.2. Kriteria Persentase Keterlaksanaan Pembelajaran (KP).....	12
Tabel 4.3. Kerangka Penilaian Level Argumentasi	13
Tabel 4.4. Kriteria Skor Lembar Respon Mahasiswa	14
Tabel 4.5. Kriteria Persentase Skor Lembar Respon	14
Tabel 5.1. Hasil Validasi Instrumen Penelitian.....	16
Tabel 5.2. Statistik Deskriptif Kemampuan Argumentasi Ilmiah pada Mahasiswa Kelas Eskperimen dan Kontrol	16
Tabel 5.3. Hasil Uji Prasyarat Analisis	17
Tabel 5.4. Hasil Uji t Dua Pihak	17
Tabel 5.5. Keterlaksanaan Pembelajaran	18
Tabel 5.6. Angket Respon Mahasiswa.....	18

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Kerangka Dasar dalam Menganalisis Pola Argumentasi Berdasarkan TAP	4
Gambar 2.2. Kerangka Komplek dalam Menganalisis Pola Argumentasi Berdasarkan TAP	5
Gambar 2.3. Komponen Argumentasi Ilmiah.....	6
Gambar 2.4. Roadmap Penelitian	8
Gambar 5.1. Hasil Kajian Bibliometrik terkait dengan Argumentasi	15

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Instrumen Penelitian
Lampiran 2.	Pembagian Tugas Peneliti dan Asisten Peneliti.....
Lampiran 3.	HKI dan Publikasi.....

BAB I

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Pembelajaran daring di era Pandemi Covid-19 menjadi tantangan tersendiri bagi guru dan dosen. Pembelajaran ini menjadi metode pembelajaran yang sangat efektif ketika sekolah tutup di masa pandemi [1]. Namun, dikarenakan perubahan metode pembelajaran yang sangat mendadak dari luring (tatap muka) ke daring, pembelajaran ini masih perlu dipelajari dan ditingkatkan kualitasnya [2].

Seiring berjalannya waktu, pembelajaran daring mulai memunculkan berbagai permasalahan seperti kurang mampunya guru, orang tua, dan siswa dalam mengoperasikan media online, permasalahan sinyal dan kuota internet yang terbatas, serta keterbatasan komunikasi dalam media pembelajaran [3,4]. Kegiatan pembelajaran menjadi tidak efektif ketika siswa belajar mengenai pratikum dan metode ilmiah. Praktikum online kurang mampu merepresentasikan keadaan praktikum sebenarnya di Laboratorium.

Penerapan praktikum daring memiliki beberapa kendala, seperti sarana dan prasarana siswa di rumah (komputer/laptop, *smartphone*, dan koneksi internet) dan software [5]. Pada tingkatan mahasiswa, pembelajaran praktikum daring memiliki kendala yang signifikan [6]. Kendala disebabkan 3 faktor, yakni dosen, mahasiswa, dan aplikasi.

Beberapa peneliti telah mengkaji efektivitas dan tingkat pemahaman materi mahasiswa dalam pembelajaran daring. Widiyono [7] menemukan bahwa pembelajaran daring menyebabkan kurang optimalnya pemahaman materi mahasiswa. Kusumaningrum dan Wijayanto [8] menyatakan bahwa mahasiswa tidak dapat memahami materi dengan baik dalam pembelajaran daring. Tingkat pemahaman belajar mahasiswa menjadi menurun selama pembelajaran daring [9]. Lebih lanjut, tingkat stress mahasiswa menjadi meningkat selama pembelajaran daring ini [10].

Dari berbagai kendala pembelajaran selama pandemi ini, perlu kiranya mengkaji bagaimana kemampuan argumentasi dari mahasiswa setelah menerima pembelajaran daring selama masa pandemi Covid19. Beberapa peneliti telah mengkaji metode pembelajaran daring dan dampaknya bagi kemampuan argumentasi [11-13]. Akan tetapi, masih belum ada peneliti yang mengkaji kemampuan argumentasi ilmiah mahasiswa

setelah pembelajaran daring selama 1 tahun ini khususnya dalam menganalisis fenomena-fenomena Fisika.

Toulmin [14] memberikan cara kepada kita dalam mengevaluasi sebuah argumentasi, dimana dia berpendapat bahwa argumen perlu dianalisis menggunakan format yang lebih kaya daripada cara tradisional dengan logika formal di mana hanya premis dan kesimpulan yang dibedakan. Dia telah mengusulkan pola untuk tata letak argumen yang selain data dan klaim membedakan pula antara *warrant*, *backing*, *rebuttal* and *qualifier*. Melalui pola argumentasi Toulmin ini kita akan dapat menilai kemampuan berargumentasi mahasiswa terutama ketika pembelajaran daring. Oleh karena itu berdasarkan paparan uraian latar belakang di atas, maka peneliti akan melakukan sebuah penelitian dengan judul: **“Identifikasi Fenomena Fisika di Kehidupan Sehari-hari Berdasarkan Pola Argumentasi Toulmin bagi Mahasiswa Jurusan Fisika pada Masa Pandemi Covid-19”**.

2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas maka dapat dirumuskan rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana keterlaksanaan pembelajaran dalam menganalisis fenomena fisika dalam kehidupan sehari-hari di era *Covid-19 Pandemic* dengan pendekatan Pola Argumentasi Toulmin bagi mahasiswa Jurusan Fisika?
2. Bagaimanakah kemampuan argumentasi mahasiswa Jurusan Fisika dalam menganalisis fenomena fisika dalam kehidupan sehari-hari di era *Covid-19 Pandemic* dengan pendekatan Pola Argumentasi Toulmin?
3. Bagaimanakah respon mahasiswa terhadap pembelajaran dalam menganalisis fenomena fisika dalam kehidupan sehari-hari di era *Covid-19 Pandemic* dengan pendekatan Pola Argumentasi Toulmin bagi mahasiswa Jurusan Fisika?

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Fenomena Fisika

Fisika merupakan ilmu alam yang sangat fundamental [15]. Fisika berisi prinsip-prinsip yang fundamental tentang alam semesta. Fisika menjadi dasar bagi ilmu alam yang lain seperti astronomi, biologi, kimia, dsb. Fisika juga merupakan dasar dari cabang ilmu-ilmu keteknikan.

Fisika merupakan upaya mencari pola-pola keteraturan alam dan membingkainya dalam pola berpikir yang runtut [16]. Fisika mencari kaitan logis antara konsep-konsep tertentu. Fisika merupakan upaya membangun teori tentang fenomena-fenomena alamiah.

Fenomena merupakan hal-hal yang dapat disaksikan dengan pancaindra dan dapat dijelaskan serta dinilai secara ilmiah (KBBI Online). Alam merupakan segala sesuatu yang ada di langit dan di bumi (seperti bumi, bintang, kekuatan). Dengan demikian, fenomena alam merupakan hal-hal yang ada di langit dan di bumi, dapat disaksikan dengan panca indera, dapat dijelaskan, dan dinilai secara ilmiah. Fenomena alam merupakan bahan kajian dari Fisika.

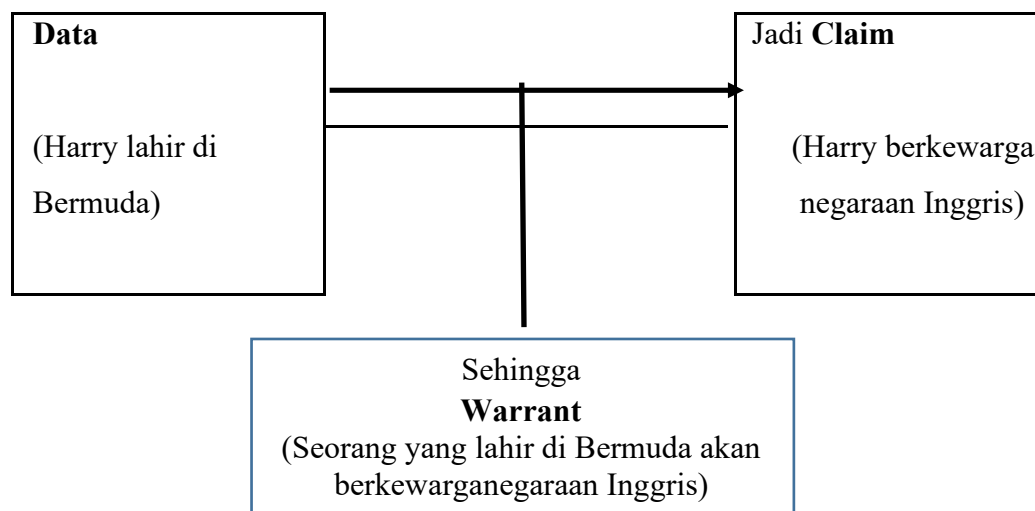
Banyak sekali fenomena Fisika yang sangat dekat dengan kehidupan sehari-hari. Hampir semua proses dan kejadian dalam kehidupan sehari-hari merupakan fenomena fisika. Salah satu contoh fenomena fisika dalam kehidupan sehari-hari adalah fenomena udara yang bergerak yang biasa kita sebut sebagai angin. Udara bergerak dari tekanan yang tinggi ke tekanan yang rendah. Hal inilah yang menyebabkan terjadinya angin.

B. Pola Argumentasi Toulmin

Pola argumentasi Toulmin telah banyak diterapkan untuk menganalisis kualitas dari sebuah argumentasi, yang diterapkan dalam mengevaluasi kebenaran sebuah informasi yang kita terima. Beberapa pakar yang menerapkan model argumentasi Toulmin tersebut diantaranya adalah Erduran dan koleganya, Clark dan Sampson [17,18], serta Osborne dan koleganya [19]. Dalam bukunya yang berjudul “*The Uses of Argument*” [20]. Toulmin telah mengidentifikasi ada enam elemen kunci untuk menganalisis pola yaitu: *claim*, *data*, *warrant*, *qualifier*, *rebuttal*, and *backing*. Kerangka awal suatu pola untuk menganalisis terdiri dari tiga elemen: *claim*, *data*, dan *warrant*. *Claim* (C) adalah “*conclusion whose merits we are seeking to establish*” “kesimpulan yang berkualitas yang ingin kita tetapkan” dan *data* (D) adalah “*facts we appeal to as a foundation for the claim*” “fakta yang kita

gunakan sebagai dasar untuk klaim” [20]. Sementara data menyajikan dasar untuk menentukan klaim, *warrant* bertindak sebagai jembatan yang menghubungkan antara data dan klaim. *Warrant* dapat ditulis dengan sangat singkat, seperti “Jika D, maka C,” atau dibuat lebih eksplisit, seperti “Data yang diberikan D, orang dapat menganggap bahwa C.”

Gambar 3.1 menjabarkan pola dasar ini, dengan sebuah contoh dalam tanda kurung. Hubungan antara data dan *claim* yang sesuai dilambangkan dengan panah, sedangkan *warrant* yang memberi wewenang kepada kita untuk mengambil penalaran dari data ke *claim* yang ditentukan ditunjukkan langsung di bawah panah [20].

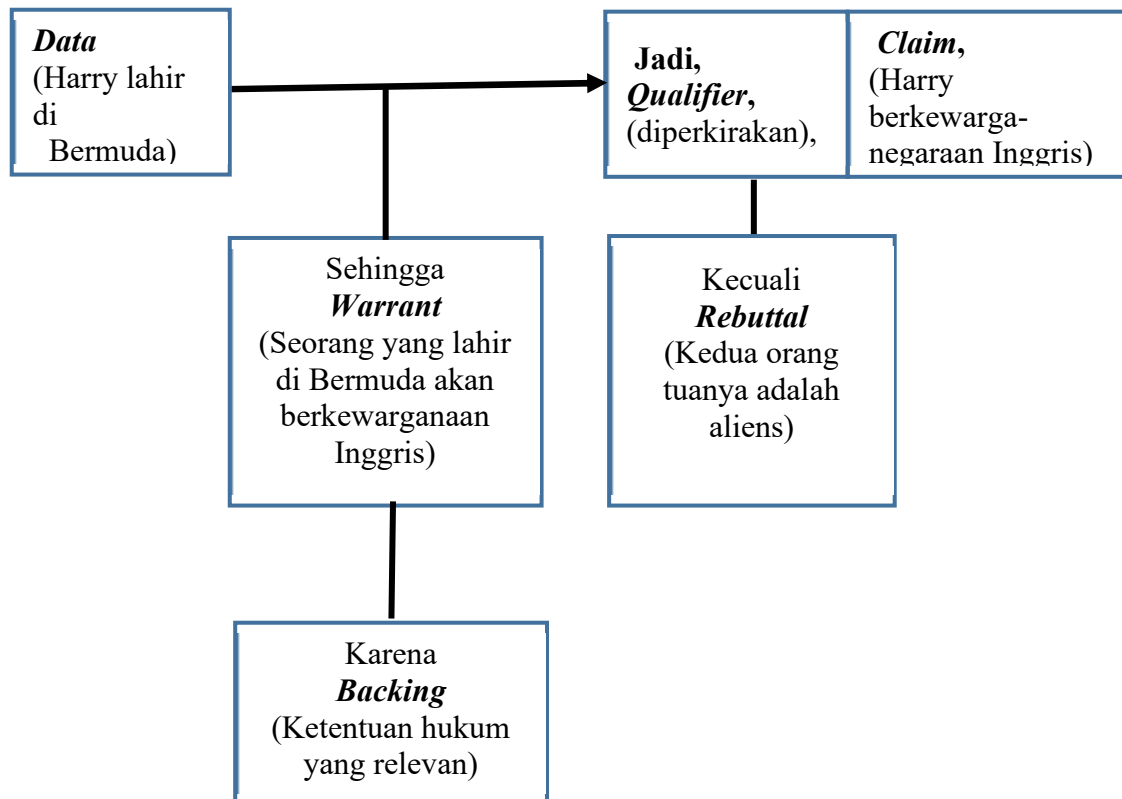


Gambar 2.1. Kerangka Dasar dalam Menganalisis Pola Argumentasi
Berdasarkan TAP [20]

Mungkin tidak cukup hanya menentukan *claim*, *data*, dan *warrant* untuk membuat Argument yang kuat dan masuk akal. Secara khusus, Toulmin [20] berpendapat bahwa, “*warrants are of different kinds, and may confer different degrees of force on the conclusions they justify.*” “*warrant* bisa dari berbagai jenis, dan dapat memberikan tingkat kekuatan yang berbeda pada kesimpulan yang mereka benarkan.” Oleh karena itu mungkin diperlukan bagi seseorang untuk memberikan referensi eksplisit pada tingkat kekuatan yang diberikan oleh sepotong atau sekumpulan data tertentu pada *claim* yang ditentukan berdasarkan *warrant*. Dibangun di atas kerangka dasar seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1, tiga elemen tambahan dapat ditambahkan untuk pola yang lebih kompleks untuk menganalisis: *qualifiers*, *rebuttals*, and *backing*. *Qualifiers* mengindikasikan “*the strength conferred by the warrant*” “kekuatan yang diberikan

oleh *warrant*” dalam menghubungkan data ke *claim*, sementara kondisi *rebuttals* mengindikasikan “*circumstances in which the general authority of the warrant would have to be set aside*” “keadaan dimana otoritas umum *warrant* harus disingkirkan”[20].

Alternatif lain, *backing* memberikan pernyataan yang memberikan dukungan untuk *warrant*. Gambar 3.2 menyajikan kerangka kompleks khas pola untuk menganalisis, yang berisi semua enam elemen, dengan contoh dalam tanda kurung.



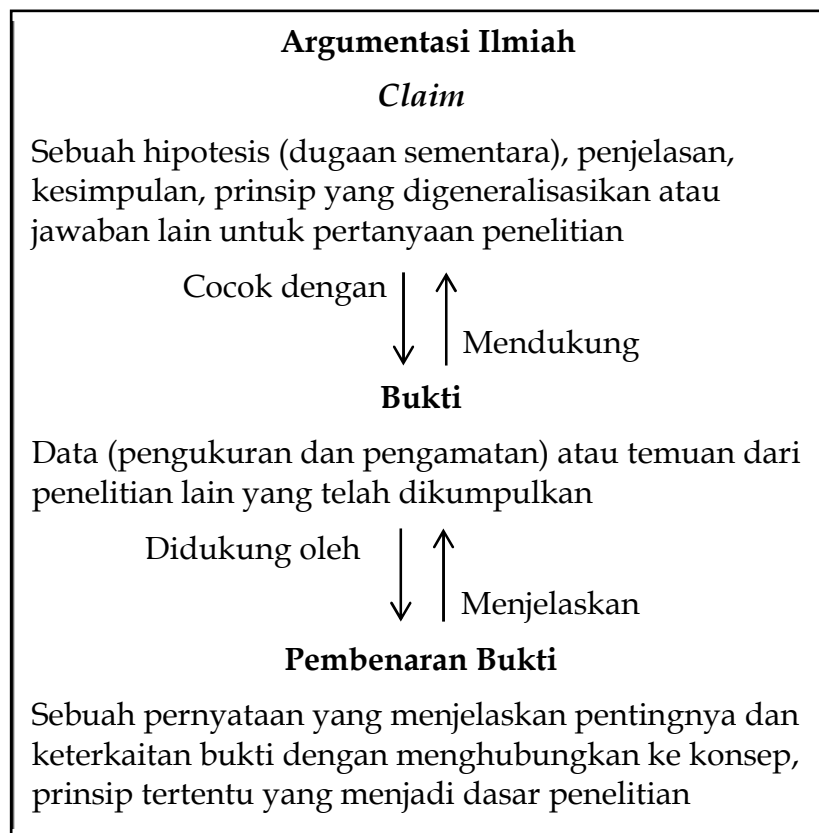
Gambar 2.2. Kerangka Komplek dalam Menganalisis Pola Argumentasi
Berdasarkan TAP [20]

C. Argumentasi Ilmiah (*Scientific Argument*)

Argumentasi sangatlah relevan dengan pembelajaran sains sejak tujuan dari inkuiri adalah pengembangan serta pembenaran dari gagasan-gagasan ilmu pengetahuan, tindakan yang diambil untuk memahami fenomena alam, serta komitmen terhadap suatu tujuan ataupun metode yang akan menimbulkan perdebatan ilmiah di kalangan para ilmuwan [21].

Argumentasi dalam ilmu sains sangatlah berbeda dengan pengertian argumentasi yang sering digunakan dalam konteks sehari-hari, seperti yang digunakan pada ilmu sejarah ataupun ilmu politik. Argumentasi dalam ilmu sains didefinisikan dengan usaha untuk memvalidasi ataupun menolak sebuah gagasan atau *claim* yang didasarkan pada sebuah

alasan ilmiah yang mencerminkan perilaku para ilmuwan [22]. Sampson menggambarkan kerangka pemikiran tentang argumentasi ilmiah dalam ilmu sains seperti pada Gambar 3.3.



Gambar 2.3. Komponen Argumentasi Ilmiah [23]

Dalam kerangka pemikiran yang dikembangkan oleh Sampson, digambarkan bahwa *claim* yang diajukan harus sesuai dengan bukti (*evidence*) yang digunakan untuk mendukung *claim* yang diajukan. Bukti yang digunakan didukung oleh pembenaran (*warrant*) yang dapat menjelaskan hubungan dari bukti dengan *claim* yang diajukan. *Claim* dalam argumentasi ilmiah diartikan dengan dugaan, kesimpulan, penjelasan, atau pernyataan deskriptif yang menjawab pertanyaan-pertanyaan yang dibutuhkan dalam penelitian. Sedangkan bukti (*evidence*) dalam argumentasi ilmiah mengacu pada pengukuran pengamatan, atau bahkan temuan dari penelitian yang terdahulu yang telah dikumpulkan, dianalisis, dan, dan kemudian ditafsirkan oleh para peneliti. Dan *warrant* merupakan salah satu komponen argumentasi ilmiah yang menjelaskan relevansi bukti dengan *claim* yang diajukan dengan menghubungkan ke prinsip, konsep, atau asumsi tertentu yang mendasari.

Sebuah komponen penting dari argumentasi ilmiah melibatkan hasil evaluasi akseptibilitas dan kecukupan bukti atau alasan yang digunakan untuk mendukung atau menentang *claim* (Sampson). Oleh sebab itu, di samping struktur dari komponen argumentasi pada gambar di atas, juga menyoroti beberapa kriteria empiris dan teoritis yang dapat digunakan untuk mengevaluasi kualitas atau manfaat argumen dalam ilmu pengetahuan. Kriteria empiris meliputi:

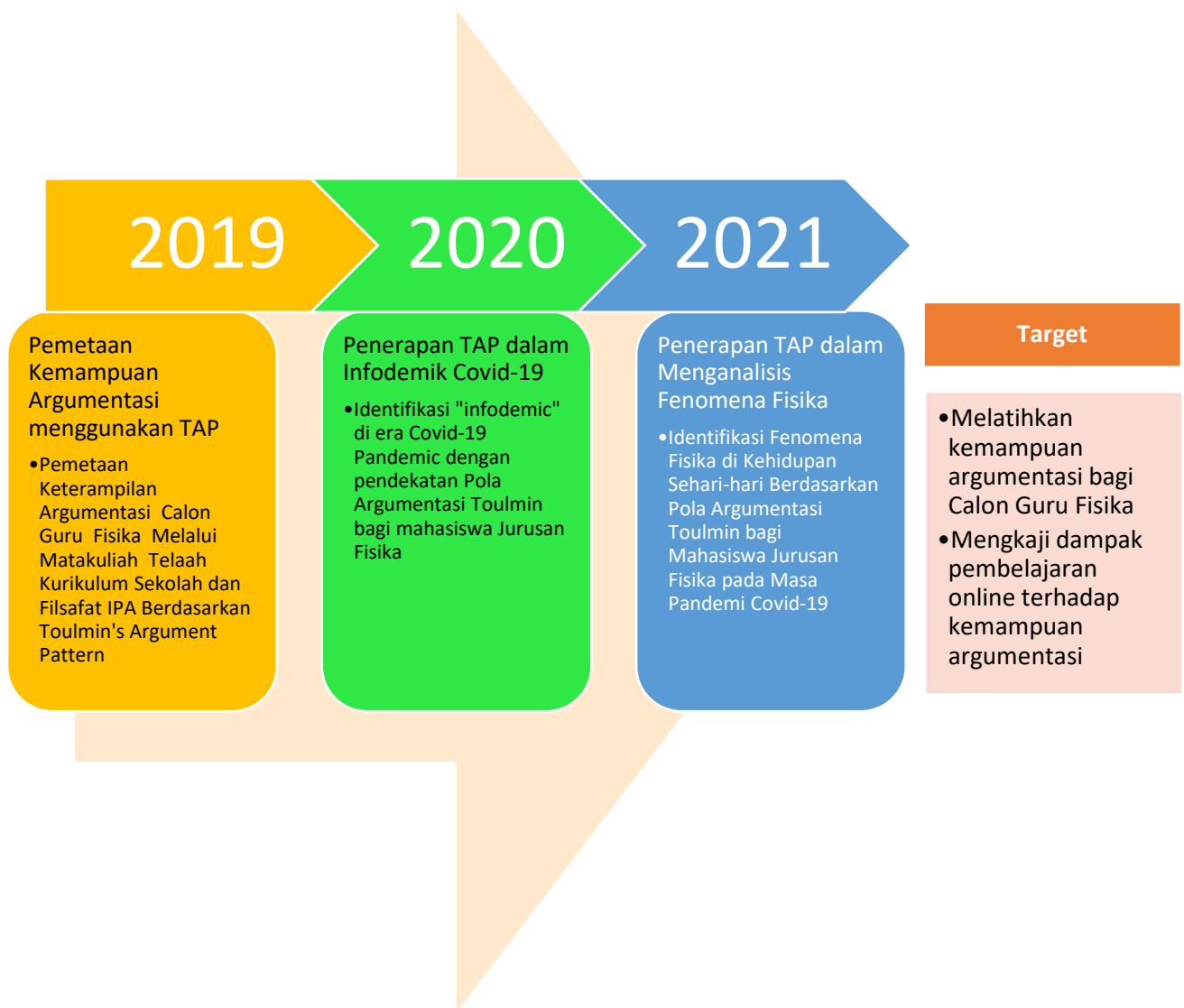
- (a) Seberapa sesuai *claim* dengan semua bukti yang tersedia.
- (b) Kecukupan bukti yang disertakan dalam argumen.
- (c) Kualitas bukti yang diajukan meliputi validitas dan reliabilitas.
- (d) Daya prediktif *claim*.

Sebaliknya, kriteria teoritis mengacu pada standar yang penting dalam ilmu sains tetapi tidak empiris di alam. Kriteria teoritis meliputi:

- (a) Kecakupan *claim* (meliputi segala sesuatu yang dibutuhkan untuk memberikan *claim*).
- (b) Kegunaan *claim* (misalnya, memungkinkan kita untuk terlibat dalam penyelidikan-penyelidikan baru atau memahami suatu fenomena).
- (c) Seberapa konsistensi *claim* dan penalaran yang diajukan dengan teori, hukum, atau model lainnya yang telah diterima.

D. Roadmap Kegiatan Penelitian

Rangkaian kegiatan yang akan dilaksanakan dalam penelitian ini meliputi tiga kelompok kegiatan utama yaitu persiapan penelitian, pelaksanaan penelitian dan penyusunan laporan penelitian. Adapun alur kegiatan yang akan dilakukan dalam penelitian ini terdapat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4. Roadmap Penelitian

BAB III

TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

1. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian umum ini adalah untuk mengetahui kemampuan argumentasi mahasiswa Jurusan Fisika dalam menganalisis fenomena fisika di kehidupan sehari-hari dengan pendekatan Pola Argumentasi Toulmin. Secara spesifik, tujuan yang dimaksud dapat diuraikan menjadi tujuan khusus sebagai berikut:

1. Mendiskripsikan keterlaksanaan pembelajaran dalam menganalisis fenomena fisika dalam kehidupan sehari-hari di era *Covid-19 Pandemic* dengan pendekatan Pola Argumentasi Toulmin bagi mahasiswa Jurusan Fisika.
2. Mendiskripsikan kemampuan argumentasi mahasiswa Jurusan Fisika dalam menganalisis fenomena fisika dalam kehidupan sehari-hari di era *Covid-19 Pandemic* dengan pendekatan Pola Argumentasi Toulmin.
3. Mendeskripsikan respon mahasiswa terhadap pembelajaran dalam menganalisis fenomena fisika dalam kehidupan sehari-hari di era *Covid-19 Pandemic* dengan pendekatan Pola Argumentasi Toulmin bagi mahasiswa Jurusan Fisika.

2. Manfaat Penelitian

Penelitian ini berupaya untuk meningkatkan kemampuan argumentasi mahasiswa Jurusan Fisika dalam menganalisis fenomena fisika dalam kehidupan sehari-hari di era *Covid-19 Pandemic* dengan pendekatan Pola Argumentasi Toulmin pada mata kuliah Fisika Dasar 2. Dari hasil penelitian ini akan diketahui kemampuan argumentasi mahasiswa untuk fenomena fisika dalam kehidupan sehari-hari di era *Covid-19 Pandemic*. Hal ini dirasa sangat penting berkaitan dengan kemampuan argumentasi mahasiswa ketika memperoleh pembelajaran daring.

BAB IV

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk dalam penelitian pendanaan kebijakan FMIPA yang menginduk pada Rencana Induk Penelitian (RIP) LPPM Unesa 2021-2026. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen untuk mengetahui peningkatan kemampuan argumentasi ilmiah mahasiswa Jurusan Fisika dalam menganalisis fenomena Fisika dalam kehidupan sehari-hari di era *Covid-19 Pandemic* dengan pendekatan Pola Argumentasi Toulmin. Proses keterlaksanaan pembelajaran diobservasi saat pembelajaran berlangsung. Sedangkan keterampilan mengidentifikasi kebenaran sebuah informasi mahasiswa diukur melalui tes. Data kuantitatif atau data berupa angka-angka mengacu pada hasil *post-test* di analisis dengan Uji Statistik Uji-t.

B. Sasaran Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Jurusan Fisika, Program Studi Pendidikan Fisika pada Pembelajaran Matakuliah Fisika Dasar 1 satu kelas eksperimen dan satu kelas kontrol. Adapun kelas eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah kelas PFC 2021 dengan jumlah 24 mahasiswa sedangkan kelas kontrol yang digunakan adalah FD 2021 dengan jumlah 24 mahasiswa.

C. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi tiga tahap yang meliputi tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap menganalisis hasil penelitian. Secara rinci dapat dijabarkan dalam penjabaran berikut :

1. Tahap Persiapan

- a. Melakukan observasi awal terhadap mahasiswa yang memprogram matakuliah Fisika Dasar 1 sebagai sasaran penelitian.
- b. Menentukan populasi dan sampel penelitian.
- c. Mencari dan menganalisis jurnal-jurnal yang relevan.
- d. Mengumpulkan buku, *textbook*, dan referensi lain yang relevan.
- e. Menyusun proposal penelitian.
- f. Menyusun perangkat pembelajaran.

- g. Menyusun instrumen penelitian.
- h. Menyiapkan media pembelajaran yang akan digunakan dalam kegiatan pembelajaran.
- i. Memvalidasi perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian.

2. Tahap Pelaksanaan

- a. Melakukan pembelajaran di kelas eksperimen maupun kelas kontrol dalam menganalisis fenomena Fisika dalam kehidupan sehari-hari di era Covid-19 Pandemic dengan pendekatan Pola Argumentasi Toulmin.
- b. Memberikan *post-test*.

3. Tahap Menganalisis Hasil Penelitian

Menganalisis data hasil penelitian yang telah dilakukan.

D. Teknik Pengumpulan Data

Metode yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini meliputi:

1. Tes

Dalam penelitian ini akan dilakukan *post-test* berupa tes tulis menjawab soal-soal yang mampu mengukur kemampuan argumentasi mahasiswa baik pada kelas eksperimen ataupun kelas kontrol.

2. Observasi

Observasi atau pengamatan dilakukan dengan tujuan untuk mengamati serta mengetahui keterlaksanaan pembelajaran, dengan objek observasi adalah kegiatan dosen pengampu dan mahasiswa selama pembelajaran berlangsung. Observasi terhadap keterlaksanaan pembelajaran dilakukan oleh 2 orang pengamat, yaitu dosen tim peneliti.

E. Teknik Analisis Data

1. Analisis Keterlaksanaan Pembelajaran dengan Penerapan TAP

Kriteria keterlaksanaan Pembelajaran dengan Penerapan TAP diperoleh dengan menghitung hasil lembar observasi aktivitas dosen dan lembar observasi aktivitas mahasiswa. Skor rata-rata keterlaksanaan pembelajaran dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$skor\ rata - rata = \frac{\Sigma\ skor\ jawaban\ observer}{\Sigma\ jumlah\ observer} \dots\dots\dots (4.1)$$

Kriteria keterlaksanaan pembelajaran berdasarkan skor rata-rata dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Kriteria Skor Keterlaksanaan Pembelajaran [24]

Skor rata-rata	Kriteria
0,00 - 1,00	Kurang
1,01 – 2,00	Cukup
2,01 – 3,00	Baik
3,01-4,00	Sangat Baik

Persentase keterlaksanaan pembelajaran dapat dihitung dengan persamaan:

$$\% \text{ keterlaksanaan pembelajaran TAP} = \frac{\Sigma \text{ skor jawaban observer}}{\Sigma \text{ jumlah observer}} \times 100\% \quad (4.2)$$

Hasil perhitungan dari persentase keterlaksanaan Pembelajaran dengan Penerapan TAP selanjutnya akan diinterpretasikan sesuai dengan kriteria keterlaksanaan model pembelajaran seperti dalam Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Kriteria Persentase Keterlaksanaan Pembelajaran (KP) [24]

Interval Persentase KP	Interpretasi
0 %	Tak satu pun aktivitas terlaksana
0% - 25%	Sebagian kecil aktivitas terlaksana
26% - 50%	Hampir setengah aktivitas terlaksana
50%	Setengah aktivitas terlaksana
51% - 75%	Sebagian besar aktivitas terlaksana
76% - 99%	Hampir seluruh aktivitas terlaksana
100%	Seluruh aktivitas terlaksana

2. Analisis Keterampilan Identifikasi Kebenaran Informasi

a. Analisis Kebenaran Informasi berdasar Pola Argumentasi Toulmin

Penilaian kemampuan argumentasi berdasar Pola Argumentasi Toulmin Mahasiswa dilakukan dengan menggunakan tes tulis. Dimana mahasiswa diberikan fenomena fisika dalam kehidupan sehari-hari kemudian mereka diminta menganalisis berdasarkan level argumentasi Tabel 4.3 [22]. Sementara itu tingkat kemampuan argumentasi mahasiswa dinilai berdasarkan kemampuan mereka menganalisis fenomena fisika.

Tabel 4.3. Kerangka Penilaian Level Argumentasi

Level	Kriteria
1	Argumentasi terdiri dari klaim sederhana versus balasan atau klaim terhadap klaim
2	Argumentasi terdiri dari klaim dengan data yang baik, <i>warrant</i> , atau <i>backing</i> , tapi tidak mengandung sanggahan apapun
3	Argumentasi terdiri dari serangkaian klaim dengan data yang baik, <i>warrant</i> , atau <i>backing</i> dengan sanggahan yang lemah sekali
4	Argumentasi menunjukkan klaim dengan bantahan yang diidentifikasi dengan jelas. Argumen tersebut mungkin memiliki beberapa klaim dan umpan balik, tapi ini tidak diperlukan
5	Argumentasi menampilkan pernyataan yang panjang dengan lebih dari satu sanggahan

Penilaian keterampilan identifikasi Kebenaran Informasi mahasiswa ini dilakukan sebelum dan sesudah pembelajaran yaitu *pre-test* dan *post-test*

b. Uji t

Uji hipotesis dilakukan setelah mendapatkan nilai *post-test* yang telah diuji normalitas dan homogenitas. Uji hipotesis pada penelitian ini menggunakan uji t berpasangan. Uji t berpasangan yang digunakan untuk membandingkan hasil tes sebelum dan sesudah diberikan perlakuan (*treatment*) yang ingin mengetahui apakah ada perbedaan kemampuan argumentasi mahasiswa sebelum dan sesudah pembelajaran dilakukan.

3. Analisis Respon Mahasiswa terhadap Pembelajaran

Data diperoleh dari hasil lembar respon mahasiswa dianalisis berdasarkan persentase pilihan jawaban mahasiswa sebagai tanggapan terhadap keterlaksanaan proses pembelajaran dengan menerapkan TAP dalam pembelajaran Skala pengukuran yang digunakan dalam penelitian ini adalah skala *Likert*. Kriteria pemberian skor pada angket respon mahasiswa ditunjukkan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4. Kriteria Skor Lembar Respon Mahasiswa [24]

Skor	Keterangan
4	Sangat Setuju (SS)
3	Setuju (S)
2	Tidak Setuju (TS)
1	Sangat Tidak Setuju (STS)

Persentase skor lembar respon peserta didik dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Persentase skor} = \frac{\Sigma \text{ skor yang diperoleh}}{\Sigma \text{ skor maksimal item pertanyaan}} \times 100\% \dots (4.3)$$

Adapun kriteria persentase skor lembar respon mahasiswa dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5. Kriteria Persentase Skor Lembar Respon [24]

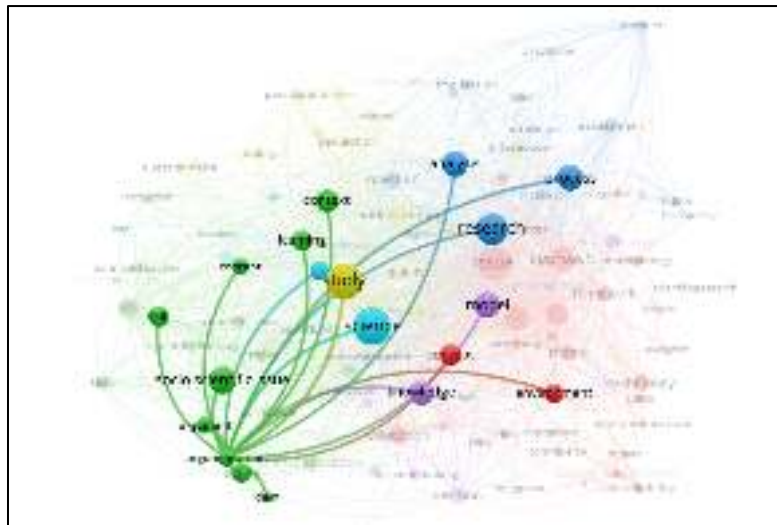
Persentase	Keterangan
$0\% < x \leq 20\%$	Sangat Kurang
$21\% < x \leq 40\%$	Kurang
$41\% < x \leq 60\%$	Cukup
$61\% < x \leq 80\%$	Baik
$81\% < x \leq 100\%$	Sangat Baik

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Studi pendahuluan dilakukan untuk menentukan novelty dan tren penelitian dengan menggunakan studi bibliometrik. Berdasarkan hasil studi pendahuluan, diperoleh hubungan yang cukup dekat antara kemampuan argumentasi ilmiah dengan Socio-Scientific Issue (SSI) [25,26]. Masalah-masalah yang terkait dengan SSI dapat melatih peserta didik untuk berargumentasi dengan baik.



Gambar 5.1 Hasil Kajian Bibliometrik terkait dengan Argumentasi

Berdasarkan Gambar 5.1, terdapat hubungan yang cukup erat antara argumentasi, sains, Sosio-Scientific issue, pengetahuan, konsep, dan pembelajaran. Pembelajaran berbasis Socio-Scientific Issue dapat meningkatkan kemampuan argumentasi siswa [27]. Lebih lanjut, pembelajaran-pembelajaran sains yang disampaikan sesuai dengan hakekat sains tentu dapat melatih kemampuan argumentasi siswa.

Perangkat pembelajaran khususnya modul pembelajaran akan diintegrasikan dengan isu-isu sosial berbasis sains sesuai dengan hasil kajian bibliometrik pada studi pendahuluan. Kajian dan analisis menunjukkan bahwa perlu pula disusun hand out pembelajaran yang sesuai dengan hakikat sains atau fisika yakni berdasarkan pengamatan dan percobaan. Diharapkan, dengan menerapkan pembelajaran yang sesuai hakikat sains, kemampuan argumentasi mahasiswa dapat berkembang dengan baik.

Validasi perangkat pembelajaran telah dilakukan ke 2 validator, yakni dosen Jurusan Fisika FMIPA Unesa. Validator dari perangkat penelitian ini adalah dosen pada Rumpun

Bidang Keahlian Pembelajaran Inovatif, yakni Dr. Binar Kurnia Prahani dan Nurita Apridiana Lestari, S.Pd., M.Pd. Adapun hasil validasi dapat dilihat pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1. Hasil Validasi Instrumen Penelitian

No.	Instrumen	Rerata Skor		Rerata
		V1	V2	
1	Rencana Pembelajaran Semester	3.64	3.73	3.69
2	Buku Ajar	3.78	3.78	3.78
3	Tesk Kemampuan Argumentasi Ilmiah	3.80	3.80	3.80
4	Angket Respon Mahasiswa	4.00	3.80	3.90
5	Keterlaksanaan Pembelajaran	3.80	3.80	3.80

Secara umum, hasil validasi menunjukkan bahwa perangkat dapat digunakan dengan revisi minor. Setelah dilakukan validasi, perangkat pembelajaran diterapkan pada kelas eskperimen, yakni kelas PFC 2021. Adapun kelas kontrol menggunakan metode mengajar konvensional seperti yang umum dilakukan oleh dosen. Kemudian, setelah dilakukan 2 kali tatap muka dengan materi yang sama, yakni Suhu dan Hukum Ke-nol Termodinamika serta Kalor dan Hukum Pertama Termodinamika, kedua kelas diberikan tes kemampuan Argumentasi Ilmiah.

Tabel 5.2. Statistik Deskriptif Kemampuan Argumentasi Ilmiah pada Mahasiswa Kelas Eskperimen dan Kontrol

No.	Statistik	Kelas	
		Eksperimen	Kontrol
1	Mean	85.69	74.10
2	Standard Error	1.20	1.36
3	Median	85.00	74.17
4	Mode	80.00	70.00
5	Standard Deviation	5.90	6.93
6	Sample Variance	34.76	48.05
7	Kurtosis	-1.13	3.01
8	Skewness	0.28	-1.24
9	Range	20.00	33.33
10	Minimum	76.67	51.67
11	Maximum	96.67	85.00
12	Sum	2056.67	1926.67
13	Count	24	26
14	Confidence Level(95.0%)	2.49	2.80

Tes kemampuan Argumentasi Ilmiah diukur dengan menggunakan pola Argumentasi Toulmin. Dia telah mengusulkan pola untuk tata letak argumen yang selain data dan klaim

membedakan pula antara *warrant*, *backing*, *rebuttal* and *qualifier*. Adapun hasil tes kemampuan Argumentasi ilmiah dari kelas eksperimen dan kontrol yang telah dianalisis dengan menggunakan Microsoft Excel tercermin pada Tabel 5.2.

Berdasarkan Tabel 5.2, secara umum diketahui bahwa rerata Kemampuan Argumentasi Ilmiah dari kelas Eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas Kontrol. Lebih lanjut, variasi perbedaan nilai dari kedua kelas sangat tinggi. Hal ini tercermin dari nilai varians kedua kelas yang cukup jauh berbeda.

Untuk melakukan uji statistik, dilakukan uji prasyarat analisis terlebih dahulu pada data Kemampuan Argumentasi Ilmiah. Uji Normalitas dan Homogenitas dilakukan untuk memilih statistik uji beda rerata yang bersesuaian dengan distribusi kedua data Kemampuan Argumentasi Ilmiah. Uji Normalitas dan Homogenitas menggunakan SPSS Statistic 26 dengan menggunakan Uji Komolgorov Smirnov untuk Uji Normalitas dan Uji Lavene untuk uji Homogenitas. Adapun hasil Uji Normalitas dan Homogenitas dapat dilihat pada tabel 5.3.

Tabel 5.3. Hasil Uji Prasyarat Analisis

No	Kelas	Uji Normalitas		Uji Homogenitas	
		p-value	Kesimpulan	p-value	Kesimpulan
1	Eksperimen	0.200	Normal	0.708	Homogen
2	Kontrol	0.200	Normal		

Berdasarkan Tabel 5.3, diketahui bahwa data kemampuan Argumentasi Ilmiah baik kelas eksperimen dan kontrol terdistribusi Normal dan Homogen. Dengan demikian, dilakukan uji statistik beda rerata parametrik, yakni uji t independent. Adapun hasil uji t dapat dilihat pada Tabel 5.4.

Tabel 5.4. Hasil Uji t Dua Pihak

t	df	p-value	Kesimpulan
6.368	48	0.000	Ho Ditolak

Berdasarkan Tabel 5.4, diketahui bahwa p-value kurang dari alpa (0.05). Maka dapat diambil kesimpulan Ho ditolak dan Ha diterima. Dengan demikian, secara statistik terdapat perbedaan rerata kemampuan Argumentasi Ilmiah pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hal ini juga tercermin pada rerata kemampuan Argumentasi Ilmiah yang dapat dilihat pada Tabel 5.2.

Kelas eksperimen yang dilatihkan keterampilan Argumentasi Ilmiah memiliki rerata kemampuan Argumentasi Ilmiah yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan kelas kontrol. Hal ini tercermin pada lembar keterlaksanaan pembelajaran seperti pada Tabel 5.5 dan hasil angket respon mahasiswa pada Tabel 5.6.

Tabel 5.5. Keterlaksanaan Pembelajaran

No	Pengamat	Rerata Skor	
		Pert 1	Pert 2
1	Pengamat 1	3.58	3.73
2	Pengamat 2	3.35	3.65
Rerata Skor		3.46	3.69

Pembelajaran diamati oleh 2 orang pengamat yakni kolega dosen Jurusan Fisika FMIPA Unesa (Arie Realita, M.Si. dan Meta Yantidewi, M.Si.). Berdasarkan Tabel 5.5. diketahui bahwa keterlaksanaan pembelajaran berbasis Argumentasi Ilmiah tergolong sangat baik. Hal ini tercermin pada rerata skor pada kedua pertemuan di atas skor 3.

Tabel 5.6. Angket Respon Mahasiswa

No.	Pertanyaan	Jumlah Siswa				Rerata Skor
		STS	TS	S	ST	
1	Saya menjadi lebih aktif dan termotivasi dalam mengikuti pembelajaran dengan diterapkannya pembelajaran berbasis Argumentasi Ilmiah	0	0	20	6	3.23
2	Pembelajaran yang dilakukan berbasis Kemampuan Argumentasi Ilmiah dapat membantu saya untuk menyusun sebuah argumentasi ilmiah sesuai dengan komponen-komponennya serta dengan kualitas yang baik.	0	0	19	7	3.27
3	Penerapan pembelajaran berbasis Kemampuan Argumentasi Ilmiah dapat meningkatkan kerjasama antar anggota kelompok.	0	0	20	6	3.23
4	Pembelajaran berbasis Kemampuan Argumentasi Ilmiah dapat membantu saya menyampaikan argumentasi baik secara lisan maupun tertulis.	0	0	19	7	3.27
5	Pembelajaran dengan pola argumentasi membuat saya mampu memberikan suatu gagasan (claim), menganalisis data yang didasarkan pada claim, dan memberikan pembenaran yang rasional berdasarkan teori.	0	0	19	7	3.27
6	Dengan adanya argumentasi ilmiah melatih saya untuk dapat berucap (lisan) dan menulis (tertulis) dengan bahasa sains.	0	0	21	5	3.19
7	Penyelidikan dan sesi argumentasi yang dilakukan membuat saya lebih paham dan memperpanjang proses ingatan.	0	0	19	7	3.27

No.	Pertanyaan	Jumlah Siswa				Rerata Skor
		STS	TS	S	ST	
8	Pembelajaran dengan pola argumentasi membuat saya mampu memvalidasi ataupun menolak sebuah gagasan (claim) yang didasarkan pada alasan ilmiah serta mencerminkan perilaku para ilmuwan.	0	0	21	5	3.19
Rerata Skor						3.24

Keterangan

STS: Sangat Tidak Setuju

TS: Tidak Setuju

S: Setuju

SS: Sangat Setuju

Adapun respons mahasiswa dapat dilihat pada Tabel 5.6. Berdasarkan Tabel 5.6, diketahui bahwa sebagian besar mahasiswa memiliki respon yang baik terhadap pembelajaran berbasis kemampuan Argumentasi Ilmiah. Hal ini tercermin dengan skor rerata hasil angket di atas skor 3. Respon baik dari mahasiswa ini juga tercermin pada rerata skor hasil belajar pada kelas eksperimen yang cukup tinggi.

B. Pembahasan

Argumentasi dalam ilmu sains sangat berbeda dengan pengertian argumentasi yang sering digunakan dalam konteks sehari-hari. Argumentasi dalam ilmu sains didefinisikan dengan usaha untuk memvalidasi ataupun menolak sebuah gagasan atau klaim yang didasarkan pada sebuah alasan ilmiah yang mencerminkan perilaku para ilmuwan [22]. Kemampuan argumentasi sangat penting untuk dimiliki mahasiswa dalam penyampaian pendapat pada forum diskusi ilmiah.

Pengukuran kemampuan argumentasi ilmiah mahasiswa dengan menggunakan tes kemampuan argumentasi berbasis Toulmin Argumentation Pattern (TAP). Toulmin mengidentifikasi enam elemen kunci untuk menganalisis pola argumentasi yaitu: *claim*, *data*, *warrant*, *qualifier*, *rebuttal*, dan *backing* [20]. Dengan berbasis pola argumentasi Toulmin ini, dikembangkan pembelajaran, buku ajar, dan tes yang berbasis kemampuan argumentasi ilmiah.

Hasil studi awal yang berasal dari kajian kepustakaan menunjukkan terdapat hubungan antara kemampuan argumentasi ilmiah dengan socio-scientific issue [25,26]. Masalah-masalah sains yang berbasis sosial dekat dengan kehidupan sehari-hari mahasiswa. Hal ini dapat merangsang rasa ingin tahu mahasiswa untuk memecahkan masalah-masalah tersebut. Lebih lanjut, ini juga berdampak pada kemampuan dalam memecahkan masalah dan kemampuan argumentasi ilmiah mahasiswa. Dengan demikian, dikembangkan buku ajar dengan mengenalkan socio-scientific untuk merangsang dan meningkatkan kemampuan argumentasi mahasiswa.

Berdasarkan hasil validasi perangkat penelitian, instrumen penelitian diperlukan revisi minor. Terdapat beberapa kesalahan pengetikan dan kerapihan tatak letak yang perlu dilakukan revisi. Buku ajar mampu untuk melatih kemampuan argumentasi mahasiswa dengan mengenalkan masalah-masalah sains berbais sosial. Selain itu, dari segi konten atau materi, instrumen penelitian dapat digunakan dengan baik.

Uji prasyarat analisis berupa uji Normalitas dan uji Homogenitas menunjukkan bahwa rerata kedua kelas (eksperimen dan kontrol) terdistribusi normal dan homogen. Dengan demikian, dilakukan uji t independent sebagai uji hipotesis. Hasil uji hipotesis menunjukkan, terdapat perbedaan rerata kemampuan argumentasi ilmiah untuk kelas yang diajar dengan pembelajaran berbasis argumentasi ilmiah dan kelas yang diajar seperti biasa. Dari rerata kemampuan argumentasi kedua kelas, diketahui bahwa rerata kemampuan argumentasi ilmiah kelas eksperimen lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol.

Di masa pandemi ini, melatih kemampuan argumentasi ilmiah dsb, menjadi suatu tantangan tersendiri bagi para pendidik. Banyak keterbatasan yang dialami oleh guru, siswa, dan orang tua dalam pelaksanaan pembelajaran daring [28,29]. Dengan platform pembelajaran daring, interaksi guru dan siswa menjadi lebih terbatas. Guru belum siap untuk melakukan pembelajaran secara daring [30]. Hal ini menyebabkan guru mengalami kesulitan dalam melakukan pembelajaran yang berbasis praktikum.

Keterbatasan fasilitas belajar siswa berupa alat dan bahan praktikum merupakan permasalahan utama dalam merancang praktikum di rumah masing-masing. Salah satu solusi permasalahan ini adalah penggunaan aplikasi laboratorium virtual [31]. Virtual lab diharapkan dapat menjadi alternatif pengganti dari kegiatan laboratorium. Akan tetapi, penggunaan virtual lab tidak sepenuhnya dapat menggantikan kegiatan praktikum di laboratorium sesungguhnya. Kendala mahasiswa dalam melakukan praktikum secara virtual cukup signifikan [32]. Hal ini tentunya berdampak terhadap kemampuan argumentasi ilmiah mahasiswa.

Pada kelas kontrol, terlihat bahwa rerata kemampuan argumentasi ilmiah mahasiswa tidak mencapai skor 75 dengan nilai minimum sebesar 52. Hal ini mencerminkan kemampuan argumentasi mahasiswa khususnya pada masa pandemi ini tergolong cukup. Hal ini senada dengan penelitian Admoko dkk [33]. Fakta ini memicu beberapa peneliti melatih pembelajaran yang berbasis kemampuan argumentasi ilmiah [34-37]. Dengan variasi metode pembelajaran dan pengembangan perangkat pembelajaran yang melatih kemampuan argumentasi ilmiah, kemampuan mahasiswa menjadi semakin lebih baik.

Pada kelas eksperimen, siswa dilatihkan kemampuan argumentasi ilmiah baik pada proses pembelajaran maupun pada Buku Ajar yang disusun. Hal ini tercermin pada rerata

kemampuan argumentasi ilmiah mahasiswa yang tinggi (lebih dari 85 dengan skor terendah lebih dari 75). Secara statistik, terdapat perbedaan rerata kemampuan hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol. Ini dikarenakan keterlaksanaan pembelajaran yang diamati oleh observer dinilai dengan sangat baik. Hal ini didukung pula oleh penelitian Rahayu dan Effendi [35], Diniya dkk [36], dan Septiani dkk [34].

Terdapat kendala yang cukup signifikan dalam pembelajaran luring, diantaranya kesulitan sinyal dari Mahasiswa dan Dosen, adanya delay suara dalam aplikasi meeting online, maupun kesulitan menarik minat siswa terhadap materi selama pembelajaran, Dosen berupaya secara aktif mengajak siswa berdiskusi. Untuk permasalahan kendala sinyal, pembelajaran direkam dan disiarkan secara online pada platform YouTube sehingga ketika ada mahasiswa yang mengalami kendala sinyal, dapat berpindah ke YouTube atau menonton kembali rekaman perkuliahan pada YouTube.

Respon siswa terhadap pembelajaran berbasis argumentasi ilmiah ini juga baik. Meskipun dengan berbagai kendala yang dialami, mahasiswa merespon dengan antusias ketika pembelajaran. Diskusi cukup berjalan dengan baik walau terkadang terdapat kendala terkait dengan penyampaian materi yang cukup sulit dilaksanakan secara online melalui platform zoom. Diskusi dan latihan soal menjadi alternatif solusi ketika respon atau minat siswa pada pembelajaran menurun ataupun kelas dalam kondisi terlalu hening.

Kendala pembelajaran luring seperti ini tidak hanya dialami oleh peneliti saja. Beberapa peneliti juga menyampaikan kendala-kendala pembelajaran daring berbasis video conference seperti yang telah dilakukan. Di masa pandemi ini, pendidik dan peneliti berusaha mencari solusi alternatif pembelajaran daring. Diharapkan, penelitian ini dapat dijadikan salah satu solusi alternatif dalam pembelajaran dari di era pandemi Covid-19.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan data dan analisis hasil penelitian, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Keterlaksanaan pembelajaran Fisika dalam menganalisis fenomena Fisika dalam kehidupan sehari-hari berdasarkan Pola Argumentasi Toulmin tergolong sangat baik.
2. Kemampuan argumentasi mahasiswa Jurusan Fisika dalam menganalisis fenomena fisika dalam kehidupan sehari-hari di era Covid-19 Pandemic dengan pendekatan Pola Argumentasi Toulmin pada kelas yang diberikan pembelajaran berbasis Argumentasi Ilmiah lebih baik jika dibandingkan dengan kelas biasa.
3. Respon mahasiswa terhadap pembelajaran dalam menganalisis fenomena fisika dalam kehidupan sehari-hari di era Covid-19 Pandemic dengan pendekatan Pola Argumentasi Toulmin bagi mahasiswa Jurusan Fisika tergolong baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Herliandry, L.D., Nurhasanah, Suban, M.E., dan Kuswanto, H. 2020. Pembelajaran Pada Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Teknologi Pendidikan* **22**(1): 65-70. DOI: <https://doi.org/10.21009/jtp.v22i1.15286>
- [2] Ichsan, I.Z., dkk. 2020. Covid-19 dan E-Learning: Perubahan Strategi Pembelajaran Sains dan Lingkungan di SMP. *JINoP (Jurnal Inovasi Pembelajaran)* **6**(1): 50-61. DOI: <https://doi.org/10.22219/jinop.v6i1.11791>
- [3] Wahyono, A., Husamah, dan Budi, A.S. 2020. Guru Profesional di Masa Pandemi Covid-19: Review Implementasi, Tantangan, dan Solusi Pembelajaran Daring. *Jurnal Pendidikan Profesi Guru* **1**(1): 51-65. Website: <https://ejournal.umm.ac.id/index.php/jppg/article/view/12462>
- [4] Asmuni. 2020. Problematika Pembelajaran Daring di Masa Pandemi Covid-19 dan Solusi Pemecahannya. *Jurnal Paedagogy* **7**(4): 281-288. Website: <https://ejournal.undikma.ac.id/index.php/pedagogy/article/view/2941>
- [5] Noor, Y.A., dkk. 2020. Praksis Praktikum Fisika Mode Daring: Studi Kasus Pembelajaran di SMA/MA Jawa Tengah dan Jawa Timur Semasa Pandemi Covid-19. *UPEJ Unnes Physics Education Journal* **9**(3): 276-283. Website: <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/upej/article/view/45868>
- [6] Ulfah, R.Y., Yuliani H., dan Nastitui, L.R. 2020. Kendala Mahasiswa dalam Menggunakan Simulasi Virtual PhET pada Pembelajaran Praktikum Gelombang Selama Pandemi Covid-19. *SNPF (Seminar Nasional Pendidikan Fisika) 2020*. Website: <http://prosiding.unipma.ac.id/index.php/SNPF/article/view/1715>
- [7] Widiyono, A. 2020. Efektifitas Perkuliahan Daring (Online) pada Mahasiswa PGSD di Saat Pandemi Covid 19. *Jurnal Pendidikan* **8**(2): 169-177. DOI: <https://doi.org/10.36232/pendidikan.v8i2.458>

- [8] Kusumaningrum, B. dan Wijayanto, Z. 2020. Apakah Pembelajaran Matematika Secara Daring Efektif? (Studi Kasus pada Pembelajaran Selama Masa Pandemi Covid-19). *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif* **11**(2): 136-142. Website: <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/kreano/article/view/25029>
- [9] Dzalila, L., Ananda, A., dan Zuhri, S. 2020. Pengaruh Pembelajaran Daring pada Masa Pandemi Covid-19 Terhadap Tingkat Pemahaman Belajar Mahasiswa. *Jurnal Signal* **8**(2): 89-214. DOI: <http://dx.doi.org/10.33603/signal.v8i2.3518>
- [10] Watnaya, A.K., Muiz M.H., Sumarni, N., Mansyur, A.S., dan Zaqiah, Q.Y. 2020. Pengaruh Teknologi Pembelajaran Kuliah Online di Era Covid-19 dan Dampaknya Terhadap Mental Mahasiswa. *EDUTEACH : Jurnal Edukasi dan Teknologi Pembelajaran* **1**(2): 153-165. DOI: <https://doi.org/10.37859/eduteach.v1i2.1987>
- [11] Septiani D.A., Irmayani, dan Muksin, Y.D. 2021. Penerapan Hasil Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Aplikasi Youtube Terintegrasi 5M untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah Peserta Didik Kelas X pada Materi Ajar Ekosistem di SMAN 1 Mataram. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA* **4**(2): 31-35. DOI: <https://doi.org/10.29303/jpmipi.v4i2.669>
- [12] Zulainy F., Rusdi, dan Marzal, J. 2021. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Realistic Mathematics Education untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Peserta Didik. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika* **5**(1): 812-828. DOI: <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i1.440>
- [13] Siregar, N. dan Pakpahan, R.A. 2020. Kemampuan Argumentasi IPA Siswa Melalui Pembelajaran Argument Driven Inquiry (ADI). *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA* **10**(2): 94-103. DOI: <https://doi.org/10.24929/lensa.v10i2.113>
- [14] Toulmin. 1958. *The Uses of Argument*. New York: United States of America by Cambridge University Press
- [15] Serway, Raymond A. dan Jewett, John W. 2014. *Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics, Ninth Edition*. United States of America: Brooks/Cole

- [16] Rosyid, M. F., Firmansah, E., dan Prabowo, Y.D. 2014. *Fisika Dasar Jilid 1: Mekanika*. Yogyakarta: Periuk
- [17] Erduran, S., Simon, S., dan Osborne J. 2004. Tapping into Argumentation Developments in the Application of Toulmin's Argument Pattern for Studying Science Discourse. *Science Education* **88**: 915-933. DOI: <https://doi.org/10.1002/sce.20012>
- [18] Clark, D.B., dan Sampson, V. 2008. Assessment of The Ways Students Generate Arguments in Science Education: Current Perspectives and Recommendations for Future Directions. *Science Education* **92**(3): 447-472. DOI: <https://doi.org/10.1002/sce.20276>
- [19] Osborne, L.A., Bindemann, N., Noble, J.G., dan Reed, Phil. 2012. Changes in the Key Areas of Quality of Life Associated with Age and Time Since Diagnosis of Long-Term Condition. *SAGE Journals*. **8**(2): 112-120. DOI: <https://doi.org/10.1177/1742395312436747>
- [20] Toulmin, S. 2003. *The Uses of Argument*. New York: United States of America by Cambridge University Press.
- [21] Sampson, R.J. 2013. Thinking About Context. *SAGE Journals* **12**(1): 28-34. DOI: <https://doi.org/10.1111/cico.12009>
- [22] Osborne, J., Erduran, S., dan Simon, S. 2004. Enhancing The quality of Argumentation in School Science. *Journal of Research in Science Teaching* **41**(10): 994-1020 DOI: <https://doi.org/10.1002/tea.20035>
- [23] Sampson, S. dan Schleigh, S. 2013. *Scientific Argumentation in Biology: 30 Classroom Activities*. United State of America: National Science Teaching Association (NSTA) Press
- [24] Riduwan. 2010. *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.

- [25] Arika, Suliyannah, Admoko, S., Suprpto, N., dan Deta, U.A. 2021. Bibliometric analysis of socio scientific issues (SSI) in physics (2019-2020). Proceeding of MISEIC 2021. Article in press.
- [26] Deta, U.A., Arika, Lentika, D.L., Lathifah, S.A.S.A, Suliyannah, Admoko, S., dan Suprpto, N. 2021. Research Trend of Socio Scientific Issues (SSI) in Physics Learning Through Bibliometric Analysis in 2011-2020 using Scopus Database and the Contribution of Indonesia. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA* 7(4): 682-692. DOI: <https://doi.org/10.29303/jppipa.v7i4.862>
- [27] Siska, S., Triani, W., Yunita, Y., and Maryuningsih, Y. 2020. Penerapan Pembelajaran Berbasis Socio Scientific Issues Untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah. *Edu Sains Jurnal Pendidikan Sains & Matematika*. 8(1): 22-32. DOI: <https://doi.org/10.23971/eds.v8i1.1490>
- [28] Sakti, S.A. 2021. Persepsi Orang Tua Siswa terhadap Pembelajaran Daring pada Masa Pandemi Covid 19 di Yogyakarta. *Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini* 6(1): 71-79. DOI: <https://doi.org/10.31004/obsesi.v6i1.804>
- [29] Winarti, P. 2021. Analisis Kesulitan Belajar Mahasiswa dalam Perkuliahan Konsep Dasar IPA Fisika Secara Daring di Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Komunikasi Pendidikan* 5(1): 93-107. DOI: <https://doi.org/10.32585/jkp.v5i1.1076>
- [30] Ruktiari, R., Septiana, A.I., dan Piu, S.W. 2021. Analisis Tingkat Kesiapan Pembelajaran Daring di Masa Pandemi COVID-19 Pada Guru SMK. *Jurnal INSTEK: Informatika Sains dan Teknologi* 6(2): 150-159. DOI: <https://doi.org/10.24252/instek.v6i2.21181>
- [31] Guo, S. 2020. Synchronous versus asynchronous online teaching of physics during the COVID-19 pandemic. *Physics Education* 55(6): 065007. Website: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1361-6552/aba1c5/meta>
- [32] Ulfah, R.Y., Yuliani, H., dan Nastiti, L.R. 2020. Kendala Mahasiswa Dalam Menggunakan Simulasi Virtual Phet Pada Pembelajaran Praktikum Gelombang Selama

Pandemi Covid-19. Prosiding SNPF VI 2020. Website:
<http://prosiding.unipma.ac.id/index.php/SNPF/article/view/1715>

- [33] Admoko, S., Suprpto, N., Suliyanah, Deta, U.A., Achmadi, H.R., Hariyono, E., dan Madlazim. 2021. Using Toulmin's Argument Pattern Approach to Identify Infodemics in the Covid-19 Pandemic Era. *Journal of Physics: Conference Series* **1805**: 012011. Website: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1805/1/012011/meta>
- [34] Septiani, D.A., Irmayani, dan Muksin, Y.D. 2021. Penerapan Hasil Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Aplikasi Youtube Terintegrasi 5M untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah Peserta Didik Kelas X pada Materi Ajar Ekosistem di SMAN 1 Mataram. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA* **4**(2): 31-35. DOI: <https://doi.org/10.29303/jpmipi.v4i2.669>
- [35] Rahayu dan Effendi, M.H. 2020. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berpola Claim, Data, Warrant (Cdw) untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Siswa. *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains* **3**(2): 163-175. Website: <https://journal.ipm2kpe.or.id/index.php/BIOEDUSAINS/article/view/1790>
- [36] Diniya, Ilhami, A., Mahartika, I., Permana, N.D., dan Prakash, O. 2021. Kemampuan Argumentasi Ilmiah Calon Guru IPA melalui Pendekatan MIKiR selama Pandemi Covid-19. *Journal of Natural Science and Integration* **4**(1): 141-148. DOI: <http://dx.doi.org/10.24014/jnsi.v4i1.12770>
- [37] Karlina, G. dan Alberida, H. 2021. Kemampuan Argumentasi Pada Pembelajaran Biologi. *Jurnal Imiah Pendidikan dan Pembelajaran* **5**(1), 1-7. Website: <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JIPP/article/view/31621>

LAMPIRAN 1
INSTRUMEN PENELITIAN

- A. Rencana Pembelajaran Semester
- B. Media Pembelajaran
- C. Tes Kemampuan Argumentasi Ilmiah
- D. Angket Respon Mahasiswa

Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

		UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM PRODI PENDIDIKAN FISIKA					Kode Dokumen
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER							
MATA KULIAH (MK)		KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
FISIKA DASAR 1			FISIKA	T = 3	P = 0	1 (satu)	1 Oktober 2021
OTORISASI JURUSAN FISIKA		Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
		Tjipto Prastowo, Ph.D.		Nugrahani Primary Putri, M.Si.		Mita Anggaryani, Ph.D	
Capaian Pembelajaran (CP)	PLO-Prodi Pendidikan Fisika yang dibebankan pada MK						
	PLO 1	Mampu mendemonstrasikan ilmu Fisika Klasik dan Fisika Modern					
	PLO 2	Merumuskan sistem fisis sebagai model fisika dengan menggunakan matematika					
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)						
	CPMK-1	Menguasai konsep fisika dasar tentang materi, energi dan struktur zat, serta penerapan ilmu fisika dalam teknologi.					
	CPMK-2	Menerapkan konsep fisika dasar dan metode matematika yang tepat untuk mendapatkan solusi masalah kuantitatif dalam fisika.					
	CPMK-3	Mampu memformulasikan sistem fisis sederhana menjadi model fisis dan menyelesaikan model fisis tersebut dengan bantuan matematika.					
	CPMK-4	Mampu bekerja mandiri secara efektif maupun bekerja sama dalam grup tugas perkuliahan					
	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)						
	Sub-CPMK1	Mampu memahami konsep kinematika gerak benda dan menerapkan persamaan gerak 1D dan 2D					
	Sub-CPMK2	Mampu memahami konsep dinamika gerak benda dan menerapkan hukum Newton					
	Sub-CPMK3	Mampu memahami konsep usaha dan energi mekanik serta menerapkan hukum kekekalan energi mekanik					
	Sub-CPMK4	Mampu memahami konsep momentum dan tumbukan serta menerapkan hukum kekekalan momentum					
Sub-CPMK5	Mampu memahami konsep dinamika rotasi benda tegar dan hukum gravitasi semesta						

	Sub-CPMK6	Mampu memahami konsep fluida dan mekanika gerak fluida serta menerapkan hukum Archimedes dan Bernoulli
	Sub-CPMK7	Mampu memahami konsep gerak osilasi harmonik dan menerapkan kekekalan energi mekanik
	Sub-CPMK8	Mampu memahami konsep gelombang dan transfer energi via perambatan gelombang serta karakteristik gelombang
	Sub-CPMK9	Mampu memahami konsep bunyi sebagai gelombang mekanik dan pengukuran intensitas bunyi
	Sub-CPMK10	Mampu memahami konsep pengaruh kalor pada zat dan pertukaran kalor serta menerapkan hukum Black pada proses pencampuran antar zat
	Sub-CPMK11	Mampu memahami konsep aliran kalor (konduksi, konveksi dan radiasi) dan menerapkannya pada berbagai situasi fisis
	Sub-CPMK12	Mampu memahami konsep teori kinetik gas ideal, konsep energi kinetik sebagai energi internal sistem, dan menerapkan persamaan keadaan pada berbagai situasi fisis
	Sub-CPMK13	Mampu memahami konsep besaran mikroskopis dan besaran makroskopis, konsep besaran keadaan dan besaran proses, konsep usaha termodinamik, konsep hukum termodinamika 1 dan menerapkannya pada berbagai proses termodinamik, konsep hukum termodinamika 2 dan menerapkannya untuk menjelaskan prinsip kerja mesin pemanas dan mesin pendingin
Deskripsi Singkat MK	Fisika Dasar 1 mempelajari besaran fisis dan satuan, sistem pengukuran, kinematika gerak 1D dan 2D, dinamika gerak objek fisis (hukum Newton dan terapannya), usaha dan energi mekanik, momentum dan tumbukan, dinamika gerak rotasi (benda tegar, momentum sudut, momen gaya, kesetimbangan benda tegar), hukum gravitasi semesta, mekanika fluida, osilasi harmonik, gelombang mekanik, bunyi, termofisika (kalor dan zat), teori kinetik gas, termodinamika	
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	1. Gerak 1D: GLB, GLBB dan Gerak 2D: Gerak Parabolik, GMB 2. Hukum Newton (1, 2 dan 3) tentang state of motion dan dinamika gerak benda 3. Gerak benda pada bidang datar, miring, dan lengkung dengan lintasan licin sempurna (tanpa friksi) dan kasar (dengan friksi) 4. Usaha mekanik dan energi kinetik, usaha mekanik dan energi potensial, dan usaha mekanik dan energi mekanik 5. Transformasi energi mekanik dan kekekalan energi mekanik untuk benda yang bergerak pada bidang datar, miring, dan lengkung dengan lintasan licin (tanpa friksi) dan kasar (dengan friksi) 6. Tumbukan antara 2 buah benda tegar dan konsekuensi fisisnya (transfer momentum dan energi kinetik, kekekalan momentum dan batasan keberlakuan kekekalan energi kinetik pada jenis tumbukan) 7. Rotasi benda tegar dan kesamaan hukum yang berlaku, hukum gravitasi semesta untuk objek makroskopik 8. Fluida inkompresibel dan kompresibel, fluida viskos dan nonviskos, keseimbangan hidrostatis, kekekalan massa dalam aliran fluida, kekekalan energi dalam aliran fluida 9. Gerak osilasi harmonik sederhana (amplitudo konstan) dan osilasi harmonik teredam (amplitudo sebagai fungsi posisi) serta kekekalan energi mekanik pada osilasi harmonik sederhana 10. Persamaan dan perambatan gelombang, karakteristik perambatan gelombang mekanik, superposisi gelombang	

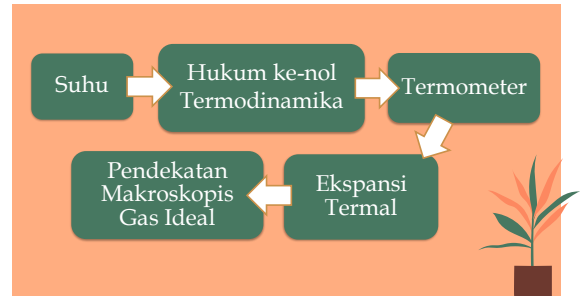
	11. Persamaan radiasi bunyi dalam konteks intensitas bunyi sebagai fungsi jarak pengamatan 12. Pertukaran kalor via konduksi, konveksi, radiasi antara sistem dan lingkungan dan pengaruhnya bagi sistem 13. Teori kinetik gas, persamaan keadaan gas ideal, parameter fisis yang berperan dalam hukum Boyle, hukum Gay-Lussac 14. Energi kinetik gas sebagai energi internal, usaha termodinamik, hukum termodinamika 1, berbagai proses termodinamik, hukum termodinamika 2, mesin pemanas dan efisiensi mesin pemanas, mesin pendingin dan koefisien kinerja mesin pendingin						
Pustaka	Utama:						
	1. Nowikow, I. and Heimbecker, B. 2001. <i>Physics: Concepts and Connections: Book 1</i> . Toronto, Canada: Irwin Publ., pp. 1-720. 2. Heimbecker, B., Nowikow, I., Howes, C. T., Mantha, J., Smith, B. P., van Bemmell, H. M. 2002. <i>Physics: concepts and connections: Book 2</i> . Toronto, Canada: Irwin Publ., pp. 1-816. 3. Serway, R. A. 2005. <i>College Physics</i> . Belmont, US: ThomsonLearning Publ., pp. 1-1058. 4. Abdullah, M. 2016. <i>Fisika Dasar 1</i> . Bandung: ITB Press, pp. 1-1063.						
	Pendukung:						
	Beberapa video/aplikasi program eksperimen yang relevan						
Dosen Pengampu	1. Dr. Z.A. Imam Supardi, M.Si. 2. Utama Alan Deta, M.Pd., M.Si. 3. Tim Dosen pengampu mata kuliah Fisika Dasar 1						
Matakuliah syarat	-						
Mg ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, (Estimasi Waktu)		Materi Pembelajaran (Pustaka)	Bobot Penilaian (%)
(1)	(2)	Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (offline)	Daring (online)	(7)	(8)
1	Mampu memahami konsep kinematika gerak benda dan menerapkan persamaan gerak 1D dan 2D	Mahasiswa mampu menyelesaikan masalah fisis kinematika gerak 1D dan 2D		Contextual Learning Self-Directed Learning		Gerak 1D: GLB, GLBB Gerak 2D: Gerak Parabolik, GMB	

				Diskusi Tanya jawab			
2	Mampu memahami konsep dinamika gerak benda dan menerapkan hukum Newton	Mahasiswa mampu menjelaskan dinamika gerak benda dan menerapkan hukum Newton dengan benar		Contextual Learning Self-Directed Learning Diskusi Tanya jawab		Hukum Newton (ke 1, 2 dan 3) tentang state of motion dan dinamika gerak benda	
3	Mampu memahami konsep dinamika gerak benda dan menerapkan hukum Newton	Mahasiswa mampu menyelesaikan masalah fisis dinamika gerak benda yang melibatkan penerapan hukum Newton dengan benar		Contextual Learning Self-Directed Learning Diskusi Tanya jawab		Gerak benda pada bidang datar, miring, dan lengkung dengan lintasan licin (tanpa friksi) dan kasar (dengan friksi)	
4	Mampu memahami konsep usaha dan energi mekanik serta menerapkan hukum kekekalan energi mekanik	Mahasiswa mampu menyelesaikan masalah fisis usaha dan energi mekanik yang melibatkan hukum kekekalan energi mekanik	Tugas terstruktur berupa PR yang dikerjakan secara berkelompok	Contextual Learning Self-Directed Learning Diskusi Tanya jawab		Usaha mekanik dan energi kinetik Usaha mekanik dan energi potensial Usaha mekanik dan energi mekanik Transformasi energi dan kekekalan energi mekanik untuk benda yang bergerak pada bidang datar, miring, dan lengkung dengan lintasan licin (tanpa friksi) dan kasar (dengan friksi)	
5	Mampu memahami konsep momentum dan tumbukan serta menerapkan hukum kekekalan momentum	Mahasiswa mampu menyelesaikan masalah fisis momentum dan tumbukan yang melibatkan hukum kekekalan momentum		Contextual Learning Self-Directed Learning Diskusi Tanya jawab		Tumbukan antara 2 buah benda tegar dan konsekuensi fisisnya (transfer momentum dan energi kinetik, kekekalan momentum dan batasan kekekalan	

						energi kinetik pada jenis tumbukan)	
6	Mampu memahami konsep dinamika rotasi benda tegar dan hukum gravitasi semesta	Mahasiswa mampu menyelesaikan masalah fisis dinamika rotasi benda tegar dan hukum gravitasi semesta		Contextual Learning Self-Directed Learning Diskusi Tanya jawab		Rotasi benda tegar dan kesamaan hukum yang berlaku Hukum gravitasi semesta untuk objek makroskopik	
7	Mampu memahami konsep fluida dan mekanika gerak fluida serta menerapkan hukum Archimedes dan Bernoulli	Mahasiswa mampu menyelesaikan masalah fisis mekanika gerak fluida terkait dengan hukum Archimedes dan Bernoulli	Tugas terstruktur berupa PR yang dikerjakan secara berkelompok	Contextual Learning Self-Directed Learning Diskusi Tanya jawab		Fluida inkompresibel dan kompresibel Fluida viskos dan nonviskos Keseimbangan hidrosstatik Kekekalan massa dan dalam aliran fluida Kekekalan energi dalam aliran fluida	
8	UTS						20%
9	Mampu memahami konsep temperatur dan Hukum Nol Termodinamika, ekspansi termal serta pendekatan makroskopik gas ideal	Mahasiswa mampu menyelesaikan masalah fisis berkaitan Hukum Nol Termodinamika, ekspansi termal serta pendekatan makroskopik gas ideal		Contextual Learning Self-Directed Learning Diskusi Tanya jawab		Kulum Nol Termodinamika, Termometer, Ekspansi Termal dan Pendekatan Makroskopik Gas Ideal	
10	Mampu memahami konsep kalor, usaha dan energi kalor pada proses termodinamika dan Hukum I Termodinamika serta aplikasinya	Mahasiswa mampu menyelesaikan masalah fisis kalor pada proses termodinamika, Hukum I Termodinamika serta aplikasinya	Tugas terstruktur berupa PR yang dikerjakan secara berkelompok	Contextual Learning Self-Directed Learning Diskusi Tanya jawab		Kalor dan energy dalam, Kalor jenis dan calorimeter, Usaha dan kalor pada proses termodinamika, Hukum I Termodinamika, Aplikasi Hukum I Termodinamika,	

						Perpindahan energi pada proses termal	
11	Mampu memahami konsep teori kinetik gas ideal berkaitan tentang model molekul gas ideal, kalor jenis gas ideal, energi ekipartisi, proses adiabatik dan distribusi kecepatan molekul	Mahasiswa mampu menyelesaikan masalah fisis teori kinetik gas ideal, berkaitan tentang model molekul gas ideal, kalor jenis gas ideal, energi ekipartisi, proses adiabatik dan distribusi kecepatan molekul		Contextual Learning Self-Directed Learning Diskusi Tanya jawab		Model molekul gas ideal, kalor jenis gas ideal, energi ekipartisi, proses adiabatik dan distribusi kecepatan molekul	
12	Mampu memahami konsep mesin kalor dan Hukum II Termodinamika, prinsip kerja mesin pemanas dan mesin pendingin, mesin Carnot, Entropi dan perubahan entropi pada sistem termodinamika serta entropi pada hukum II termodinamika	Mahasiswa mampu menyelesaikan masalah fisis terkait dengan mesin kalor dan Hukum II Termodinamika, prinsip kerja mesin pemanas dan mesin pendingin, mesin Carnot, Entropi dan perubahan entropi pada sistem termodinamika serta entropi pada hukum II termodinamika		Contextual Learning Self-Directed Learning Diskusi Tanya jawab		Mesin kalor dan Hukum II Termodinamika, prinsip kerja mesin pemanas dan mesin pendingin, mesin Carnot, Entropi dan perubahan entropi pada sistem termodinamika serta entropi pada hukum II termodinamika	
13	Mampu memahami konsep gerak osilasi harmonik pada pegas, gerak harmonik sederhana dan energinya, pendulum, osilasi teredam dan osilasi paksa	Mahasiswa mampu menyelesaikan masalah fisis gerak osilasi harmonik pada pegas, gerak harmonik sederhana dan energinya, pendulum, osilasi teredam dan osilasi paksa		Contextual Learning Self-Directed Learning Diskusi Tanya jawab		Gerak Benda yang Terhubung dengan Pegas, Analisis Model Partikel pada Gerak Harmonik Sederhana, Energi pada Osilasi Harmonic Sederhana, Perdandingan Gerak Harmonik Sederhana dengan Gerak Melingkar Beraturan, Pendulum, Osilasi	

						Teredam dan Osilasi Paksa	
14	Mampu memahami konsep gelombang berjalan, pemantulan dan perambatan gelombang, transfer energi gelombang sinusoidal serta persamaan gelombang	Mahasiswa mampu menyelesaikan masalah fisis gelombang berjalan, pemantulan dan perambatan gelombang, transfer energi gelombang sinusoidal serta persamaan gelombang	Tugas terstruktur berupa PR yang dikerjakan secara berkelompok	Contextual Learning Self-Directed Learning Diskusi Tanya jawab		Pengaruh gangguan, Gelombang berjalan, Kecepatan gelombang tali, Pemantulan dan perambatan gelombang, Tingkat transfer energi gelombang sinusoidal serta Persamaan gelombang	
15	Mampu memahami konsep kecepatan dan intensitas bunyi serta efek Doppler	Mahasiswa mampu menyelesaikan masalah fisis terkait kecepatan dan intensitas bunyi serta efek Doppler		Contextual Learning Self-Directed Learning Diskusi Tanya jawab		Variasi tekanan pada gelombang bunyi, Kecepatan gelombang bunyi, Intensitas gelombang bunyi dan Efek Doppler	
16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester						30%



Suhu dari A dan B diukur menjadi sama dengan menempatkan mereka dalam kontak termal dengan termometer (object C).

Tidak ada energi akan dipertukarkan antara A dan B ketika mereka ditempatkan dalam kontak termal dengan satu sama lain.

- Dua benda A dan B tidak dalam kontak termal, dan benda C adalah termometer.
- Untuk mengetahui apakah benda A dan B dalam keadaan kesetimbangan termal maka benda C pertama diletakkan dalam kontak termal dengan benda A hingga mencapai kesetimbangan termal yang terbaca pada termometer.
- Benda C dipindahkan dalam kontak termal dengan benda B hingga terbaca temperatur pada termometer hingga mencapai kesetimbangan termal.

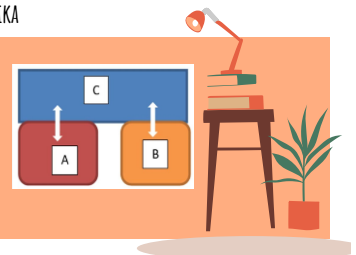
Benda A dan benda B berada dalam keadaan kesetimbangan termal satu sama lain sehingga jika benda A diletakkan bersentuhan dengan benda B maka tidak terjadi perpindahan energi diantara mereka karena telah mencapai kesetimbangan termal.

Hukum Nol Termodinamika

HUKUM KE-NOL TERMODINAMIKA

Hukum nol termodinamika menyatakan bahwa

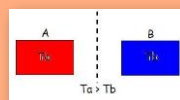
“Jika dua buah sistem berada dalam kesetimbangan termal dengan sistem ketiga, maka mereka berada dalam suatu kesetimbangan termal satu sama lain”



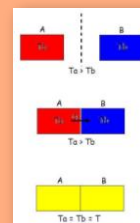
PROBLEM 1

Dua benda dengan ukuran, massa dan suhu yang berbeda berada pada *thermal contact*. Ke arah mana energi berpindah?

- Energi berpindah dari benda yang lebih besar ke benda yang lebih kecil.
- Energi bergerak dari benda dengan massa lebih ke benda dengan massa lebih kecil.
- Energi bergerak dari benda bersuhu lebih tinggi ke benda bersuhu lebih rendah.



SOLUSI



Energi yang dimaksud adalah energi panas (kalor). Energi akan berpindah dari yang lebih tinggi ke tingkat energi yang lebih rendah. Dalam hal ini dipengaruhi oleh suhu, maka benda yang memiliki suhu lebih tinggi akan memiliki energi yang lebih tinggi dan benda yang bersuhu rendah memiliki energi yang lebih rendah.

C
Energi bergerak dari benda bersuhu lebih tinggi ke benda bersuhu lebih rendah.

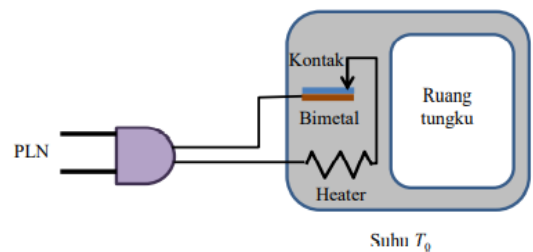
QUIZ FISIKA DASAR 1

Topik : Argumentasi Ilmiah
 Kompetensi yang Dicapai : Menjelaskan konsep suhu, hukum Nol Termodinamika, kalor, hukum I Termodinamika dan aplikasinya
 Bentuk Soal : Esai

Indikator Penilaian Argumentasi:

1. Memberikan suatu gagasan (**claim**)
2. Memberikan data yang tepat dan mendukung gagasan (**data**)
3. Menjelaskan hubungan data dengan gagasan secara tepat (**warrant**)
4. Memberikan pembenaran teoritis yang rasional sehingga gagasan dan data dapat diterima (**backing**)
5. Memberikan pembenaran atas gagasan dengan jelas (**qualifier**)

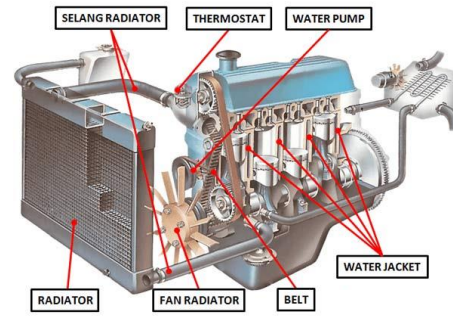
No. Soal	Soal dan Pembahasan
1	Saklar bimetal sangat membantu dalam penerangan. Dengan adanya saklar bimetal tidak perlu bekali-kali menyalakan dan mematikan lampu. a. Bagaimana prinsip kerja saklar bimetal tersebut? b. Jelaskan dengan menggunakan konsep fisika yang sesuai! Pembahasan: a. Saklar bimetal memanfaatkan konsep pemuaian (gagasan/claim) Pada saat suhu pada ruang tungku naik maka bimetal yang terbuat dari dua logam yang berbeda jenis akan memuai dan bertambah besar yang kemudian menyentuh saklar dan menyalakan lampu. (bukti/data) b. Saklar bimetal terbuat dari dua logam yang berbeda jenis yang dipasang sejajar. Ketika suhu naik kedua logam tersebut mengalami pemuaian. (pembenaran/warrant). c. Besarnya pemuaian bergantung pada kondisi awal (L_0), kenaikan suhu (ΔT) dan jenis bahan (α). Karena terbuat dari bahan yang berbeda maka nilai α berbeda. Bimetal akan melengkung ke arah logam yang nilai α -nya kecil. (dukungan/backing) Sesuai konsep pemuaian bahan dengan koefisienmuai (α) lebih besar akan memuai lebih panjang. Sehingga dimanfaatkan sebagai saklar otomatis. (kualifikasi/ qualifier)



2

Radiator mobil diisi sampai penuh dengan air ketika mesinnya dingin.

- Apa yang terjadi pada air ketika mesin berjalan dan air telah dinaikkan ke suhu tinggi?
- Apa yang dilakukan mobil modern yang memiliki sistem pendingin untuk mencegah hilangnya pendingin?
- Jelaskan dengan konsep fisika yang sesuai!



Pembahasan:

- Air menyerap panas dari mesin dan melepaskan panas ke udara (gagasan/**claim**)
- Cairan radiator disirkulasikan melewati mesin yang mengalami pembakaran, dan sesampainya di bagian radiator, cairan tersebut mengalami pendinginan oleh aliran udara dari depan mobil. Pada kondisi diam maka tidak ada udara yang mengalir. Tidak adanya udara yang mengalir menyebabkan pelepasan panas menjadi tidak efektif sehingga air di radiator tidak mengalami penurunan suhu yang berarti. Dan ketika kembali mengalir ke mesin maka hanya sedikit kalor yang dapat diserap dari mesin. Ini dapat menyebabkan mesin terlalu panas. Untuk mengatasi kondisi ini maka mobil moder dilengkapi dengan kipas angin yang dipasang menghadap radiator. Jika kendaraan diam, maka hembusan udara oleh kipas angin itulah yang mendinginkan radiator. (bukti/**data**)
- Prinsip kerja radiator adalah air disirkulasi antara radiator dan mesin kendaraan. Cairan dari bagian radiator mengalir ke mesin yang memiliki suhu tinggi sehingga menyerap sebagian kalor mesin tersebut. Akibatnya suhu air meningkat dan suhu mesin turun. Air yang sudah panas mengalir kembali ke bagian radiator. Ketika mobil sedang bergerak maka bagian radiator akan tertiup oleh angin (yang memiliki suhu rendah) sehingga kalor dalam air yang baru sampai ke radiator dilepas ke udara. Suhu air menjadi turun. Selanjutnya air tersebut mengalir kembali ke mesin dan menyerap kembali kalor dari mesin. Begitu sampai ke radiator maka panas kembali dilepas ke udara. (pembenaran/**warrant**)
 Radiator memiliki bentuk seperti sekarang untuk memudahkan pelepasan panas ke udara. Bahan utama cairan radiator adalah air. Karena air adalah zat cair yang memiliki kalor jenis besar. Dengan kalor jenis besar maka walaupun kalor yang diserap air dari mesin cukup besar, kenaikan suhu air tidak terlampaui tinggi. Ingat rumus, $Q = mc\Delta T$, atau $\Delta T = Q/mc$. Karena c besar maka meskipun Q besar, kenaikan suhu ΔT tidak terlalu besar. (dukungan/**backing**)
 Air radiator biasa dilengkapi dengan zat antikorosi sehingga selama bersirkulasi tidak terlalu cepat menimbulkan karat pada pipa aliran. Maka dari itu banyak cairan radiator yang berwarna, seperti hijau, biru, atau kuning. Zat warna tersebut adalah zat antikorosi. (kualifikasi/**qualifier**)

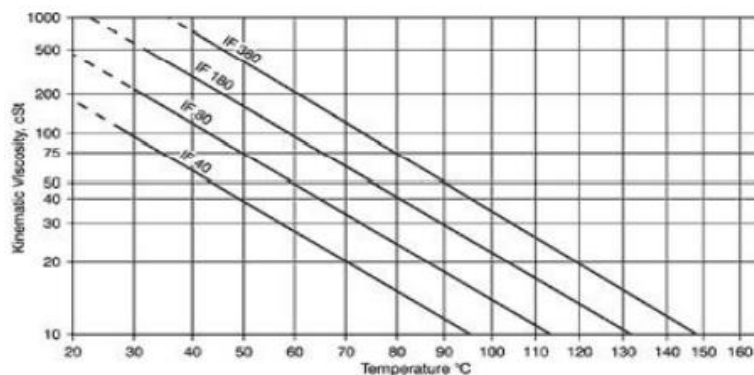
- 3 Gosok telapak tangan Anda pada permukaan logam untuk sekitar 30 detik. Tempatkan telapak tangan Anda yang lain pada bagian permukaan yang belum diatur dan kemudian pada bagian yang digosok. Bagian yang digosok akan terasa lebih hangat. Sekarang ulangi proses ini di permukaan kayu.
- Mengapa perbedaan suhu antara rubbed dan bagian yang tidak diatur dari permukaan kayu tampak lebih besar dibandingkan dengan permukaan logam?
 - Mengapa hal tersebut bisa terjadi?
 - Jelaskan kondisi tersebut dengan konsep fisika yang sesuai.

Pembahasan:

- Energi panas dipindahkan dari telapak tangan ke bagian yang digosok sehingga bagian yang digosok terasa lebih hangat (*gagasan/claim*)
- Pada kondisi normal tubuh manusia memiliki suhu yang lebih tinggi dari pada suhu logam selama tidak ada energi dari luar yang mempengaruhi (*bukti/data*)
- Kalor mengalir dari benda bersuhu tinggi ke benda bersuhu rendah, seperti yang terjadi ketika logam digosok. (*pembenaran/warrant*)
Kalor mengalir dari tubuh ke logam, sehingga logam terasa hangat. (*dukungan/backing*)
Demikian halnya ketika diulangi pada permukaan kayu, maka akan terasa hangat juga, artinya ada energi panas yang mengalir dari telapak tangan ke kayu (*kualifikasi/qualifier*)

- 4 Mungkin hampir semua kita pernah mengalami kesulitan menulis dengan ballpoint saat tinta tidak keluar. Agar tinta muncul kita perlu menggosok ballpoint berkali-kali ke kertas, dan kadang hingga kertas robek.

- Mengapa demikian?
- Jelaskan kondisi tersebut dengan konsep fisika yang sesuai.
-



Gambar 1. Grafik hubungan viskositas dan suhu

Di atas adalah grafik hubungan viskositas sejumlah fluida dan suhu. Berdasarkan grafik tersebut dan kondisi diatas, bagaimana hubungan viskositas dengan suhu?

Pembahasan:

- a. Tinta adalah zat cair yang memiliki viskositas cukup tinggi. Viskositas tinta ballpoint sekitar 104 cP. Zat yang memiliki viskositas tinggi sulit mengalir melewati lubang atau celah kecil. (gagasan/*claim*)
- b. Mata ballpoint terdiri dari silinder luar dan bola. Saat tidak digunakan, bola menekan hingga ujung silinder sehingga celah pada ujung ballpoint tertutup. Jika dipakai untuk menulis, maka bola sedikit tertekan ke dalam sehingga terbentuk celah berbentuk cincin antara silinder dan bola. Di sinilah tempat tinta keluar. (bukti/*data*)
- c. Jika celah sangat tipis dan viskositas tinta sangat tinggi maka tinta sulit mengalir melewati celah. Akibatnya kita gagal menulis. Jika ballpoint digesek berkali-kali ke kertas maka kita memanaskan bola di ujung ballpoint. Pemanasan tersebut menyebabkan tinta di celah ujung ballpoint memanaskan. (pembenaran/ *warrant*)

Viskositas zat cair sangat sensitif pada suhu. Kenaikan suhu sedikit saja sudah menurunkan viskositas cukup besar. (dukungan/ *backing*)

Berdasar gambar pada poin c diketahui perubahan viskositas sejumlah fluida sebagai fungsi suhu. Sumbu datar pada kurva adalah kebalikan dari suhu sedangkan sumbu tegak adalah logaritma viskositas. Ini berarti makin ke kiri pada sumbu datar menyatakan suhu makin besar. Tampak bahwa makin besar suhu (makin ke kiri) maka viskositas makin turun.

Penurunan viskositas menyebabkan tinta lebih mudah mengalir seperti yang diberikan oleh persamaan Poiseuille. (kualifikasi/ *qualifier*)

RUBRIK PENILAIAN ARGUMENTASI ILMIAH

No	Aspek	Skor		
		3	2	1
1	Memberikan suatu gagasan (<i>claim</i>)	Gagasan (<i>claim</i>) yang diberikan tepat serta berhubungan dengan pertanyaan	Gagasan (<i>claim</i>) yang diberikan tepat namun masih berhubungan dengan pertanyaan	Terdapat gagasan (<i>claim</i>) namun tidak berhubungan dengan pertanyaan
2	Memberikan data yang tepat dan mendukung gagasan (<i>data</i>)	Data yang diberikan tepat dan mendukung gagasan	Peserta didik memberikan data yang kurang tepat tetapi masih mendukung gagasan	Peserta didik memberikan data yang kurang tepat dan tidak mendukung gagasan
3	Menjelaskan hubungan data dengan gagasan secara tepat (<i>warrant</i>)	Hubungan antara gagasan dan data dijelaskan secara tepat	Hubungan gagasan dan data dijelaskan secara kurang tepat	Hubungan antara gagasan dan data tidak dijelaskan secara tepat
4	Memberikan pembenaran teoritis yang rasional sehingga gagasan dan data dapat diterima (<i>backing</i>)	Pembenaran terhadap gagasan dan data didukung dengan teori yang tepat	Pembenaran terhadap gagasan dan data didukung dengan teori yang kurang tepat	Pembenaran terhadap gagasan dan data didukung dengan teori yang tidak tepat
5	Memberikan pembenaran dengan jelas atas gagasan yang diajukan (<i>qualifier</i>)	Gagasan yang didukung oleh pembenaran diidentifikasi secara tepat	Gagasan didukung oleh pembenaran diidentifikasi secara kurang tepat	Gagasan tidak didukung oleh pembenaran diidentifikasi secara tepat

Nilai argumentasi ilmiah tertulis mahasiswa yang diperoleh dapat dihitung dengan rumus berikut :

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

RUBRIK PENILAIAN ARGUMENTASI ILMIAH

Penilaian Argumentasi ilmiah ini digunakan untuk menilai argumentasi ilmiah mahasiswa.

Indikator Argumentasi Ilmiah:

1. Memberikan suatu gagasan (**claim**)
2. Memberikan data yang tepat dan mendukung gagasan (**data**)
3. Menjelaskan hubungan data dengan gagasan secara tepat (**warrant**)
4. Memberikan pembenaran teoritis yang rasional sehingga gagasan dan data dapat diterima (**backing**)
5. Memberikan pembenaran atas gagasan identifikasi dengan jelas (**qualifier**)

[illegible]

[illegible]

LAMPIRAN 2
LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN PENELITIAN

- A. Validator 1: Dr. Binar Kurnia Prahani, M.Pd.
- B. Validator 2: Nurita Apridiana Lestari, M.Pd.

LEMBAR TELAAH RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)

Dosen Penyusun	:	Utama Alan Deta, M.Si.
Petunjuk	:	Berikan saran pada kolom aspek yang ditelaah sesuai dengan pendapat bapak/ibu.

No.	Aspek yang ditelaah	Skala Penelitian			
		1	2	3	4
1	Capaian Pembelajaran matakuliah memuat aspek sikap, pengetahuan, dan keterampilan				√
2	Capaian Pembelajaran matakuliah disusun untuk memenuhi capaian pembelajaran lulusan				√
3	Kemampuan akhir yang direncanakan pada tiap tahap pembelajaran untuk memenuhi capaian matakuliah				√
4	Perumusan tujuan/indikator mendukung kemampuan akhir				√
5	Bahan kajian terkait dengan kemampuan akhir yang akan dicapai				√
6	Kesesuaian pemilihan strategi pembelajaran dengan kemampuan akhir			√	
7	Kesesuaian sumber belajar/media dengan kemampuan akhir				√
8	Kesesuaian perencanaan waktu dengan materi dan pengalaman belajar			√	
9	Kesesuaian pengalaman belajar dengan indikator				√
10	Butir-butir penilaian sesuai dengan indikator				√
11	Keterkinian referensi			√	
	Surabaya, 24 September 2021 Penelaah,  Dr. Binar Kurnia Prahani, M.Pd.				

Saran :

- Cek kesalahan penulisan
- Cek kerapian format

Keterangan :

1. : kurang baik
2. : cukup baik
3. : baik
4. : sangat baik

Hasil :

- (....) Layak digunakan
- (√) Layak digunakan dengan sedikit revisi
- (....) Layak digunakan dengan banyak revisi
- (....) Tidak layak digunakan

LEMBAR VALIDASI BUKU AJAR

Petunjuk :

1. Beri tanda (√) pada kolom penilaian sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.
2. Jika ada saran dimohon menuliskannya pada kolom yang tersedia.

No	Aspek Penilaian	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
Struktur Handout					
1	Penyajian secara umum				√
2	Kemenarikan tampilan				√
3	Keterkaitan yang konsisten antar materi				√
Organisasi Penulisan Materi					
1	Cakupan materi				√
2	Kejelasan dan urutan materi				√
3	Kesesuaian materi dengan CPMK			√	
Bahasa					
1	Penggunaan ejaan sesuai EYD			√	
2	Bahasa yang digunakan komunikatif				√
3	Kesederhanaan struktur kalimat			√	

Saran :

- Cek kesalahan penulisan
- Cek kerapian format dan tata letak

Keterangan :

1. : kurang baik
2. : cukup baik
3. : baik
4. : sangat baik

Hasil :

- (....) Layak digunakan
- (√) Layak digunakan dengan sedikit revisi
- (....) Layak digunakan dengan banyak revisi
- (....) Tidak layak digunakan

Surabaya, 24 September 2021
Validator,



Dr. Binar Kurnia Prahani, M.Pd.

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN SOAL

Petunjuk :

1. Beri tanda (√) pada kolom penilaian sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.
2. Jika ada saran dimohon menuliskannya pada kolom yang tersedia.

No	Aspek Penilaian	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
1	Soal sesuai dengan indikator				√
2	Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan sudah sesuai			√	
3	Soal yang diberikan tidak menimbulkan multitafsir				√
4	Kalimat yang digunakan komunikatif				√
5	Bahasa yang digunakan baik dan benar				√

Saran :

- Cek kesalahan penulisan

Keterangan :

1. : kurang baik
2. : cukup baik
3. : baik
4. : sangat baik

Hasil :

- (....) Layak digunakan
- (√) Layak digunakan dengan sedikit revisi
- (....) Layak digunakan dengan banyak revisi
- (....) Tidak layak digunakan

Surabaya, 24 September 2021
Validator,



Dr. Binar Kurnia Prahani, M.Pd.

LEMBAR VALIDASI
LEMBAR RESPON MAHASISWA

Petunjuk :

1. Beri tanda (√) pada kolom penilaian sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.
2. Jika ada saran dimohon menuliskannya pada kolom yang tersedia.

No	Aspek Penilaian	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
1	Format jelas sehingga memudahkan peserta didik melakukan penilaian				√
2	Kesesuaian pernyataan dengan tahapan kegiatan pembelajaran			√	
3	Kesesuaian pernyataan dengan proses pembelajaran				√
4	Kesesuaian pernyataan dengan model pembelajaran				√
5	Bahasa yang digunakan baik dan benar				√

Saran :

.....

.....

.....

.....

Keterangan :

1. : kurang baik
2. : cukup baik
3. : baik
4. : sangat baik

Hasil :

- (√) Layak digunakan
- (....) Layak digunakan dengan sedikit revisi
- (....) Layak digunakan dengan banyak revisi
- (....) Tidak layak digunakan

Surabaya, 24 September 2021
Validator,



Dr. Binar Kurnia Prahani, M.Pd.

LEMBAR VALIDASI

LEMBAR PENGAMATAN KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN

Petunjuk :

1. Beri tanda (√) pada kolom penilaian sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.
2. Jika ada saran dimohon menuliskannya pada kolom yang tersedia.

No	Aspek Penilaian	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
Tujuan					
1	Petunjuk lembar pengamatan dinyatakan dengan jelas				√
2	Kriteria penilaian dinyatakan dengan jelas				√
Unsur Pembelajaran					
1	Ketercakupan aspek aspersepsi (mengungkap) konsep awal dan membangkitkan motivasi belajar				√
2	Ketercakupan aspek sosial dalam diskusi kelompok dan penjelasan konsep			√	
3	Ketercakupan aspek pengembangan dan aplikasi konsep				√
4	Ketercakupan aspek keterampilan praktikum			√	
Bahasa					
1	Kesesuaian penggunaan bahasa yang baku				√
2	Penggunaan bahasa yang mudah dipahami				√
3	Penggunaan kalimat yang komunikatif				√
4	Konsistensi penggunaan simbol atau lambang				√

Saran :

- Cek kesalahan penulisan
- Cek kerapian format

Keterangan :

1. : kurang baik
2. : cukup baik
3. : baik
4. : sangat baik

Hasil :

- (....) Layak digunakan
- (√) Layak digunakan dengan sedikit revisi
- (....) Layak digunakan dengan banyak revisi
- (....) Tidak layak digunakan

Surabaya, 24 September 2021
Validator,



Dr. Binar Kurnia Prahani, M.Pd.

LEMBAR TELAAH RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)

Dosen Penyusun	:	Utama Alan Deta, M.Si.
Petunjuk	:	Berikan saran pada kolom aspek yang ditelaah sesuai dengan pendapat bapak/ibu.

No.	Aspek yang ditelaah	Skala Penelitian			
		1	2	3	4
1	Capaian Pembelajaran matakuliah memuat aspek sikap, pengetahuan, dan keterampilan				√
2	Capaian Pembelajaran matakuliah disusun untuk memenuhi capaian pembelajaran lulusan				√
3	Kemampuan akhir yang direncanakan pada tiap tahap pembelajaran untuk memenuhi capaian matakuliah			√	
4	Perumusan tujuan/indikator mendukung kemampuan akhir				√
5	Bahan kajian terkait dengan kemampuan akhir yang akan dicapai				√
6	Kesesuaian pemilihan strategi pembelajaran dengan kemampuan akhir			√	
7	Kesesuaian sumber belajar/media dengan kemampuan akhir				√
8	Kesesuaian perencanaan waktu dengan materi dan pengalaman belajar			√	
9	Kesesuaian pengalaman belajar dengan indikator				√
10	Butir-butir penilaian sesuai dengan indikator				√
11	Keterkinian referensi			√	

Surabaya, 24 September 2021

Penelaah,



Nurita Apridiana Lestari, M.Pd.

Saran :

- Cek kesalahan penulisan
- Format lebih dirapikan lagi

Keterangan :

1. : kurang baik
2. : cukup baik
3. : baik
4. : sangat baik

Hasil :

- (...) Layak digunakan
- (x) Layak digunakan dengan sedikit revisi
- (....) Layak digunakan dengan banyak revisi
- (....) Tidak layak digunakan

LEMBAR VALIDASI BUKU AJAR

Petunjuk :

1. Beri tanda (√) pada kolom penilaian sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.
2. Jika ada saran dimohon menuliskannya pada kolom yang tersedia.

No	Aspek Penilaian	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
Struktur Handout					
1	Penyajian secara umum				√
2	Kemenarikan tampilan			√	
3	Keterkaitan yang konsisten antar materi				√
Organisasi Penulisan Materi					
1	Cakupan materi				√
2	Kejelasan dan urutan materi				√
3	Kesuaian materi dengan CPMK				√
Bahasa					
1	Penggunaan ejaan sesuai EYD			√	
2	Bahasa yang digunakan komunikatif				√
3	Kesederhanaan struktur kalimat				√

Saran :

- Cek kesalahan penulisan
- Perbaiki tampilan supaya lebih rapi dan menarik

Keterangan :

1. : kurang baik
2. : cukup baik
3. : baik
4. : sangat baik

Hasil :

- (....) Layak digunakan
- (x) Layak digunakan dengan sedikit revisi
- (....) Layak digunakan dengan banyak revisi
- (....) Tidak layak digunakan

Surabaya, 24 September 2021

Validator,



Nurita Apridiana Lestari, M.Pd.

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN SOAL

Petunjuk :

1. Beri tanda (√) pada kolom penilaian sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.
2. Jika ada saran dimohon menuliskannya pada kolom yang tersedia.

No	Aspek Penilaian	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
1	Soal sesuai dengan indikator				√
2	Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan sudah sesuai			√	
3	Soal yang diberikan tidak menimbulkan multitafsir				√
4	Kalimat yang digunakan komunikatif				√
5	Bahasa yang digunakan baik dan benar				√

Saran :

- Cek kesalahan penulisan

Keterangan :

1. : kurang baik
2. : cukup baik
3. : baik
4. : sangat baik

Hasil :

- (...) Layak digunakan
- (x) Layak digunakan dengan sedikit revisi
- (....) Layak digunakan dengan banyak revisi
- (....) Tidak layak digunakan

Surabaya, 24 September 2021

Validator,



Nurita Apridiana Lestari, M.Pd.

LEMBAR VALIDASI
LEMBAR RESPON MAHASISWA

Petunjuk :

1. Beri tanda (√) pada kolom penilaian sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.
2. Jika ada saran dimohon menuliskannya pada kolom yang tersedia.

No	Aspek Penilaian	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
1	Format jelas sehingga memudahkan peserta didik melakukan penilaian				√
2	Kesesuaian pernyataan dengan tahapan kegiatan pembelajaran				√
3	Kesesuaian pernyataan dengan proses pembelajaran				√
4	Kesesuaian pernyataan dengan model pembelajaran				√
5	Bahasa yang digunakan baik dan benar				√

Saran :

.....

.....

.....

.....

Keterangan :

1. : kurang baik
2. : cukup baik
3. : baik
4. : sangat baik

Hasil :

- (....) Layak digunakan
- (x) Layak digunakan dengan sedikit revisi
- (....) Layak digunakan dengan banyak revisi
- (....) Tidak layak digunakan

Surabaya, 24 September 2021

Validator,



Nurita Apridiana Lestari, M.Pd.

LEMBAR VALIDASI

LEMBAR PENGAMATAN KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN

Petunjuk :

1. Beri tanda (√) pada kolom penilaian sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.
2. Jika ada saran dimohon menuliskannya pada kolom yang tersedia.

No	Aspek Penilaian	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
Tujuan					
1	Petunjuk lembar pengamatan dinyatakan dengan jelas				√
2	Kriteria penilaian dinyatakan dengan jelas				√
Unsur Pembelajaran					
1	Ketercakupan aspek aspersepsi (mengungkap) konsep awal dan membangkitkan motivasi belajar				√
2	Ketercakupan aspek sosial dalam diskusi kelompok dan penjelasan konsep			√	
3	Ketercakupan aspek pengembangan dan aplikasi konsep			√	
4	Ketercakupan aspek keterampilan praktikum				√
Bahasa					
1	Kesesuaian penggunaan bahasa yang baku				√
2	Penggunaan bahasa yang mudah dipahami				√
3	Penggunaan kalimat yang komunikatif				√
4	Konsistensi penggunaan simbol atau lambang				√

Saran :

- Cek kesalahan penulisan

Keterangan :

1. : kurang baik
2. : cukup baik
3. : baik
4. : sangat baik

Hasil :

- (x) Layak digunakan
- (....) Layak digunakan dengan sedikit revisi
- (....) Layak digunakan dengan banyak revisi
- (....) Tidak layak digunakan

Surabaya, 24 September 2021

Validator,



Nurita Apridiana Lestari, M.Pd.

LAMPIRAN 3
DATA KEMAMPUAN ARGUMENTASI MAHASISWA

- A. Kelas Eksperimen (PFC 2021)
- B. Kelas Kontrol (FD 2021)

Kemampuan Argumentasi Mahasiswa Kelas PFC 2021

No	Nama Mahasiswa	NIM	Penilaian Quiz				Jumlah Nilai	Rata-Rata
			Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4		
1	Suci Ambarwati	56	100	87	80	87	353	88
2	Agista Fina Kartika	57	73	80	87	80	320	80
3	Hatta Daeng Langga	58	87	87	87	80	340	85
4	Nanda Sofa Imamah	59	87	87	87	80	340	85
5	Vika Lutfiyatun Ni'mah	61	100	100	87	100	387	97
6	Munzilatur Rohmah	62	93	93	73	80	340	85
7	Dian Ageng Nastiti	63	100	87	80	100	367	92
8	Miftahul Zamroni	64	100	100	80	93	373	93
9	Syarofatil Villayah	65	100	33	87	93	313	78
10	Charia Yuniarti	66	93	80	73	80	327	82
11	Mukhammad Akbar Sabila	67	87	87	87	87	347	87
12	Bilqisth Dwi 'Athiah	68	93	80	67	87	327	82
13	Wahyu Syafaatullah	69	100	87	87	93	367	92
14	Vety Zahrotul Widad	71	100	93	93	93	380	95
15	Listian Nur Hafidloh	73	100	93	93	87	373	93
16	Aliva Fahrah Aritami	74	87	87	73	73	320	80
17	Willy Asmarawandana	75	87	87	73	73	320	80
18	Novy Ainul Muizzah	76	100	100	67	93	360	90
19	Febio Citra Megaretno	77	80	93	93	67	333	83
20	Refina Nuryanti	78	93	87	93	87	360	90
21	Nafa Masyithah	79	87	87	67	67	307	77
22	Rinda Rahmanisa	80	87	80	67	87	320	80
23	Luthfiyatul Laila	81	80	73	67	93	313	78
24	Anisa Rizky	82	87	80	80	93	340	85

Kemampuan Argumentasi Mahasiswa Kelas FD 2021

No	Nama Mahasiswa	NIM	Penilaian Quiz				Jumlah Nilai	Rata-Rata
			Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4		
1	Tia Nur Agustina	18030224048	87	60	73	100	320	80
2	Triya Susila Dewi	21030224001	93	67	60	93	313	78
3	Firda Dwi Pangestuti	21030224002	93	73	60	93	320	80
4	Maulidiya Fadilatul Latifa	21030224004	93	60	60	80	293	73
5	Mohamad Fikri Aliansah	21030224008	93	67	60	93	313	78
6	Safina Ayu Damayanti	21030224011	93	67	67	93	320	80
7	Febbrya Eka Dewi W	21030224020	93	80	53	100	327	82
8	Moh. Wafiq Nafii Alfian	21030224013	87	60	53	80	280	70
9	Aprillia Sinda Dinningrum	21030224014	87	67	47	80	280	70
10	Frizky Audis Paramundhita	21030224015	87	53	53	87	280	70
11	Surya Maharani Agnes	21030224016	93	73	60	87	313	78
12	Laili Arin Ramadhani	21030224017	80	53	60	100	293	73
13	Dharmayuda Febrianto	21030224020	100	87	53	100	340	85
14	Aisyah Salsabila	21030224026	67	80	33	80	260	65
15	Yunica Ari Santhi	21030224027	87	47	53	93	280	70
16	Jihan Nurrahma Wardani	21030224028	87	53	53	87	280	70
17	Faizal Pristian Syah Putra	21030224031	87	53	73	93	307	77
18	Riana Oktafianti	21030224040	100	73	67	87	327	82
19	Bertina Anes Liovi Putri Tse	21030224041	73	47	40	47	207	52
20	Dhiny Erlindasari	21030224043	87	53	60	73	273	68
21	Savita Mirza Tania	21030224045	80	60	60	73	273	68
22	Renita Fitriani	21030224047	87	60	73	67	287	72
23	Shilvy inda Anggraini	21030224050	80	53	87	67	287	72
24	Erfina Nur Rahayu	21030224051	87	60	73	100	320	80
25	Chaidar Aria Pratama	21030224052	73	53	73	100	300	75
26	Dilla Amalia	21030224053	87	53	73	100	313	78

LAMPIRAN 4
LEMBAR KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN

- A. Pengamat 1: Meta Yantidewi, M.Si.
- B. Pengamat 2: Arie Realita, M.Si.

LEMBAR OBSERVASI
KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN FISIKA
MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS ARGUMENTASI ILMIAH

Nama Observer : Meta Yantidewi
 Kelas : PFC 2021
 Materi : Suhu dan Hukum ke-nol Termodinamika
 Hari/ Tanggal : Rabu, 20 Oktober 2021

Berilah Tanda (√) pada setiap pertanyaan yang terdapat pada kolom di bawah ini, sesuai dengan hasil pengamatan anda.

No	Kegiatan	SB	B	C	K
Kegiatan Awal					
1	Dosen memberikan motivasi awal kepada peserta didik		√		
2	Dosen mengarahkan peserta didik pada materi yang akan dipelajari	√			
3	Dosen membimbing peserta didik membentuk kelompok		√		
Kegiatan Pendahuluan					
4	Dosen mengidentifikasi dan mendiskusikan konsep-konsep yang akan digunakan peserta didik untuk memahami data yang mereka kumpulkan selama kegiatan		√		
5	Dosen menjelaskan tugas dan mengidentifikasi pertanyaan terbimbing		√		
6	Dosen meninjau bahan yang tersedia yang akan digunakan peserta didik selama percobaan		√		
7	Dosen mengeksplorasi pemahaman peserta didik tentang materi yang mereka pelajari		√		
8	Dosen mendorong peserta didik untuk mengajukan pertanyaan dan menjelaskan ide-ide mereka tentang tujuan dari percobaan		√		
Pengumpulan data dan analisis					
9	Setiap kelompok mengembangkan metode untuk mengumpulkan data		√		
10	Dosen mendorong setiap kelompok untuk mencari metode alternatif untuk penyelidikan		√		

No	Kegiatan	SB	B	C	K
11	Masing-masing kelompok mengumpulkan data menggunakan metode yang mereka kembangkan		√		
12	Setiap kelompok memutuskan bagaimana menganalisis dan menafsirkan data		√		
13	Dosen mendorong kelompok untuk memungkinkan semua anggotanya berbagi ide mereka		√		
14	Dosen mendorong setiap kelompok untuk mempertimbangkan cara-cara alternatif dalam menganalisis data		√		
Argumentasi					
15	Dosen mendorong peserta didik untuk mengajukan pertanyaan ke kelompok lain saat sesi argumentasi	√			
16	Dosen memberikan peserta didik waktu untuk merevisi argumen awal mereka pada akhir sesi argumentasi	√			
17	Dosen menyampaikan konsep / teori yang relevan untuk memperbaiki desain penyelidikan selama diskusi seluruh kelompok	√			
18	Mahasiswa menuliskan laporan untuk mengomunikasikan temuan mereka		√		
19	Dosen menyarankan peserta didik tentang cara memberikan kritik atau saran selama sesi <i>peer-review</i> (pemeriksaan teman sebaya)		√		
20	Mahasiswa merevisi laporan mereka berdasarkan umpan balik dari <i>peer-review</i> (pemeriksaan teman sebaya)		√		
Kegiatan Akhir					
21	Dosen memberikan kesempatan pada peserta didik untuk bertanya tentang materi yang belum dipahami	√			
22	Dosen mereview kegiatan pembelajaran	√			
23	Dosen membantu peserta didik menyimpulkan pembelajaran	√			
24	Dosen menutup kegiatan pembelajaran	√			
Lingkungan Kelas					
25	Dosen meyakinkan dan memberikan nilai partisipasi aktif	√			

No	Kegiatan	SB	B	C	K
26	Secara umum, Dosen sabar menghadapi mahasiswa		√		

Keterangan Penilaian

Skor Maksimal Yang didapat = 25

Skor Yang Didapat = $\frac{\text{Jumlah Skor Yang Diperoleh}}{\text{Skor Maksimal}} \times 4$

Hasil Perhitungan dideskripsikan sesuai dengan skala penilaian sebagai berikut :

Pencapaian Tujuan Pembelajaran	Kualifikasi	Tingkat Keberhasilan Pembelajaran
3,50 – 4,00	Sangat Baik (SB)	Berhasil
2,50 – 3,49	Baik (B)	Berhasil
1,50 – 2,49	Cukup (C)	Tidak Berhasil
0 – 1,49	Kurang (K)	Tidak Berhasil

Surabaya, 20 Okt 2021

Pengamat,



(Meta Yantidewi)

LEMBAR OBSERVASI
KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN FISIKA
MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS ARGUMENTASI ILMIAH

Nama Observer : Meta Yantidewi
 Kelas : PFC 2021
 Materi : Kalor dan Hukum Pertama Termodinamika
 Hari/ Tanggal : Rabu, 27 Oktober 2021

Berilah Tanda (√) pada setiap pertanyaan yang terdapat pada kolom di bawah ini, sesuai dengan hasil pengamatan anda.

No	Kegiatan	SB	B	C	K
Kegiatan Awal					
1	Dosen memberikan motivasi awal kepada peserta didik		√		
2	Dosen mengarahkan peserta didik pada materi yang akan dipelajari	√			
3	Dosen membimbing peserta didik membentuk kelompok		√		
Kegiatan Pendahuluan					
4	Dosen mengidentifikasi dan mendiskusikan konsep-konsep yang akan digunakan peserta didik untuk memahami data yang mereka kumpulkan selama kegiatan		√		
5	Dosen menjelaskan tugas dan mengidentifikasi pertanyaan terbimbing	√			
6	Dosen meninjau bahan yang tersedia yang akan digunakan peserta didik selama percobaan		√		
7	Dosen mengeksplorasi pemahaman peserta didik tentang materi yang mereka pelajari	√			
8	Dosen mendorong peserta didik untuk mengajukan pertanyaan dan menjelaskan ide-ide mereka tentang tujuan dari percobaan	√			
Pengumpulan data dan analisis					
9	Setiap kelompok mengembangkan metode untuk mengumpulkan data		√		
10	Dosen mendorong setiap kelompok untuk mencari metode alternatif untuk penyelidikan	√			

No	Kegiatan	SB	B	C	K
11	Masing-masing kelompok mengumpulkan data menggunakan metode yang mereka kembangkan	√			
12	Setiap kelompok memutuskan bagaimana menganalisis dan menafsirkan data		√		
13	Dosen mendorong kelompok untuk memungkinkan semua anggotanya berbagi ide mereka	√			
14	Dosen mendorong setiap kelompok untuk mempertimbangkan cara-cara alternatif dalam menganalisis data		√		
Argumentasi					
15	Dosen mendorong peserta didik untuk mengajukan pertanyaan ke kelompok lain saat sesi argumentasi	√			
16	Dosen memberikan peserta didik waktu untuk merevisi argumen awal mereka pada akhir sesi argumentasi	√			
17	Dosen menyampaikan konsep / teori yang relevan untuk memperbaiki desain penyelidikan selama diskusi seluruh kelompok	√			
18	Mahasiswa menuliskan laporan untuk mengomunikasikan temuan mereka		√		
19	Dosen menyarankan peserta didik tentang cara memberikan kritik atau saran selama sesi <i>peer-review</i> (pemeriksaan teman sebaya)	√			
20	Mahasiswa merevisi laporan mereka berdasarkan umpan balik dari <i>peer-review</i> (pemeriksaan teman sebaya)		√		
Kegiatan Akhir					
21	Dosen memberikan kesempatan pada peserta didik untuk bertanya tentang materi yang belum dipahami	√			
22	Dosen mereview kegiatan pembelajaran	√			
23	Dosen membantu peserta didik menyimpulkan pembelajaran	√			
24	Dosen menutup kegiatan pembelajaran	√			
Lingkungan Kelas					
25	Dosen meyakinkan dan memberikan nilai partisipasi aktif	√			

No	Kegiatan	SB	B	C	K
26	Secara umum, Dosen sabar menghadapi mahasiswa	√			

Keterangan Penilaian

Skor Maksimal Yang didapat = 25

Skor Yang Didapat = $\frac{\text{Jumlah Skor Yang Diperoleh}}{\text{Skor Maksimal}} \times 4$

Hasil Perhitungan dideskripsikan sesuai dengan skala penilaian sebagai berikut :

Pencapaian Tujuan Pembelajaran	Kualifikasi	Tingkat Keberhasilan Pembelajaran
3,50 – 4,00	Sangat Baik (SB)	Berhasil
2,50 – 3,49	Baik (B)	Berhasil
1,50 – 2,49	Cukup (C)	Tidak Berhasil
0 – 1,49	Kurang (K)	Tidak Berhasil

Surabaya, 27 Okt 2021

Pengamat,



(Meta Yantidewi)

LEMBAR OBSERVASI
KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN FISIKA
MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS ARGUMENTASI ILMIAH

Nama Observer : Arie Realita, M.Si.
 Kelas : PFC 2021
 Materi : Suhu dan Hukum ke-nol Termodinamika
 Hari/ Tanggal : Rabu, 20 Oktober 2021

Berilah Tanda (√) pada setiap pertanyaan yang terdapat pada kolom di bawah ini, sesuai dengan hasil pengamatan anda.

No	Kegiatan	SB	B	C	K
Kegiatan Awal					
1	Dosen memberikan motivasi awal kepada peserta didik	v			
2	Dosen mengarahkan peserta didik pada materi yang akan dipelajari		v		
3	Dosen membimbing peserta didik membentuk kelompok	v			
Kegiatan Pendahuluan					
4	Dosen mengidentifikasi dan mendiskusikan konsep-konsep yang akan digunakan peserta didik untuk memahami data yang mereka kumpulkan selama kegiatan		v		
5	Dosen menjelaskan tugas dan mengidentifikasi pertanyaan terbimbing	v			
6	Dosen meninjau kelengkapan yang tersedia yang akan digunakan peserta didik selama percobaan virtual		v		
7	Dosen mengeksplorasi pemahaman peserta didik tentang materi yang mereka pelajari	v			
8	Dosen mendorong peserta didik untuk mengajukan pertanyaan dan menjelaskan ide-ide mereka tentang tujuan dari percobaan	v			
Pengumpulan data dan analisis					
9	Setiap kelompok mengembangkan metode untuk mengumpulkan data		v		
10	Dosen mendorong setiap kelompok untuk mencari metode alternatif untuk penyelidikan	v			

No	Kegiatan	SB	B	C	K
11	Masing-masing kelompok mengumpulkan data menggunakan metode yang mereka kembangkan		v		
12	Setiap kelompok memutuskan bagaimana menganalisis dan menafsirkan data		v		
13	Dosen mendorong kelompok untuk memungkinkan semua anggotanya berbagi ide mereka	v			
14	Dosen mendorong setiap kelompok untuk mempertimbangkan cara-cara alternatif dalam menganalisis data	v			
Argumentasi					
15	Dosen mendorong peserta didik untuk mengajukan pertanyaan ke kelompok lain saat sesi argumentasi	v			
16	Dosen memberikan peserta didik waktu untuk merevisi argumen awal mereka pada akhir sesi argumentasi		v		
17	Dosen menyampaikan konsep / teori yang relevan untuk memperbaiki desain penyelidikan selama diskusi seluruh kelompok	v			
18	Mahasiswa menuliskan laporan untuk mengomunikasikan temuan mereka		v		
19	Dosen menyarankan peserta didik tentang cara memberikan kritik atau saran selama sesi <i>peer-review</i> (pemeriksaan teman sebaya)	v			
20	Mahasiswa merevisi laporan mereka berdasarkan umpan balik dari <i>peer-review</i> (pemeriksaan teman sebaya)		v		
Kegiatan Akhir					
21	Dosen memberikan kesempatan pada peserta didik untuk bertanya tentang materi yang belum dipahami	v			
22	Dosen mereview kegiatan pembelajaran		v		
23	Dosen membantu peserta didik menyimpulkan pembelajaran		v		
24	Dosen menutup kegiatan pembelajaran	v			
Lingkungan Kelas					
25	Dosen meyakinkan dan memberikan nilai partisipasi aktif	v			

No	Kegiatan	SB	B	C	K
26	Secara umum, Dosen sabar menghadapi mahasiswa	v			

Keterangan Penilaian

Skor Maksimal Yang didapat = 25

Skor Yang Didapat = $\frac{\text{Jumlah Skor Yang Diperoleh}}{\text{Skor Maksimal}} \times 4$

Hasil Perhitungan dideskripsikan sesuai dengan skala penilaian sebagai berikut :

Pencapaian Tujuan Pembelajaran	Kualifikasi	Tingkat Keberhasilan Pembelajaran
3,50 – 4,00	Sangat Baik (SB)	Berhasil
2,50 – 3,49	Baik (B)	Berhasil
1,50 – 2,49	Cukup (C)	Tidak Berhasil
0 – 1,49	Kurang (K)	Tidak Berhasil

Surabaya, 20 Okt 2021

Pengamat,



(Arie Realita, M.Si)

LEMBAR OBSERVASI
KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN FISIKA
MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS ARGUMENTASI ILMIAH

Nama Observer : Arie Realita, M.Si.
 Kelas : PFC 2021
 Materi : Kalor dan Hukum Pertama Termodinamika
 Hari/ Tanggal : Rabu, 27 Oktober 2021

Berilah Tanda (√) pada setiap pertanyaan yang terdapat pada kolom di bawah ini, sesuai dengan hasil pengamatan anda.

No	Kegiatan	SB	B	C	K
Kegiatan Awal					
1	Dosen memberikan motivasi awal kepada peserta didik	v			
2	Dosen mengarahkan peserta didik pada materi yang akan dipelajari	v			
3	Dosen membimbing peserta didik membentuk kelompok	v			
Kegiatan Pendahuluan					
4	Dosen mengidentifikasi dan mendiskusikan konsep-konsep yang akan digunakan peserta didik untuk memahami data yang mereka kumpulkan selama kegiatan		v		
5	Dosen menjelaskan tugas dan mengidentifikasi pertanyaan terbimbing	v			
6	Dosen meninjau kelengkapan yang tersedia yang akan digunakan peserta didik selama percobaan virtual		v		
7	Dosen mengeksplorasi pemahaman peserta didik tentang materi yang mereka pelajari	v			
8	Dosen mendorong peserta didik untuk mengajukan pertanyaan dan menjelaskan ide-ide mereka tentang tujuan dari percobaan	v			
Pengumpulan data dan analisis					
9	Setiap kelompok mengembangkan metode untuk mengumpulkan data		v		
10	Dosen mendorong setiap kelompok untuk mencari metode alternatif untuk penyelidikan	v			

No	Kegiatan	SB	B	C	K
11	Masing-masing kelompok mengumpulkan data menggunakan metode yang mereka kembangkan		v		
12	Setiap kelompok memutuskan bagaimana menganalisis dan menafsirkan data	v			
13	Dosen mendorong kelompok untuk memungkinkan semua anggotanya berbagi ide mereka	v			
14	Dosen mendorong setiap kelompok untuk mempertimbangkan cara-cara alternatif dalam menganalisis data	v			
Argumentasi					
15	Dosen mendorong peserta didik untuk mengajukan pertanyaan ke kelompok lain saat sesi argumentasi	v			
16	Dosen memberikan peserta didik waktu untuk merevisi argumen awal mereka pada akhir sesi argumentasi		v		
17	Dosen menyampaikan konsep / teori yang relevan untuk memperbaiki desain penyelidikan selama diskusi seluruh kelompok	v			
18	Mahasiswa menuliskan laporan untuk mengomunikasikan temuan mereka	v			
19	Dosen menyarankan peserta didik tentang cara memberikan kritik atau saran selama sesi <i>peer-review</i> (pemeriksaan teman sebaya)	v			
20	Mahasiswa merevisi laporan mereka berdasarkan umpan balik dari <i>peer-review</i> (pemeriksaan teman sebaya)		v		
Kegiatan Akhir					
21	Dosen memberikan kesempatan pada peserta didik untuk bertanya tentang materi yang belum dipahami	v			
22	Dosen mereview kegiatan pembelajaran		v		
23	Dosen membantu peserta didik menyimpulkan pembelajaran	v			
24	Dosen menutup kegiatan pembelajaran	v			
Lingkungan Kelas					
25	Dosen meyakinkan dan memberikan nilai partisipasi aktif	v			

No	Kegiatan	SB	B	C	K
26	Secara umum, Dosen sabar menghadapi mahasiswa	v			

Keterangan Penilaian

Skor Maksimal Yang didapat = 25

Skor Yang Didapat = $\frac{\text{Jumlah Skor Yang Diperoleh}}{\text{Skor Maksimal}} \times 4$

Hasil Perhitungan dideskripsikan sesuai dengan skala penilaian sebagai berikut :

Pencapaian Tujuan Pembelajaran	Kualifikasi	Tingkat Keberhasilan Pembelajaran
3,50 – 4,00	Sangat Baik (SB)	Berhasil
2,50 – 3,49	Baik (B)	Berhasil
1,50 – 2,49	Cukup (C)	Tidak Berhasil
0 – 1,49	Kurang (K)	Tidak Berhasil

Surabaya, 27 Okt 2021

Pengamat,



(Arie Realita, M.Si)

LAMPIRAN 5
DRAFT BUKU AJAR (AKAN DIAJUKAN ISBN)

SUHU DAN KALOR
HUKUM I TERMODINAMIKA
TEORI KINETIK GAS
HUKUM II TERMODINAMIKA

**KETERAMPILAN
ARGUMENTASI ILMIAH**
SERI FISIKA DASAR 1 (TERMODINAMIKA)

Jurusan Fisika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Surabaya

Sinopsis

Argumentasi ilmiah merupakan pengembangan serta pembenaran dari gagasan-gagasan ilmu pengetahuan yang akan menimbulkan perdebatan ilmiah di kalangan para ilmuwan. Ilmuwan Sampson menggambarkan kerangka pemikiran tentang argumentasi ilmiah yaitu *claim*, *data* dan *warrant*. Buku ajar ini menjadi media berbagi informasi terkait keterampilan argumentasi ilmiah pada materi termodinamika yang melibatkan mahasiswa S1 Pendidikan Fisika sebagai calon guru fisika.

LAMPIRAN 6
PEMBAGIAN TUGAS PENELITI DAN ASISTEN PENELITI

Tabel II. Pembagian Tugas Peneliti dan Asisten Peneliti

No	Nama/NIDN/Kualifikasi	Jabatan dalam Tim	Alokasi waktu (jam/minggu)	Uraian Tugas
1	Utama Alan Deta, S.Pd., M.Pd. M.Si. NIDN 0012068102 Pendidikan Fisika	Ketua	10 jam/minggu	Mengkoordinasi kegiatan penelitian, pengambilan data dan analisis data, dan menyusun laporan
2	Nadi Suprpto, Ph.D. NIDN 0012068102 Pendidikan Fisika	Anggota	8 jam/minggu	Pengambilan data dan analisis data, menyusun laporan (fokus pada permasalahan 1)
3	Dra. Suliyannah, M.Si. NIDN 0006126108 Pendidikan Fisika	Anggota	8 jam/minggu	Pengambilan data dan analisis data, menyusun laporan (fokus pada permasalahan 2)
4	Setyo Admoko, S.Pd., M.Pd. NIDN 0014127602 Pendidikan Fisika	Anggota	8 jam/minggu	Pengambilan data dan analisis data, menyusun laporan (fokus pada permasalahan 3)
5	Indah Laeliah NIM 18030184057 Pendidikan Fisika	Asisten Peneliti	5 jam/minggu	Desain buku dan instrumen penelitian

6	Arika NIM 18030184075 Pendidikan Fisika	Assisten Peneliti	5 jam/ minggu	Desain buku dan instrumen penelitian
6	Riana Ambarsari NIM 18030224020 Fisika	Assisten Peneliti	5 jam/ minggu	Input hasil penilaian TAP ke excel dan analisis data statistik
8	Ekaningtyas Wahyu Epriliyani NIM 19030184035 Pendidikan Fisika	Assisten Peneliti	5 jam/ minggu	Penyebaran angket keterlaksanaan pembelajaran dan input hasil angket ke Excel

LAMPIRAN 7

HKI DAN PUBLIKASI

1. Presentasi di Seminar Internasional (MISEIC 2021)



**MATHEMATICS, INFORMATICS, SCIENCE, AND EDUCATION
INTERNATIONAL CONFERENCE (MISEIC) 2021**
September 4th, 2021, Surabaya, Indonesia
Organized by: Universitas Negeri Surabaya

LETTER OF ACCEPTANCE

Dear **Arika**
Suliyannah
Setyo Admoko
Nadi Suprpto
Utama Alan Deta

It is our pleasure to inform you that your manuscript entitled:

"Bibliometric Analysis of Socio Scientific Issues (SSI) In Physics (2019-2020)" (2861)

is accepted to be presented at MISEIC 2021. Thank you for your participation.

Your Sincerely,

Beni Setiawan, Ph.D
MISEIC 2021 Chairperson

2. Letter of Acceptance JIPA



UNIVERSITAS
MATARAM
Jl. Majapahit No. 62 Mataram

Jurnal Penelitian
Pendidikan IPA
(JPPIPA)



Letter of Acceptance (LoA)

No. VII04_862/JPPIPA/VI/2021

Based on the results of a review conducted by the Journal of Research in Science Education (Jurnal Penelitian Pendidikan IPA, e-ISSN: [2407-795X](#) p-ISSN: [2460-2582](#)) editorial team, hereby declare that:

Author : Utama Alan Deta, Arika Arika, Dhila Linggar Lentika, Sayyidah Annimatus Sa'diyah Al Lathifah, Suliyanah Suliyanah, Setyo Admoko, Nadi Suprpto
Title : Research Trend of Socio Scientific Issues (SSI) in Physics Learning Through Bibliometric Analysis in 2011-2020 using Scopus Database and the Contribution of Indonesia
Decision : **ACCEPTED**
Date : August 18th, 2021

The paper with the title above will be published in **Volume 7 Issue 4, October 2021**.
Thank you for your attention and cooperation.

Mataram, August 18th, 2021
Editor in Chief

Drs. Aris Doyan, M.Si., Ph.D.



Jurnal Penelitian Pendidikan IPA (JPPIPA)
Indexed on:



Jurnal Penelitian Pendidikan IPA (JPPIPA)
URL: <http://jppipa.unram.ac.id/index.php/jppipa/index>

Hasil Review Laporan Akhir

1. JUDUL PENELITIAN

Identifikasi Fenomena Fisika di Kehidupan Sehari-hari Berdasarkan Pola Argumentasi Toulmin bagi Mahasiswa Jurusan Fisika pada Masa Pandemi Covid-19

Bidang Fokus	Kategori (Kompetitif Nasional/ Desentralisasi/ Penugasan)	Skema	Lama Kegiatan (Tahun), Jumlah keterlibatan mahasiswa (Orang)
Pendidikan	Penugasan FMIPA	Penelitian Kebijakan Fakultas	1 3

2. IDENTITAS PENGUSUL

Nama, Peran	Perguruan Tinggi/ Institusi	Program Studi/ Bagian	Bidang Tugas	ID Sinta
Utama Alan Deta, S.Pd., M.Pd., M.Si. Ketua Pengusul	Universitas Negeri Surabaya	Pendidikan Fisika S1		74761
Nadi Suprpto, S.Pd., M.Pd., Ph.D. Anggota Pengusul 1	Universitas Negeri Surabaya	Pendidikan Fisika S1	Anggota Pengusul 1 Membuat Instrumen Penelitian	
Dra. Suliyannah, M.Si. Anggota Pengusul 2	Universitas Negeri Surabaya	Pendidikan Fisika S1	Anggota Pengusul 2 Merancang Metode Penelitian	
Setyo Admoko, S.Pd., M.Pd. Anggota Pengusul 3	Universitas Negeri Surabaya	Pendidikan Fisika S1	Anggota Pengusul 3 Analisis Data	
Riana Ambarsari Mahasiswa	Universitas Negeri Surabaya	Fisika/Fisika	Mahasiswa Petugas Pengolah Data	
Arika Mahasiswa	Universitas Negeri Surabaya	Pendidikan Fisika/Fisika	Mahasiswa Petugas Pengambil Data	
Ekaningtyas Wahyu Epriliyani Mahasiswa	Universitas Negeri Surabaya	Pendidikan Fisika/Fisika	Mahasiswa Petugas Pengambil Data	

3. LUARAN DAN TARGET CAPAIAN

Pada bagian ini, pengusul wajib mengisi luaran wajib dan tambahan, tahun capaian, dan status pencapaiannya. Luaran PPM berupa artikel diwajibkan menyebutkan nama jurnal yang dituju dan untuk luaran berupa buku harus mencantumkan nama penerbit yang dituju.

Luaran Wajib

Jenis Luaran	Status target capaian (sudah terbit, sudah diunggah, sudah tercapai, terdaftar/granted)	Keterangan (url dan nama jurnal, penerbit, url paten, keterangan sejenis lainnya)
Pemakalah pada Seminar Internasional yang Terindex pada Database Bereputasi	Sudah dilaksanakan	Tuliskan nama forum ilmiah yang dituju : Seminar Nasional Fisika (SNF) Unesa 2021 Tuliskan URL forum ilmiah yang dituju : http://snf.conference.unesa.ac.id/

Luaran Tambahan

Jenis Luaran	Status target capaian (sudah terbit, sudah diunggah, sudah tercapai, terdaftar/granted)	Keterangan (url dan nama jurnal, penerbit, url paten, keterangan sejenis lainnya)
--------------	---	---

4. ANGGARAN

Rencana anggaran biaya PPM mengacu pada PMK yang berlaku dengan besaran minimum dan maksimum sebagaimana diatur pada buku Panduan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Edisi 12.

Total Usulan: Rp20.000.000

Jenis Pembelanjaan	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
HONOR	Mahasiswa 1 sbg asisten peneliti	jam	200	Rp. 3.500	Rp. 700.000
HONOR	Mahasiswa 2 sbg asisten peneliti	jam	200	Rp. 3.500	Rp. 700.000
HONOR	Mahasiswa 3 sbg asisten peneliti	jam	200	Rp. 3.500	Rp. 700.000
BELANJA BAHAN	Paket Data	buah	14	Rp. 100.000	Rp. 1.400.000
BELANJA BAHAN	Zoom Pro	bulan	5	Rp. 350.000	Rp. 1.750.000
BELANJA BAHAN	Kertas HVS A4 80 gr	rim	4	Rp. 45.000	Rp. 180.000
BELANJA BAHAN	Kertas HVS F4 80 gr	rim	4	Rp. 50.000	Rp. 200.000
BELANJA BAHAN	Paket Tinta Canon 750+751 Original	set	4	Rp. 900.000	Rp. 3.600.000
BELANJA BAHAN	Bolpoint	buah	20	Rp. 5.000	Rp. 100.000
BELANJA BAHAN	Pensil dan penghapus	buah	20	Rp. 6.000	Rp. 120.000
BELANJA BAHAN	Stopmap plastik	buah	10	Rp. 6.000	Rp. 60.000
BELANJA BAHAN	Stopmap kertas	buah	10	Rp. 3.000	Rp. 30.000
BELANJA BAHAN	Kwitansi	buah	5	Rp. 25.000	Rp. 125.000
BELANJA BAHAN	Masker Bedah Karet Jilbab	box	1	Rp. 55.000	Rp. 55.000
BELANJA BAHAN	Hand Sanitizer	botol kecil	14	Rp. 20.000	Rp. 280.000
BELANJA BAHAN	Air and surface Sanitizer	botol	5	Rp. 50.000	Rp. 250.000
BELANJA BAHAN	Lampu UV sterilizer	buah	3	Rp. 600.000	Rp. 1.800.000
BLJ BRG NON OPR	Penggandaan proposal	eksemplar	5	Rp. 25.000	Rp. 125.000
BLJ BRG NON OPR	Penggandaan laporan kemajuan	eksemplar	5	Rp. 25.000	Rp. 125.000
BLJ BRG NON OPR	Penggandaan laporan akhir	eksemplar	10	Rp. 25.000	Rp. 250.000
BLJ BRG NON OPR	Penggandaan logbook	eksemplar	5	Rp. 10.000	Rp. 50.000
BLJ BRG NON OPR	Biaya publikasi seminar dan prosiding terindeks scopus	kegiatan	1	Rp. 3.000.000	Rp. 3.000.000
BLJ BRG NON OPR	Biaya translate naskah	kegiatan	1	Rp. 1.500.000	Rp. 1.500.000

BLJ BRG NON OPR	Biaya proofreading dan editing naskah	kegiatan	1	Rp. 500.000	Rp. 500.000
BELANJA PERJALANAN	Koordinasi awal	orang	7	Rp. 75.000	Rp. 525.000
BELANJA PERJALANAN	Penyusunan proposal	orang	4	Rp. 75.000	Rp. 300.000
BELANJA PERJALANAN	Penyusunan instrumen	orang	7	Rp. 75.000	Rp. 525.000
BELANJA PERJALANAN	Pengambilan data	orang	3	Rp. 75.000	Rp. 225.000
BELANJA PERJALANAN	Analisis data	orang	7	Rp. 75.000	Rp. 525.000
BELANJA PERJALANAN	Revisi draft laporan	orang	4	Rp. 75.000	Rp. 300.000

Total Hasil Review Dr. Utiya Azizah, M.Pd.: Rp 20.000.000

Jenis Pembelanjaan	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
BELANJA BAHAN	Air and surface Sanitizer	botol	5	Rp. 50.000	Rp. 250.000
BELANJA BAHAN	Stopmap plastik	buah	10	Rp. 6.000	Rp. 60.000
BELANJA BAHAN	Lampu UV sterilizer	buah	3	Rp. 600.000	Rp. 1.800.000
HONOR	Mahasiswa 1 sbg asisten peneliti	jam	200	Rp. 3.500	Rp. 700.000
HONOR	Mahasiswa 3 sbg asisten peneliti	jam	200	Rp. 3.500	Rp. 700.000
HONOR	Mahasiswa 2 sbg asisten peneliti	jam	200	Rp. 3.500	Rp. 700.000
BLJ BRG NON OPR	Penggandaan proposal	eksemplar	5	Rp. 25.000	Rp. 125.000
BLJ BRG NON OPR	Penggandaan laporan kemajuan	eksemplar	5	Rp. 25.000	Rp. 125.000
BLJ BRG NON OPR	Penggandaan laporan akhir	eksemplar	10	Rp. 25.000	Rp. 250.000
BLJ BRG NON OPR	Biaya proofreading dan editing naskah	kegiatan	1	Rp. 500.000	Rp. 500.000
BLJ BRG NON OPR	Biaya translate naskah	kegiatan	1	Rp. 1.500.000	Rp. 1.500.000
BLJ BRG NON OPR	Biaya publikasi seminar dan prosiding terindeks scopus	kegiatan	1	Rp. 3.000.000	Rp. 3.000.000
BLJ BRG NON OPR	Penggandaan logbook	eksemplar	5	Rp. 10.000	Rp. 50.000
BELANJA PERJALANAN	Revisi draft laporan	orang	4	Rp. 75.000	Rp. 300.000
BELANJA PERJALANAN	Penyusunan proposal	orang	4	Rp. 75.000	Rp. 300.000
BELANJA PERJALANAN	Pengambilan data	orang	3	Rp. 75.000	Rp. 225.000
BELANJA PERJALANAN	Koordinasi awal	orang	7	Rp. 75.000	Rp. 525.000

BELANJA PERJALANAN	Analisis data	orang	7	Rp. 75.000	Rp. 525.000
BELANJA PERJALANAN	Penyusunan instrumen	orang	7	Rp. 75.000	Rp. 525.000
BELANJA BAHAN	Kertas HVS F4 80 gr	rim	4	Rp. 50.000	Rp. 200.000
BELANJA BAHAN	Kertas HVS A4 80 gr	rim	4	Rp. 45.000	Rp. 180.000
BELANJA BAHAN	Zoom Pro	bulan	5	Rp. 350.000	Rp. 1.750.000
BELANJA BAHAN	Paket Data	buah	14	Rp. 100.000	Rp. 1.400.000
BELANJA BAHAN	Kwitansi	buah	5	Rp. 25.000	Rp. 125.000
BELANJA BAHAN	Stopmap kertas	buah	10	Rp. 3.000	Rp. 30.000
BELANJA BAHAN	Pensil dan penghapus	buah	20	Rp. 6.000	Rp. 120.000
BELANJA BAHAN	Bolpoint	buah	20	Rp. 5.000	Rp. 100.000
BELANJA BAHAN	Paket Tinta Canon 750+751 Original	set	4	Rp. 900.000	Rp. 3.600.000
BELANJA BAHAN	Hand Sanitizer	botol kecil	14	Rp. 20.000	Rp. 280.000
BELANJA BAHAN	Masker Bedah Karet Jilbab	box	1	Rp. 55.000	Rp. 55.000

LEMBAR PEMBAHASAN

Usulan Proposal/Laporan Kemajuan/Laporan Akhir (*) Penelitian yang berjudul

Identifikasi Fenomena Fisika di Kehidupan Sehari-hari Berdasarkan Pola Argumentasi Toulmin bagi Mahasiswa Jurusan Fisika pada Masa Pandemi Covid-19

Dengan pelaksana berikut :

1. 0017038901 - Utama Alan Deta, S.Pd., M.Pd., M.Si. (Ketua)
2. 0012068102 - Nadi Suprpto, S.Pd., M.Pd., Ph.D.
3. 0006126108 - Dra. Suliyanah, M.Si.
4. 0014127603 - Setyo Admoko, S.Pd., M.Pd.
5. Riana Ambarsari (Mahasiswa)
6. Arika (Mahasiswa)
7. Ekaningtyas Wahyu Epriliyani (Mahasiswa)

Telah dipaparkan pada tanggal di LPPM Universitas Negeri Surabaya

Catatan :

Bukti luaran blm ada

Surabaya,
Reviewer,



Dr. Munasir, S.Si., M.Si.
NIP 196911171995121001

LEMBAR PENGESAHAN 2

Usulan Proposal/Laporan Kemajuan/Laporan Akhir (*) Penelitian yang berjudul

Identifikasi Fenomena Fisika di Kehidupan Sehari-hari Berdasarkan Pola Argumentasi Toulmin bagi Mahasiswa Jurusan Fisika pada Masa Pandemi Covid-19

Dengan pelaksana berikut :

1. 0017038901 - Utama Alan Deta, S.Pd., M.Pd., M.Si. (Ketua)
2. 0012068102 - Nadi Suprpto, S.Pd., M.Pd., Ph.D.
3. 0006126108 - Dra. Suliyanah, M.Si.
4. 0014127603 - Setyo Admoko, S.Pd., M.Pd.
5. Riana Ambarsari (Mahasiswa)
6. Arika (Mahasiswa)
7. Ekaningtyas Wahyu Epriliyani (Mahasiswa)

Telah direvisi pada tanggal di LPPM Universitas Negeri Surabaya

Surabaya,
Reviewer,



Dr. Munasir, S.Si., M.Si.
NIP 196911171995121001

LEMBAR PEMBAHASAN

Usulan Proposal/Laporan Kemajuan/Laporan Akhir (*) Penelitian yang berjudul

Identifikasi Fenomena Fisika di Kehidupan Sehari-hari Berdasarkan Pola Argumentasi Toulmin bagi Mahasiswa Jurusan Fisika pada Masa Pandemi Covid-19

Dengan pelaksana berikut :

1. 0017038901 - Utama Alan Deta, S.Pd., M.Pd., M.Si. (Ketua)
2. 0012068102 - Nadi Suprpto, S.Pd., M.Pd., Ph.D.
3. 0006126108 - Dra. Suliyanah, M.Si.
4. 0014127603 - Setyo Admoko, S.Pd., M.Pd.
5. Riana Ambarsari (Mahasiswa)
6. Arika (Mahasiswa)
7. Ekaningtyas Wahyu Epriliyani (Mahasiswa)

Telah dipaparkan pada tanggal di LPPM Universitas Negeri Surabaya

Catatan :

Perlu menambahkan kegiatan pada logbook sampai bulan November Semua tahapan penelitian telah dilaksanakan dan target luaran telah tercapai

Surabaya,
Reviewer,



Dr. Utiya Azizah, M.Pd.
NIP 196507151991032001

LEMBAR PENGESAHAN 2

Usulan Proposal/Laporan Kemajuan/Laporan Akhir (*) Penelitian yang berjudul

Identifikasi Fenomena Fisika di Kehidupan Sehari-hari Berdasarkan Pola Argumentasi Toulmin bagi Mahasiswa Jurusan Fisika pada Masa Pandemi Covid-19

Dengan pelaksana berikut :

1. 0017038901 - Utama Alan Deta, S.Pd., M.Pd., M.Si. (Ketua)
2. 0012068102 - Nadi Suprpto, S.Pd., M.Pd., Ph.D.
3. 0006126108 - Dra. Suliyanah, M.Si.
4. 0014127603 - Setyo Admoko, S.Pd., M.Pd.
5. Riana Ambarsari (Mahasiswa)
6. Arika (Mahasiswa)
7. Ekaningtyas Wahyu Epriliyani (Mahasiswa)

Telah direvisi pada tanggal di LPPM Universitas Negeri Surabaya

Surabaya,
Reviewer,



Dr. Utija Azizah, M.Pd.
NIP 196507151991032001