

**ANALISIS PROFIL KETERAMPILAN *TECHNOLOGICAL
PEDAGOGICAL AND CONTENT KNOWLEDGE (TPACK)*
GURU IPA DI SMP NEGERI 5 JEMBER**

SKRIPSI



Oleh:

Putri Ayu Amalia

NIM: T201910081

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
JEMBER

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
DESEMBER 2025**

**ANALISIS PROFIL KETERAMPILAN *TECHNOLOGICAL
PEDAGOGICAL AND CONTENT KNOWLEDGE (TPACK)*
GURU IPA DI SMP NEGERI 5 JEMBER**

SKRIPSI

Diajukan kepada Universitas Islam Kiai Haji Achmad Shiddiq Jember
Untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Jurusan Pendidikan Sains
Program Studi Tadris Ilmu Pengetahuan Alam



Oleh:
Putri Ayu Amalia
NIM: T201910081

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
JEMBER

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
DESEMBER 2025**

**ANALISIS PROFIL KETERAMPILAN *TECHNOLOGICAL
PEDAGOGICAL AND CONTENT KNOWLEDGE (TPACK)*
GURU IPA DI SMP NEGERI 5 JEMBER**

SKRIPSI

Diajukan kepada Universitas Islam Kiai Haji Achmad Shiddiq Jember
Untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Jurusan Pendidikan Sains
Program Studi Tadris Ilmu Pengetahuan Alam

Oleh:

**Putri Ayu Amalia
NIM: T201910081**

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
JEMBER

Disetujui Pembimbing



**Zubaidi, S.Si, M.Si
NIP. 197409261994031001**

**ANALISIS PROFIL KETERAMPILAN *TECHNOLOGICAL
PEDAGOGICAL AND CONTENT KNOWLEDGE* (TPACK)
GURU IPA DI SMP NEGERI 5 JEMBER**

SKRIPSI


Telah diuji dan diterima untuk memenuhi salah satu
persyaratan memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.)
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Jurusan Pendidikan Sains
Program Studi Tadris Ilmu Pengetahuan Alam


Hari : Rabu
Tanggal : 17 Desember 2025

Tim Penguji

Ketua

Sekretaris


Moh. Wildan Habibi, M.Pd.
NIP. 198912282023121020


Laily Yunita Susanti, S.Pd., M.Si.
NIP. 198906092019032007

Anggota :

1. **Mohammad Kholil, M.Pd.**

2. **Zubaidi, M.Si.**

Menyetujui

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan


Dr. H. Abdul Mu'is, S.Ag., M.Si.
NIP. 197304242000031005

MOTTO

لَا يُكَلِّفُ اللَّهُ نَفْسًا إِلَّا وُسْعَهَا لَهَا مَا كَسَبَتْ وَعَلَيْهَا مَا اكْتَسَبَتْ... ﴿٢٨٦﴾

“Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya. Dia mendapat (pahala) dari (kebajikan) yang dikerjakannya dan dia mendapat (siksa) dari (kejahatan) yang diperbuatnya”*



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

* Kementerian Agama Republik Indonesia, *Al-Qur'an dan Terjemahannya*, (Jakarta: Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an, 2019)

PERSEMBAHAN

Segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan Taufiq serta memberikan kemudahan serta kelancaran dalam rangka menyelesaikan tugas akhir ini. Penulis mempersembahkan karya sederhana ini kepada:

1. Kepada kedua orang tua tercinta, Bapak Jon Wiharjono dan Ibu Insri Windarti. Terima kasih atas setiap doa yang tak pernah putus, atas kasih sayang dan pengorbanan yang tak terhitung. Setiap langkah dan keberhasilanku adalah buah dari doa kalian yang selalu menyertai.
2. Kedua kakak tercinta, Kurnia Oktaviulan Sari dan Aprilian Dwi Cahyono, serta kakak ipar saya Mahfud Machtuqi yang senantiasa memberi dukungan, motivasi, serta semangat ketika langkah ini mulai terasa berat.
3. Ponakan tersayang, Bilal dan Ibing, hadirnya kalian menjadi sumber keceriaan dan tawa yang selalu menumbuhkan semangat di tengah lelah.
4. Dan untuk diri saya sendiri, yang telah berjuang sejauh ini, menahan lelah, air mata, dan rasa ragu. Terimah kasih untuk tidak menyerah, terima kasih telah bertahan, percaya, dan terus melangkah hingga sampai pada titik ini.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah SWT berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan studi, penelitian dan skripsi dengan judul Analisis Profil Keterampilan *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK) Guru IPA di SMP Negeri 5 Jember.

Selanjutnya, penulis sampaikan terimakasih yang tidak terhingga kepada semua pihak yang membantu kelancaran dalam mengerjakan skripsi ini, baik berupa dorongan moril maupun materil. Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Hepni, S.Ag., M.M., CPEM selaku Rektor Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Shiddiq Jember yang telah menerima penulis sebagai mahasiswa UIN Kiai Haji Achmad Shiddiq Jember.
2. Bapak Dr. H. Abd Mu'is S.Ag., M.Si. selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan yang telah memberikan ilmunya kepada penulis.
3. Bapak Dr. Hartono, M.Pd selaku ketua Jurusan Pendidikan Sains yang telah memberikan ilmunya kepada penulis.
4. Bapak Dinar Maftukh Fajar, S.Pd., M.P.Fis. selaku Koordinator Prodi Tadris Ilmu Pengetahuan Alam yang telah memberikan ilmunya kepada penulis.
5. Bapak Zubaidi, S.Si, M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Bapak dan Ibu dosen Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Program Studi Tadris Ilmu Pengetahuan Alam yang telah memberikan ilmunya kepada penulis.

7. Seluruh dosen, karyawan, civitas akademika UIN KHAS Jember.
8. Ibu guru di SMP Negeri 5 Jember yang telah membantu penulis selama proses penelitian di sekolah.
9. Kepada sahabat saya Nurma Fathia Alisyah, Fairus Ayu Jilan, dan teman-teman seperjuangan terimakasih sudah memberikan motivasi, semangat dalam kebaikan, dukungannya serta usaha yang sudah diberikan kepadaku tiada putus.
10. Para guru dan dosen yang selama ini dengan ikhlas dan telah tanpa kenal lelah senantiasa memberiku ilmu dan bimbingan kepadaku. Semoga Allah SWT membalas kebaikan dan keikhlasan kalian.
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan do'a, semangat dan bantuan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan dan kesalahan. Oleh karena itu, segala kritik dan saran yang membangun akan menyempurnakan penulisan skripsi ini serta bermanfaat bagi penulis dan para pembaca.

Jember, 26 November 2025

Penulis

ABSTRAK

Putri Ayu Amalia, 2025: Analisis Profil Keterampilan *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK) Guru IPA di SMP Negeri 5 Jember

Kata kunci: Analisis, TPACK, Guru IPA

Seorang guru mempunyai peran penting dalam kesuksesan pembelajaran. Guru diharapkan mampu untuk meintegrasikan teknologi, pedagogi, dan konten atau materi melalui kerangka kerja yang disebut TPACK (*Technological Pedagogical and Content Knowledge*). Tanpa integrasi tersebut, pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran berpotensi bersifat dangkal dan tidak berdampak signifikan terhadap pemahaman konsep serta keterampilan berpikir ilmiah siswa. Hal ini menjadi penting untuk mengidentifikasi tingkat dan karakteristik integrasi teknologi dalam pembelajaran, sekaligus sebagai dasar empiris dalam merancang strategi peningkatan kompetensi guru dan pengembangan kualitas pembelajaran IPA yang lebih efektif dan kontekstual. Sejalan dengan teori konstruktivisme yang mengasumsikan bahwa guru berperan sebagai fasilitator untuk siswa. Di SMP Negeri 5 Jember sudah mulai memanfaatkan teknologi digital dalam kegiatan pembelajaran. Dengan perkembangan pesat kemampuan digitalisasi siswa, guru dituntut untuk mampu beradaptasi agar tidak terkesan tertinggal. Maka dari itu keterampilan teknologi, pedagogi, dan konten guru sangat dibutuhkan.

Penelitian skripsi ini bertujuan untuk: 1) Mendeskripsikan profil *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK) guru IPA di SMP Negeri 5 Jember melalui *CoRe + Technology*. 2) Mendeskripsikan profil TPACK guru IPA di SMP Negeri 5 Jember melalui hasil observasi sekaligus *PaP-eRs*.

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif studi kasus. Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu, wawancara, angket, observasi, dan dokumentasi. Dengan teknik analisis data berupa reduksi data, penyajian data, penarikan kesimpulan. Keabsahan data menggunakan triangulasi sumber dan triangulasi teknik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa 1) Profil keterampilan TPACK guru IPA di SMPN 5 Jember tergolong sangat baik. Dapat dilihat dari kemampuan guru dalam menyusun pembelajaran dengan ide besar yang relevan, menggunakan pendekatan pedagogis yang sesuai, dan mengintegrasikan teknologi meskipun belum dapat maksimal. 2) Profil keterampilan TPACK guru berdasarkan hasil observasi sekaligus *PaP-eRs* yaitu terdapat perbedaan antara perencanaan *CoRe + Technology* dan praktik aktual, namun ada juga yang masih menggunakan teknologi seperti membuat media poster pembelajaran.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
MOTTO	iv
PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Konteks Penelitian	1
B. Fokus Penelitian.....	9
C. Tujuan Penelitian	10
D. Manfaat Penelitian	10
E. Definisi Istilah.....	11
F. Sistematika Pembahasan	14
BAB II KAJIAN PUSTAKA	16
A. Penelitian Terdahulu	16
B. Kajian Teori	25
C. Kerangka Berfikir.....	35
BAB III METODE PENELITIAN	38

A. Pendekatan dan Jenis Penelitian.....	38
B. Lokasi Penelitian.....	40
C. Waktu Penelitian.....	41
D. Subjek dan Objek Penelitian.....	42
E. Teknik Pengumpulan Data.....	43
F. Teknik Analisis Data.....	46
G. Uji Keabsahan Data.....	49
H. Tahap Tahap Penelitian.....	50
BAB IV PENYAJIAN DATA DAN ANALISIS	53
A. Gambaran Objek Penelitian.....	53
B. Penyajian Data dan Analisis.....	54
C. Pembahasan Temuan.....	78
BAB V PENUTUP.....	86
A. Kesimpulan	86
B. Saran.....	86
DAFTAR PUSTAKA	88

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Persamaan dan Perbedaan.....	21
Tabel 2.2 <i>Content Knowledge</i> (CK).....	28
Tabel 2.3 <i>Pedagogical Knowledge</i> (PK).....	29
Tabel 2.4 <i>Technological Knowledge</i> (TK).....	30
Tabel 2.5 Instrumen <i>Content Representation</i> (CoRe) + <i>Technology</i>	34
Tabel 3.1 Lembar <i>Content Representation</i> (CoRe) + <i>Technology</i>	44
Tabel 3.2 Kriteria Pencapaian TPCK Guru IPA melalui CoRe + Teknologi	48
Tabel 4.1 Identitas Guru IPA Responden Angket CoRe.....	53
Tabel 4.2 Hasil Analisis Lembar CoRe + Teknologi Guru IPA	70
Tabel 4.3 Temuan Penelitian	79



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka TPACK	26
Gambar 4.1 Aktivitas Pembelajaran Konvensional	72
Gambar 4.2 Aktivitas Pembelajaran Konvensional	73
Gambar 4.3 Aktivitas Pembelajaran Konvensional	74
Gambar 4.4 Aktivitas Membuat Poster Pembelajaran	76
Gambar 4.5 Aktivitas Pembelajaran Konvensional	77
Gambar 4.6 Aktivitas Pembelajaran Konvensional	78



BAB I

PENDAHULUAN

A. Konteks Penelitian

Salah satu aspek penting untuk membangun negara yang lebih maju adalah pendidikan.¹ Pendidikan yang berkualitas dapat meningkatkan keterampilan dan pengetahuan masyarakat yang berkontribusi dalam inovasi dan produktivitas bangsa. Indonesia merupakan salah satu negara yang mengedepankan aspek pendidikan dalam usaha untuk membangun dan memajukan bangsa. Pendidikan mempunyai tantangan dan tujuan yang tidak dapat dicapai oleh individu, sehingga kita harus bersinergi untuk mewujudkan cita-cita besar bangsa Indonesia. Pendidikan menjadi suatu hal yang sangat penting untuk menciptakan dan membentuk generasi emas di masa depan.² Pendidikan dapat dijadikan sarana untuk mengoptimalkan kinerja peserta didik di sekolah agar semangat belajar dan mencapai hasil yang maksimal. Optimalisasi kinerja peserta didik di sekolah memerlukan pendidik yang dapat membimbing untuk dapat ditingkatkan. Oleh karena itu, seorang pendidik harus terus menerus berpikir maju dan berani untuk memberikan inovasi serta melakukan terobosan-terobosan baru yang bermanfaat.

Menurut Undang-Undang No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem pendidikan Nasional, pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk

¹ Alifah, 'Peningkatan Kualitas Pendidikan Di Indonesia Untuk Mengejar Ketertinggalan Dari Negara Lain Education in Indonesia and Abroad : Advantages and Lacks', *CERMIN: Jurnal Penelitian*, 5.1 (2021), 113–22 <https://unars.ac.id/ojs/index.php/cermin_unars/article/view/968>.

² Dicky Setyawan, 'MEMBANGUN GENERASI EMAS : PERAN PENDIDIKAN DALAM MEMBENTUK MASA DEPAN BANGSA Pendidikan Bisnis', Fakultas Ekonomi Dan Bisnis, Universitas Negeri Jakarta Dicky Setyawan, *Jurnal Pembelajaran, Kurikulum Dan Teknologi Pendidikan*, 1 (2025), 1–9.

mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa, dan negara.³ Dapat dipahami bahwa, pendidikan merupakan usaha secara sadar dan terencana yang dilakukan oleh seorang guru untuk mewujudkan suasana belajar yang aktif pada saat proses pembelajaran sehingga siswa dapat mengembangkan potensi dirinya sesuai dengan keinginannya serta dapat mengubah cara berpikir siswa ke arah yang lebih baik dari sebelumnya. guru memegang peranan strategis sebagai pelaksana utama proses pembelajaran di kelas. Guru tidak hanya berfungsi sebagai penyampai materi, tetapi juga sebagai fasilitator yang merancang, melaksanakan, dan mengevaluasi pembelajaran agar peserta didik dapat terlibat secara aktif. Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, tuntutan terhadap profesionalisme guru semakin kompleks, khususnya dalam kemampuan mengelola pembelajaran yang relevan dengan karakteristik peserta didik dan perkembangan zaman.

Teknologi yang semakin berkembang pesat membuat masyarakat mudah mendapat pendidikan.⁴ Integrasi teknologi dalam pembelajaran menjadi suatu keharusan untuk meningkatkan kualitas dan efektivitas proses belajar mengajar, terutama dalam mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam

³Republik Indonesia, 'Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2003', *UU No 20 Tahun 2003*, 2003, 3.

⁴ M Arridho and others, 'Perkembangan Teknologi Dibidang Pendidikan', 2.5 (2022), 468–75 <<https://doi.org/10.36418/comserva.v2i5.345>>.

(IPA) di tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP). Integrasi teknologi dalam pembelajaran IPA bukan lagi menjadi pilihan, melainkan menjadi kebutuhan untuk meningkatkan kualitas dan efektivitas pendidikan. Dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), kompleksitas semakin tinggi karena IPA mencakup tiga aspek utama: IPA sebagai produk, IPA sebagai proses, IPA sebagai sikap ilmiah, dan IPA sebagai cara berpikir.⁵ Untuk mewujudkan pembelajaran IPA yang bermakna, guru dituntut dapat menghubungkan ketiga aspek ini dengan pengalaman nyata siswa. Hal ini menuntut kemampuan integratif, di mana guru tidak sekadar menyampaikan konsep IPA secara verbal, melainkan juga memfasilitasi siswa untuk melakukan penyelidikan ilmiah dengan dukungan berbagai media pembelajaran, termasuk teknologi digital.

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) sebagai salah satu mata pelajaran inti di tingkat SMP memiliki karakteristik yang unik.⁶ Mata pelajaran ini mencakup konsep-konsep abstrak, fenomena alam yang kompleks, serta membutuhkan pendekatan eksperimental dan observasional. Dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), siswa dituntut untuk tidak hanya memahami teori, tetapi juga mampu mengaplikasikan pengetahuan mereka dalam konteks nyata dalam kehidupan sehari-hari. Teknologi dapat membantu siswa memvisualisasikan konsep-konsep abstrak dalam IPA, yang seringkali sulit dipahami melalui metode pembelajaran konvensional. Teknologi juga tidak

⁵ Chiapetta, L. E., & Koballa, R. T. (2010). *Science instruction in the middle and secondary schools developing fundamental knowledge and skills*. New York: Pearson Education, Inc.

⁶ Judijanto, L., Abdullah, G., Asshagab, S. M., Darwis, R., Setyaningrum, S., Wiliyanti, V., ... & Busra, S. (2025). *Pembelajaran IPA: Teori dan Praktik*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.

hanya berperan sebagai alat bantu, tetapi juga dapat menjadi objek pembelajaran itu sendiri, mempersiapkan siswa untuk menghadapi tantangan di era digital. Oleh karena itu, integrasi teknologi yang tepat dapat menjadi katalis dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep mata pelajaran IPA yang kompleks.

Teori konstruktivisme berpijak pada asumsi bahwa pengetahuan tidak dapat ditransfer dari guru ke siswa, melainkan dibangun secara aktif oleh individu melalui pengalaman dan interaksi sosial.⁷ Dalam teori konstruktivisme, siswa diharuskan aktif membangun pengetahuan berdasarkan pengalaman, interaksi sosial, dan refleksi diri.⁸ Pandangan ini memunculkan persepsi bahwa, guru tidak hanya berperan sebagai satu-satunya sumber informasi, melainkan sebagai fasilitator yang merancang pengalaman belajar, menciptakan lingkungan yang memungkinkan siswa untuk menemukan, mengeksplorasi, serta mengonstruksi pemahamannya sendiri. Maka dari itu teknologi sangat penting untuk dapat membantu siswa membangun pengetahuan baru, interaksi sosial, dan refleksi.⁹ Teknologi tidak hanya berfungsi sebagai media bantu dalam menyampaikan materi, tetapi juga sebagai lingkungan belajar interaktif yang memungkinkan siswa melakukan eksplorasi, simulasi, kolaborasi, dan refleksi.

⁷ Nurfatimah Sugrah, 'Implementasi Teori Belajar Konstruktivisme Dalam Pembelajaran Sains', September, 2019.

⁸ Nabiila Tsuroyya Azzahra, 'Teori Konstruktivisme Dalam Dunia Pembelajaran', 2.2 (2025), 64–75.

⁹ Revolusi Industri, 'Teknologi Dalam Pendidikan : Membantu Siswa Beradaptasi Dengan', 05.04 (2023), 11777–90.

Integrasi teknologi dalam pembelajaran IPA di Indonesia masih menghadapi berbagai tantangan. Menurut Ritonga dkk masih banyak guru SMP yang tidak memiliki kemampuan dalam menggunakan teknologi baik untuk mengajar dan belajar.¹⁰ Sehingga kemampuan guru dalam keterampilan *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK) menjadi terbatas. Hal ini mengindikasikan adanya kesenjangan antara potensi teknologi dan kemampuan guru untuk mengintegrasikan secara efektif dalam pembelajaran. Keberhasilan integrasi teknologi dalam pembelajaran IPA tidak hanya bergantung pada ketersediaan infrastruktur teknologi di sekolah saja. Faktor kunci yang sering kali diabaikan adalah keterampilan guru dalam memadukan pengetahuan teknologi, pedagogi, dan konten mata pelajaran. Tanpa integrasi tersebut, pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran berpotensi bersifat dangkal dan tidak berdampak signifikan terhadap pemahaman konsep serta keterampilan berpikir ilmiah siswa. Hal ini menjadi penting untuk mengidentifikasi tingkat dan karakteristik integrasi teknologi dalam pembelajaran, sekaligus sebagai dasar empiris dalam merancang strategi peningkatan kompetensi guru dan pengembangan kualitas pembelajaran IPA yang lebih efektif dan kontekstual.

Kerangka kerja ini menekankan pentingnya interaksi antara tiga komponen utama: *Technological Knowledge* (TK), *Pedagogical Knowledge* (PK), dan *Content Knowledge* (CK). *Technological Knowledge* (TK) mengacu

¹⁰Maharani Sartika Ritonga, Sholihah Titin Sumanti, and Nirwana Anas, 'Analisis Kemampuan Guru Pendidikan Agama Islam (PAI) Dalam Mengimplementasikan Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) Di Sekolah Dasar', *Jurnal EDUCATIO: Jurnal Pendidikan Indonesia*, 9.2 (2023), 722 <<https://doi.org/10.29210/1202323203>>.

pada pemahaman guru tentang berbagai teknologi yang dapat digunakan untuk menunjang pembelajaran, baik teknologi tradisional maupun modern, serta kemampuan dalam menggunakan teknologi tersebut.¹¹ *Pedagogical Knowledge* (PK) berkaitan dengan pengetahuan guru tentang metode dan praktik pembelajaran, termasuk strategi manajemen kelas, teknik penilaian, dan teori pembelajaran. Sementara itu, *Content Knowledge* (CK) mencakup penguasaan guru terhadap materi pelajaran yang akan diajarkan.

Interaksi antara ketiga komponen tersebut menghasilkan empat domain pengetahuan tambahan: *Pedagogical Content Knowledge* (PCK), *Technological Content Knowledge* (TCK), *Technological Pedagogical Knowledge* (TPK), dan menjadi *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK). *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK) merepresentasikan pemahaman yang muncul dari interaksi antara konten, pedagogi, dan pengetahuan teknologi dari seorang guru. Kerangka kerja ini memberikan panduan bagi guru untuk mengintegrasikan teknologi secara efektif dalam pembelajaran sesuai dengan konten mata pelajaran dan strategi pedagogis yang tepat. Menurut Koehler et al, *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK) diperkenalkan sebagai cara untuk mewakili guru untuk mengetahui tentang teknologi dan mendukung peran aktivitas berbasis desain autentik dalam pengembangan pengetahuan.¹²

¹¹ Mishra, P., & Koehler, M J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for integrating technology in teachers' knowledge. *Teachers College Record*, 108 (6), 1017–1054

¹² Mishra, P., & Koehler, M J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for integrating technology in teachers' knowledge. *Teachers College Record*, 108 (6), 1017–1054

Dapat dijelaskan bahwa TPACK sangat membantu guru untuk memperdalam pengetahuan tentang teknologi yang dapat mendukung peran aktivitas pengembangan pengetahuan lainnya.

Dalam konteks pembelajaran Ilmu pengetahuan Alam (IPA) di tingkat SMP, keterampilan TPACK menjadi sangat krusial. Misalnya, seorang guru IPA dengan keterampilan TPACK yang baik akan mampu menggunakan simulasi komputer untuk memvisualisasikan proses seperti fotosintesis, memanfaatkan aplikasi mobile untuk mengumpulkan data dalam eksperimen lapangan, atau menggunakan platform pembelajaran online untuk menciptakan kolaborasi virtual antar siswa dalam poyek sains. Bagi seorang guru IPA SMP, penguasaan TPACK berarti kemampuan untuk menggabungkan pemahaman mendalam tentang konsep-konsep IPA, strategi pembelajaran yang efektif, dan penggunaan teknologi yang tepat guna. Integrasi teknologi yang tepat dapat membantu siswa memvisualisasikan konsep-konsep abstrak, melakukan simulasi eksperimen secara virtual, mengakses sumber daya pembelajaran yang kaya dan beragam, serta mengembangkan keterampilan abad ke-21 seperti berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan komunikatif. Pembelajaran IPA tingkat SMP memiliki tantangan tersendiri. Siswa pada usia ini mulai mengembangkan kemampuan berpikir kritis, namun masih memerlukan bantuan untuk memahami konsep-konsep kompleks dalam ipa dengan baik.

Meskipun demikian, fakta di lapangan menunjukkan bahwa masih terdapat kesenjangan yang cukup mencolok dalam keterampilan

Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) guru IPA di tingkat SMP. Berdasarkan hasil wawancara yang peneliti lakukan dengan salah satu guru IPA di SMP Negeri 5 Jember, beliau menyampaikan bahwa sekolah tersebut telah mulai memanfaatkan teknologi digital dalam kegiatan pembelajaran, antara lain melalui penggunaan berbagai aplikasi pendukung. Lebih lanjut, informan tersebut menekankan bahwa penguasaan keterampilan TPACK sangat penting di era digital saat ini. Dengan perkembangan pesat kemampuan digital siswa, guru dituntut untuk mampu beradaptasi agar tidak terkesan tertinggal. Kendati demikian, sebagian guru masih mempertahankan pendekatan konvensional, seperti metode ceramah. Kondisi ini mengindikasikan bahwa pemanfaatan teknologi belum sepenuhnya memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan kemampuan siswa namun sangat berdampak pada kreatifitas siswa. Bahkan, hasil belajar antara pembelajaran berbasis teknologi dan pembelajaran konvensional tidak menunjukkan perbedaan yang berarti. Namun lambat laun pasti akan berkembang juga kemampuan siswa maka dari itu pengetahuan TPACK guru harus lebih ditingkatkan.¹³

Sejalan dengan penelitian yang dilakukan Linta Annisa dkk, yang mengatakan bahwa kemampuan *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPCK) guru Biologi SMA/MA selama pembelajaran dari di Kota

¹³ Wawancara dengan guru IPA SMP Negeri 5 Jember

Tarakan tergolong baik.¹⁴ Begitu juga dengan penelitian yang dilakukan oleh Ramdani dkk, menunjukkan bahwa kemampuan TPACK guru Normatif tergolong baik.¹⁵ Serupa juga dengan penelitian Ayu Lestari dan Dea Santika Rahayu yang menyatakan bahwa pengetahuan TPACK mahasiswa calon guru IPA berkategori baik.¹⁶

Mengingat pentingnya keterampilan TPACK dalam meningkatkan kualitas pembelajaran IPA di tingkat SMP dan mempersiapkan siswa untuk masa depan cerah, maka diperlukan analisis mendalam tentang kondisi aktual profil keterampilan TPACK guru IPA SMP. Sehingga dengan memahami lebih baik profil keterampilan TPACK guru IPA SMP, terutama pada SMP Negeri 5 Jember, kita dapat merintis jalan menuju pembelajaran IPA yang lebih dinamis, relevan, dan efektif dalam mempersiapkan generasi muda emas menghadapi tantangan global yang semakin kompleks. Hal ini yang melatar belakangi peneliti untuk melakukan penelitian dengan judul **“Analisis Profil Keterampilan *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK) Guru IPA di SMP Negeri 5 Jember”**.

B. Fokus Penelitian

Berdasarkan konteks penelitian yang telah diuraikan diatas, maka fokus penelitian dengan judul **“Analisis Profil Keterampilan *Technological***

¹⁴ Linta Annisa Nurul Aini, Fitri Wijarini, and Aidil Adhani, ‘Analisis Kemampuan TPCK (Technological Pedagogical Content Knowledge) Pada Guru Biologi SMA/MA Selama Pembelajaran Daring’, *Quantum: Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 13.2 (2022), 215 <<https://doi.org/10.20527/quantum.v13i2.13701>>.

¹⁵ Ramdani, Dewi Surani, and Ade Fricticarani, ‘Analisis Kemampuan Technological Pedagogical Content Knowledge (Tpack) Guru Normatif Smk Negeri 11 Pandeglang’, 4.2 (2023), 175–88.

¹⁶ Ayu Lestari and Dea Santika Rahayu, ‘Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): Survey Persepsi Pada Mahasiswa Calon Guru IPA’, *PENDIPA Journal of Science Education*, 7.1 (2023), 33–42 <<https://doi.org/10.33369/pendipa.7.1.33-42>>.

Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) Guru IPA di SMP Negeri 5 Jember” yaitu:

1. Bagaimana profil keterampilan *Technological Pedagogical and Content Knowledge* guru IPA di SMP Negeri 5 Jember melalui *Content Representation (CoRe) + Technology*?
2. Bagaimana profil keterampilan TPACK guru IPA di SMP Negeri 5 Jember melalui hasil observasi pembelajaran sekaligus *Pedagogical and Professional-experience Representation (PaP-eRs)*?

C. Tujuan Penelitian

1. Mendeskripsikan profil *Technological Pedagogical and Content Knowledge* guru IPA di SMP Negeri 5 Jember melalui *CoRe + Technology*.
2. Mendeskripsikan profil TPACK guru IPA di SMP Negeri 5 Jember melalui hasil observasi sekaligus *PaP-eRs*.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan tentang keterampilan *Technological Pedagogical and Content Knowledge* untuk guru khususnya guru IPA SMP.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Sekolah

Diharapkan dapat menambah wawasan pengetahuan tentang keterampilan *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPCK) guru IPA serta dapat menerapkannya dalam pembelajaran.

b. Bagi Peneliti

Menambah pengetahuan peneliti tentang keterampilan *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK) guru IPA serta dapat mengembangkan pengetahuan penerapannya.

E. Definisi Istilah

Definisi sangat penting karena berisi tentang istilah-istilah penting agar tidak terjadi kesalahpahaman tentang maknanya. Berikut adalah istila-istilah yang dipakai untuk penelitian ini.

1. Analisis

Analisis adalah proses penguraian secara mendalam terhadap suatu objek, peristiwa, data, atau pokok persoalan untuk memahami struktur, komponen, hubungan antar bagian, dan memperoleh pemahaman yang tepat serta kesimpulan yang akurat. Dengan analisis peneliti dapat memahami permasalahan secara mendalam dan memecahkannya sehingga dapat bermanfaat bagi banyak orang.

2. *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK)

TPACK adalah integrasi antara teknologi, pedagogi, konten atau materi. Kemampuan TPACK dari aspek pengetahuan dapat dianalisis

melalui lembar *CoRe+Teknologi*, sedangkan dari aspek implementasi (pelaksanaan) dapat dinilai melalui observasi pembelajaran sekaligus *PaP-eRs*. Adapun komponen TPACK terdiri dari tujuh domain, yaitu:

a. *Content Knowledge (CK)*

Content Knowledge adalah pengetahuan guru tentang isi konten atau materi yang akan diajarkan. Guru dengan pengetahuan konten yang baik mampu menjelaskan konsep secara akurat serta memberikan contoh yang relevan.

b. *Pedagogical Knowledge (PK)*

Pedagogical Knowledge adalah pengetahuan guru tentang proses dan cara mengajar di kelas. Guru dengan pengetahuan pedagogik yang baik mampu menyusun rencana pembelajaran dan menerapkan strategi pembelajaran yang sesuai untuk mendorong keaktifan dan pemahaman siswa.

c. *Technological Knowledge (TK)*

Technological Knowledge adalah pengetahuan guru tentang penggunaan teknologi, baik perangkat keras maupun perangkat lunak dalam pembelajaran. Pengetahuan teknologi tidak hanya mencakup kemampuan teknis mengoperasikan teknologi, tetapi juga pemahaman terhadap potensi dan keterbatasan teknologi sebagai sarana pendukung pembelajaran.

d. *Pedagogical Content Knowledge (PCK)*

Pedagogical Content Knowledge adalah integrasi antara pengetahuan pedagogi guru dan pengetahuan pemahaman materi guru. Guru dengan pengetahuan pedagogi dan konten yang kuat akan mengetahui dan memahami materi yang dirasa sulit bagi siswa dan mampu mengatasi masalah yang sering muncul.

e. *Technological Content Knowledge (TCK)*

Technological Content Knowledge adalah integrasi antara pengetahuan teknologi dan pengetahuan pemahaman materi guru. Dengan hal ini guru dapat memahami bagaimana teknologi dapat merepresentasikan suatu materi ajar.

f. *Technological Pedagogical Knowledge (TPK)*

Technological Pedagogical Knowledge adalah integrasi antara pengetahuan teknologi dan pengetahuan pedagogi guru, pemahaman tentang teknologi dapat digunakan untuk mendukung guru dalam kegiatan belajar mengajar di kelas.

g. *Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK)*

Technological Pedagogical and Content Knowledge adalah integrasi antara teknologi, pedagogi, konten atau materi. Guru yang memiliki kemampuan pengetahuan TPACK yang kuat mampu menggunakan teknologi secara bermakna untuk mencapai tujuan pembelajaran dan meningkatkan kualitas proses serta hasil belajar siswa.

3. Guru IPA

Guru Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) adalah pendidik profesional yang memiliki tugas utama mendidik, mengajar, membimbing, mengarahkan, menilai, dan mengevaluasi siswa. Guru IPA dituntut untuk mampu memilih pendekatan pedagogis yang sesuai dengan karakteristik materi IPA dan tingkat perkembangan siswa.

F. Sistematika Pembahasan

Bagian ini menjelaskan alur penulisan skripsi yang dimulai dari bagian pendahuluan hingga kesimpulan. Hal ini bertujuan untuk mempermudah pembaca memahami isi pembahasan yang terdapat dalam skripsi. Sistematika pembahasan yang terdapat dalam skripsi ini adalah sebagai berikut :

BAB I: Pendahuluan. Bagian ini merupakan bagian awal skripsi yang berisi tentang komponen dasar penelitian yang meliputi latar belakang, fokus penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, definisi istilah, dan sistematika pembahasan.

BAB II: Kajian pustaka. Bagian ini berisi tentang uraian penelitian terdahulu yang sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti baik berupa artikel maupun skripsi. Selain itu terdapat kajian teori yang berisi tentang teori yang dijadikan perspektif penelitian ini.

BAB III: Metode penelitian. Bagian ini menjelaskan tentang metode yang digunakan dalam penelitian meliputi pendekatan dan

jenis penelitian, lokasi penelitian, teknik pengumpulan data, analisis data, dan keabsahan data.

BAB IV: Penyajian data atau pembahasan. Bagian ini menjelaskan data-data yang diperoleh selama melakukan penelitian dalam bentuk narasi. Berisi gambaran objek penelitian, penyajian data dan analisis, serta pembahasan tentang temuan penelitian.

BAB V: Penutup. Bagian ini merupakan bagian terakhir dari skripsi. Menjelaskan tentang kesimpulan hasil penelitian juga saran dari hasil penelitian yang telah dilakukan.



BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Penelitian Terdahulu

Berdasarkan hasil pencarian melalui skripsi maupun jurnal yang membahas tentang *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK) dalam dunia pendidikan sudah cukup banyak dilakukan. Berikut beberapa penelitian yang relevan, yaitu:

1. Skripsi yang ditulis oleh Irma Lutfiyatin Najwa dengan judul “*Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) Guru pada Pembelajaran Tematik Kelas V di Madrasah Ibtidaiyah Negeri 3 Jember*” pada tahun 2022.

Penelitian ini membahas tentang bagaimana pengetahuan teknologi, pengetahuan pedagogik, dan pengetahuan konten guru pada pembelajaran tematik kelas V di Madrasah Ibtidaiyah Negeri 3 Jember.

Jenis penelitian yang digunakan oleh peneliti adalah kualitatif, yang bertujuan untuk mendeskripsikan pengetahuan TPACK guru pada pembelajaran tematik kelas V Madrasah Ibtidaiyah Negeri 3 Jember.¹⁸

2. Skripsi yang ditulis oleh Rayendra Fri Anggara dengan judul “*Analisis Keterampilan Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) Guru Biologi SMAN di Bandar Lampung*” pada tahun 2018.

Penelitian ini membahas tentang bagaimana keterampilan pedagogik, teknologi, dan konten serta bagaimana pengaplikasian

¹⁸Irma Lutfiyatin Najwa, ‘Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) Guru Pada Pembelajaran Tematik Kelas V Di Madrasah Ibtidaiyah Negeri 3 Jember’, *Skripsi Sarjana, Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember*, 2022, 1–193.

keterampilan TPCK guru Biologi SMAN di Bandar Lampung. Jenis penelitian yang digunakan oleh peneliti adalah penelitian kualitatif deskriptif dengan tujuan mendeskripsikan dan menggambarkan kemampuan dan pengaplikasian keterampilan TPCK guru Biologi SMAN di Bandar Lampung.¹⁹

3. Skripsi yang ditulis oleh Maya Shofani dengan judul “Analisis Kemampuan *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK) Mahasiswa Pendidikan Fisika UIN Walisngo Semarang” pada tahun 2022.

Penelitian ini membahas tentang bagaimana tingkat kemampuan, faktor apa saja yang mempengaruhi tingkat kemampuan, serta bagaimana upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kemampuan *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK) mahasiswa prodi Pendidikan Fisika tahun angkatan 2018 UIN Walisongo Semarang.

Jenis penelitian yang digunakan oleh penulis adalah kualitatif deskriptif dengan tujuan untuk mendeskripsikan tingkat kemampuan, faktor yang mempengaruhi tingkat kemampuan, dan upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kemampuan *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK).²⁰

¹⁹Rayendra Fri Angara, ‘Analisis Keterampilan Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) Guru Biologi SMAN Di Bandar Lampung’, *Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung*, 2019 <<http://repository.radenintan.ac.id/5489/>>.

²⁰Maya Shofani, ‘Analisis Kemampuan Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) Mahasiswa Pendidikan Fisika UIN Walisongo Semarang’, *Repository.Radenintan.Ac.Id/*, 2022.

4. Skripsi yang ditulis oleh Rizki Khoerunisa dengan judul “Analisis Kemampuan *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) dalam Pembelajaran Daring pada Calon Guru Kimia” pada tahun 2021.

Penelitian ini membahas tentang bagaimana pengetahuan calon guru kimia mengenai TPACK, bagaimana pengaruh antara enam komponen yaitu, *Technological Knowledge* (TK), *Pedagogical Knowledge* (PK), *Content Knowledge* (CK), *Technological Content Knowledge* (TCK), *Pedagogical Content Knowledge* (PCK), *Technological Pedagogical Knowledge* (TPK) terhadap komponen TPACK, serta perbedaan pengetahuan calon guru kimia mengenai TPACK berdasarkan jenis kelamin. Jenis penelitian yang digunakan deskriptif kuantitatif dengan tujuan menjelaskan dan mengkaji dengan data berupa angka.²¹

5. Skripsi yang ditulis oleh Nurul dengan judul “Analisis Kemampuan *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPCK) Guru Pendidikan Agama Islam di Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Luwu Utara” pada tahun 2023.

Penelitian ini membahas tentang bagaimana kemampuan serta pengaplikasian *Technologi Pedagogical Content Knowledge* (TPCK) pada guru Pendidikan Agama Islam di Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Luwu Utara. Jenis penelitian yang digunakan oleh peneliti adalah kualitatif deskriptif dengan tujuan mendeskripsikan kemampuan dan pengaplikasian

²¹Rizki Khoerunisa, ‘Analisis Kemampuan *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) Dalam Pembelajaran Daring Pada Calon Guru Kimia’, *JIPi (Jurnal IPA Dan Pembelajaran IPA)*, 6.3 (2022).

TPCK pada guru Pendidikan Agama Islam di Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Luwu Utara.²²

6. Skripsi yang ditulis oleh Nur Khasanah dengan judul “Penerapan *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) Guru Biologi Kelas X di SMAN 5 Jember” pada tahun 2023.

Penelitian ini membahas tentang bagaimana kemampuan *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) dan kendala serta upaya guru Biologi dalam pembelajaran Biologi berbasis TPACK di SMAN 5 Jember. Jenis penelitian yang digunakan oleh peneliti adalah penelitian studi kasus dengan tujuan menganalisis dan mengkaji penerapan, evaluasi, serta penilaian suatu pembelajaran yang menerapkan metode *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK).²³

7. Skripsi yang ditulis oleh Nur Atikah dengan judul “Korelasi Keterampilan *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPCK) dengan Kompetensi Profesi Guru Biologi di SMA Kecamatan Sebrang Ulu II Palembang” pada tahun 2019.

Penelitian ini membahas tentang adakah korelasi Keterampilan *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPCK) dengan Kompetensi Profesi Guru Biologi di SMA Kecamatan Sebrang Ulu II Palembang. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif

²²Nurul, ‘Analisis Kemampuan Teknologi Pedagogik Content Knowledge (TPCK) Guru Pendidikan Agama Islam Di Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Luwu Utara Program Studi Pendidikan Agama Islam Fakultas Tarbiyah Dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri (Iain) Palopo’, 2023.

²³ Nur Khasanah, ‘Penerapan *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) Guru Biologi Kelas X Di SMAN 5 Jember’, 2023.

kuantitatif. Hasil analisis data menggunakan program SPSS menunjukkan adanya korelasi yang tinggi antara variabel Technological Pedagogical Content Knowledge dan Kompetensi profesional guru dengan jumlah 9 responden guru dari keempat sekolah bernilai positif dengan nilai 0,797.²⁴

8. Skripsi yang ditulis oleh Risku Maisaro dengan judul “Profil TPACK pada Mahasiswa Tadris IPA UIN KHAS Jember yang Mengikuti Program Asistensi Mengajar (Asjar) dan Pengenalan lapangan Pendidikan (PLP)” pada tahun 2025.

Penelitian ini membahas tentang profil TPACK mahasiswa calon guru IPA yang mengikuti program asisten mengajar di tadris IPA UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif studi kasus, dengan teknik penelitian dalam mengumpulkan data adalah berupa wawanra, angket, dan dokumentasi. Dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa profil TPACK mahasiswa asjar tergolong cukup baik.²⁵

9. Skripsi yang ditulis oleh Aninditya Messaurina Faisol dengan judul “Analisis *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK) Guru Penggerak dalam Pembelajaran IPA Kurikulum merdeka di Tingkat SMP Kabupaten Banyuwangi” pada tahun 2024.²⁶

²⁴Nur Atikah, ‘Korelasi Keterampilan Technological Pedagogical Content Knowledge (Tpck) Dengan Kompetensi Profesional Guru Biologi Di Sma Kecamatan Seberang Ulu II Palembang’, 2019.

²⁵ Risku Maisaro, Profil TPACK pada mahasiswa Tadris IPA UIN KHAS Jember yang Mengikuti Program Asistensi Mengajar (Asjar) dan Pengenalan Lapangan Pendidikan (PLP), 2025.

²⁶ Aninditya Messaurina Faisol, Analisis Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) Guru Penggerak Dalam Pembelajaran IPA Kurikulum Merdeka Di Tingkat SMP Kabupaten Banyuwangi, 2024.

Penelitian ini membahas tentang bagaimana profil TPACK guru penggerak IPA SMP di Kabupaten Banyuwangi melalui *Content Representation* (CoRe) + Teknologi dan melalui hasil observasi pembelajaran dengan *Pedagogical and Professional-experience Representation* (PaP-eRs) serta faktor pendukung dan penghambat. Jenis penelitian yang digunakan oleh peneliti adalah kualitatif deskriptif dengan teknik yang digunakan dalam mengumpulkan data adalah berupa wawancara, angket, observasi, dan dokumentasi. Dengan hasil analisis bahwa kemampuan TPACK guru penggerak IPA di Kabupaten Banyuwangi tergolong baik.

Berikut adalah tabel perbedaan dan persamaan antara penelitian yang dilakukan peneliti dengan penelitian terdahulu :

Tabel 2.1
Persamaan dan Perbedaan

No	Penulis & Tahun	Judul	Fokus Kajian	Subjek / Lokasi Penelitian	Jenis Penelitian
a	Irma Lutfiyati n Najwa (2022)	<i>TPACK Guru pada Pembelajaran Tematik Kelas V di MIN 3 Jember</i>	Pengetahuan teknologi, pedagogik, dan konten guru tematik • Pengetahuan teknologi, pedagogi, dan konten guru IPA	Guru kelas V MIN 3 Jemberana • Guru IPA SMPN 5 Jember	Kualitatif deskriptif • Kualitatif studi kasus

No	Penulis & Tahun	Judul	Fokus Kajian	Subjek / Lokasi Penelitian	Jenis Penelitian
b	Rayendra Fri Anggara (2018)	<i>Analisis Keterampilan TPCK Guru Biologi SMAN di Bandar Lampung</i>	Keterampilan pedagogik, teknologi, dan konten guru Biologi • Keterampilan pedagogik, teknologi, dan konten guru IPA	Guru Biologi SMAN di Bandar Lampung • Guru IPA SMPN 5 Jember	Kualitatif deskriptif • Kualitatif studi kasus
c	Maya Shofani (2022)	<i>Analisis Kemampuan TPACK Mahasiswa Pendidikan Fisika UIN Walisongo Semarang</i>	Tingkat kemampuan TPACK, faktor yang memengaruhi, dan upaya peningkatan • Keterampilan pedagogik, teknologi, dan konten guru IPA	Mahasiswa Pendidikan Fisika UIN Walisongo angkatan 2018 • Guru IPA SMPN 5 Jember	Kualitatif deskriptif • Kualitatif studi kasus
d	Rizki Khoernisa (2021)	<i>Analisis Kemampuan TPACK dalam Pembelajaran Daring pada Calon Guru Kimia</i>	Pengaruh 6 komponen TPACK dan perbedaan berdasarkan jenis kelamin	Calon guru Kimia • Guru IPA SMPN 5 Jember	Kuantitatif deskriptif • Kualitatif studi kasus

No	Penulis & Tahun	Judul	Fokus Kajian	Subjek / Lokasi Penelitian	Jenis Penelitian
			<ul style="list-style-type: none"> Keterampilan pedagogik, teknologi, dan konten guru IPA 		
e	Nurul (2023)	<i>Analisis Kemampuan TPACK Guru PAI di SMAN 1 Luwu Utara</i>	Kemampuan dan pengaplikasian TPACK guru PAI <ul style="list-style-type: none"> Keterampilan pedagogik, teknologi, dan konten guru IPA 	Guru PAI SMAN 1 Luwu Utara <ul style="list-style-type: none"> Guru IPA SMPN 5 Jember 	Kualitatif deskriptif <ul style="list-style-type: none"> Kualitatif studi kasus
f	Nur Khasanah (2023)	<i>Penerapan TPACK Guru Biologi Kelas X di SMAN 5 Jember</i>	Penerapan, kendala, dan upaya guru Biologi dalam pembelajaran berbasis TPACK <ul style="list-style-type: none"> Keterampilan pedagogik, teknologi, dan konten guru IPA 	Guru Biologi kelas X SMAN 5 Jember <ul style="list-style-type: none"> Guru IPA SMPN 5 Jember 	Studi kasus (kualitatif) <ul style="list-style-type: none"> Kualitatif studi kasus

No	Penulis & Tahun	Judul	Fokus Kajian	Subjek / Lokasi Penelitian	Jenis Penelitian
g	Nur Atikah (2019)	<i>Korelasi Keterampilan TPCK dengan Kompetensi Profesional Guru Biologi di SMA Seberang Ulu II Palembang</i>	Hubungan keterampilan TPCK dengan kompetensi profesional guru <ul style="list-style-type: none"> • Keterampilan pedagogik, teknologi, dan konten guru IPA 	Guru Biologi di SMA Seberang Ulu II Palembang <ul style="list-style-type: none"> • Guru IPA SMPN 5 Jember 	Kuantitatif deskriptif (korelasi) <ul style="list-style-type: none"> • Kualitatif studi kasus
h	Risku Maisaro (2025)	<i>Profil TPACK Mahasiswa Tadris IPA UIN KHAS Jember pada Program Asjar & PLP</i>	Profil TPACK mahasiswa calon guru IPA <ul style="list-style-type: none"> • Keterampilan pedagogik, teknologi, dan konten guru IPA 	Mahasiswa Tadris IPA UIN KHAS Jember (Asjar & PLP) <ul style="list-style-type: none"> • Guru IPA SMPN 5 Jember 	Kualitatif studi kasus <ul style="list-style-type: none"> • Kualitatif studi kasus
i	Aninditya Messaurina Faisol (2024)	<i>Analisis TPACK Guru Penggerak IPA Kurikulum Merdeka di SMP Banyuwangi</i>	Profil TPACK guru penggerak IPA dan faktor pendukung/penghambat <ul style="list-style-type: none"> • Keterampilan 	Guru penggerak IPA SMP se-Kab. Banyuwangi <ul style="list-style-type: none"> • Guru IPA SMPN 5 Jember 	Kualitatif deskriptif <ul style="list-style-type: none"> • Kualitatif studi kasus

No	Penulis & Tahun	Judul	Fokus Kajian	Subjek / Lokasi Penelitian	Jenis Penelitian
			pedagogik, teknologi, dan konten guru IPA		

Berdasarkan penelitian sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa penelitian diatas membahas topik yang serupa yaitu *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK). Penelitian ini terfokus pada analisis profil TPACK guru IPA di SMP Negeri 5 Jember. Dengan adanya penelitian ini, dapat melihat bagaimana profil keterampilan TPACK guru IPA terutama di SMP Negeri 5 Jember yang dapat dimanfaatkan guru untuk mengevaluasi diri dalam mengintegrasikan teknologi, pedagogi, dan konten atau materi guna meningkatkan kualitas hasil belajar siswa.

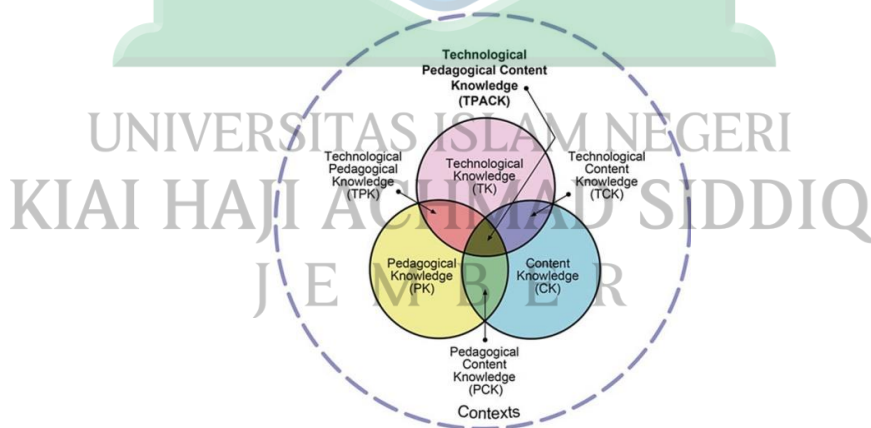
B. Kajian Teori

1. Konsep *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK)

Perkembangan teknologi sekarang ini semakin pesat. Sejak berkembangnya Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) proses pendidikan menjadi semakin maju. IPTEK merupakan awal dari kesuksesan bangsa, karena dapat menciptakan suatu hal yang baru yang belum pernah terpikirkan. Hal ini selaras dengan pernyataan Prof. Agus pada 1958 dalam pidato presiden Soekarno di Malang bahwa “Bangsa ini akan maju dan sejahtera jika pembangunannya dilandaskan pada ilmu pengetahuan dan teknologi”. Perkembangan teknologi informasi dan

komunikasi saat ini telah mengalami begitu banyak perubahan dalam dunia pendidikan. Dapat dilihat dari semakin banyak perkembangan ilmu pengetahuan, metode pembelajaran yang terus berkembang, serta media yang dapat memfasilitasi pembelajaran.

Guru tidak cukup hanya menguasai materi (konten) dan strategi pembelajaran (pedagogi), tetapi juga dituntut mampu mengintegrasikan teknologi ke dalam proses belajar mengajar. Untuk menjawab kebutuhan ini, Mishra dan Koehler mengembangkan kerangka konseptual yang dikenal dengan *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK).²⁷ Model ini memberikan gambaran menyeluruh tentang keterampilan guru dalam memadukan tiga domain pengetahuan utama, yaitu *content knowledge* (CK), *pedagogical knowledge* (PK), dan *technological knowledge* (TK).



Gambar 2.1
Kerangka TPACK
(Sumber : <http://www.tpack.org/>)

²⁷Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for integrating technology in teachers' knowledge. *Teachers College Record*, 108 (6), 1017–1054

Secara filosofis, TPACK dibangun di atas kerangka *Pedagogical Content Knowledge (PCK)* yang diperkenalkan oleh Shulman. PCK menjelaskan bagaimana pengetahuan pedagogi dan konten dapat dipadukan sehingga guru tidak hanya memahami materi, tetapi juga tahu bagaimana cara terbaik mengajarkannya kepada siswa. Mishra dan Koehler memperluas konsep ini dengan menambahkan unsur teknologi, sehingga terbentuk kerangka TPACK yang relevan dengan tantangan pendidikan abad ke-21.

Kerangka TPACK menggambarkan bahwa penguasaan masing-masing domain secara terpisah belum cukup. Seorang guru IPA, misalnya, mungkin menguasai konsep fotosintesis (CK), memiliki strategi mengajar diskusi dan eksperimen (PK), serta mahir menggunakan komputer atau aplikasi presentasi (TK). Namun, tanpa keterampilan untuk mengintegrasikan ketiga aspek tersebut, pembelajaran masih berisiko tidak efektif. Guru yang memiliki keterampilan TPACK akan mampu, misalnya, merancang eksperimen virtual fotosintesis menggunakan aplikasi *PhET Simulation*, mengombinasikannya dengan metode inkuiri, serta mengaitkannya dengan kehidupan nyata siswa. Inilah bentuk keterpaduan yang dimaksud dalam TPACK.

Adapun komponen utama TPACK terdiri dari tujuh domain, yaitu:

a. *Content Knowledge (CK)*:

Content Knowledge adalah pengetahuan guru tentang isi materi atau konten yang diajarkan.²⁸ Dimulai dari tingkat dasar hingga tingkat menengah keatas tingkatan *Content Knowledge* ini berbeda. Sehingga seorang guru diharapkan mampu menguasai kemampuan ini untuk mengajar.

Tabel 2.2
Content Knowledge (CK)

Komponen	Elemen
Pengetahuan tentang materi	Menguasai materi yang diajarkan
	Menjelaskan materi sesuai dengan konsep yang dibahas
	Mengembangkan pemahaman siswa dengan menyediakan contoh-contoh seperti gambar, video, foto, dan dokumen audiovisual yang relevan dengan materi pelajaran

b. *Pedagogical Knowledge (PK)*:

Pedagogical Knowledge adalah pengetahuan tentang strategi, metode, model, dan pendekatan pembelajaran yang dapat digunakan untuk memfasilitasi proses belajar siswa.²⁹ *Pedagogical Knowledge* mencakup kemampuan mengelola kelas, merancang pembelajaran, hingga melakukan evaluasi. Guru dengan kemampuan pedagogik yang kuat mampu menyusun rencana pembelajaran yang logis dan

²⁸ Abi, A. M., Mampouw, H. L., & Ratu, N. (2020). Deskripsi Pedagogical Content Knowledge Guru pada Bahasan tentang Pola Bilangan. *ANARGYA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 3(1), 35-42.

²⁹ Candra, P. N., Soepriyanto, Y., & Praherdhiono, H. (2020). Pedagogical Knowledge (PK) guru dalam pengembangan dan implementasi rencana pembelajaran. *Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 3(2), 166-177.

berkesinambungan, menetapkan tujuan pembelajaran secara jelas, serta memilih sumber belajar dan media yang tepat. Pedagogical Knowledge menjadikan guru sadar bahwa mengajar bukan hanya mentransfer pengetahuan, melainkan membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir, bersikap, dan bertindak.

Tabel 2.3
Pedagogical Knowledge (PK)

Komponen	Elemen
Pengetahuan tentang manajemen kelas	Mengelola kelas dengan baik pada proses pembelajaran agar tercipta suasana belajar yang kondusif dan interaktif
Pengetahuan tentang perencanaan pembelajaran	Menyusun perencanaan pembelajaran sesuai dengan panduan kurikulum dan kebutuhan siswa
Pengetahuan tentang pelaksanaan pembelajaran	Melaksanakan pembelajaran yang efektif dan efisien sesuai dengan rencana yang telah disusun, menggunakan metode dan strategi yang tepat
Pengetahuan tentang penilaian pembelajaran	Melakukan assesmen formatif dan sumatif untuk mengukur ketercapaian tujuan pembelajaran serta perkembangan siswa
Pengetahuan tentang evaluasi pembelajaran	Melakukan evaluasi pembelajaran yang mencakup analisis hasil belajar, efektivitas metode, serta refleksi untuk perbaikan proses mengajar di masa mendatang

c. *Technological Knowledge (TK)*

Pengetahuan teknologi adalah pemahaman tentang berbagai teknologi dari zaman dulu hingga yang terbaru, yaitu digital. Penggunaan teknologi sejalan dengan perkembangan zaman yang semakin pesat. Pengetahuan teknologi meliputi cara menggunakan

perangkat lunak dan perangkat keras serta memahami cara teknologi tersebut dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran.

Tabel 2.4
Technological Knowledge (TK)

Komponen	Elemen
Pengetahuan tentang teknologi	Memahami konsep teknologi dapat digunakan dalam pembelajaran
	Memahami tentang perkembangan teknologi dan pemanfaatan teknologi AI dalam pembelajaran
	Mengaplikasikan teknologi dalam kehidupan sehari-hari
Penggunaan tentang alat	Kemampuan dalam menggunakan teknologi perangkat keras (<i>hardware</i>) seperti proyektor, komputer, CD, TV, dan alat yang lainnya.
	Kemampuan menggunakan teknologi perangkat lunak (<i>software</i>) seperti <i>Microsoft word</i> , <i>Microsoft excel</i> , <i>Microsoft power point</i> , dan lainnya.
	Mampu menyesuaikan alat teknologi yang digunakan dalam pembelajaran sesuai dengan kebutuhan
Pengetahuan tentang sumber	Memahami konsep sumber daya digital
	Mengidentifikasi pemanfaatan sumber daya digital seperti internet, ebook, dan sarana penunjang lainnya
	Mengarahkan siswa untuk mengimplementasikan sumber daya digital sebagai tambahan referensi belajar

d. *Pedagogical Content Knowledge (PCK)*

Integrasi antara pedagogi dan konten, yakni kemampuan guru untuk memilih strategi yang tepat agar suatu konsep dapat dipahami siswa dengan lebih baik. *Pedagogical Content Knowledge (PCK)* merupakan pengetahuan pedagogis guru yang diterapkan saat

pembelajaran berlangsung.³⁰ Guru dengan PCK yang kuat akan mengetahui materi yang dirasa sulit bagi siswa, akan menyadari miskonsepsi yang sering terjadi, dan mampu mengantisipasi kesalahan logika yang muncul ketika siswa mencoba.

e. *Technological Content Knowledge (TCK)*

Keterkaitan antara teknologi dengan konten, yaitu kemampuan guru untuk memahami bagaimana teknologi dapat merepresentasikan atau memvisualisasikan suatu materi ajar. Maka dari itu guru harus memiliki pengetahuan secara detail terkait bagaimana berbagai teknologi dapat dipakai untuk menyampaikan materi pembelajaran secara efektif.

f. *Technological Pedagogical Knowledge (TPK)*

Keterpaduan antara teknologi dengan pedagogi, yaitu pemahaman guru tentang bagaimana teknologi dapat digunakan untuk mendukung strategi pembelajaran tertentu. Kemampuan TPK membantu guru dalam menentukan teknologi yang tepat untuk diterapkan pada pembelajaran di kelas. Technological Pedagogical Knowledge (TPK) adalah pemahaman tentang bagaimana berbagai teknologi dapat digunakan dalam pendidikan dan bagaimana

³⁰ Agustina, P. (2015). Pengembangan PCK (pedagogical content knowledge) mahasiswa calon guru biologi FKIP universitas muhammadiyah surakarta melalui simulasi pembelajaran. *Jurnal penelitian dan pembelajaran IPA*, 1(1), 1-15.

penggunaan teknologi dapat memengaruhi cara seorang guru mengajar.³¹

g. *Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK)*

TPACK merupakan kerangka kerja yang mengintegrasikan konten, pedagogi, dan teknologi untuk menciptakan pembelajaran yang efektif dan efisien.

Urgensi TPACK bagi guru IPA SMP sangatlah besar. Pertama, pembelajaran IPA memiliki karakteristik materi yang banyak bersifat abstrak sehingga membutuhkan visualisasi, simulasi, dan media interaktif untuk memudahkan pemahaman. Kedua, peserta didik SMP berada pada tahap perkembangan kognitif operasional formal menurut Piaget, di mana mereka mulai mampu berpikir abstrak namun masih membutuhkan bantuan konkretisasi. Teknologi dapat menjembatani kebutuhan ini. Ketiga, generasi siswa saat ini adalah *digital natives* yang akrab dengan teknologi, sehingga pembelajaran yang tidak memanfaatkan teknologi berisiko dianggap kurang relevan dan membosankan.

Sebaliknya, tanpa keterampilan TPACK, penggunaan teknologi dalam pembelajaran seringkali bersifat kosmetik atau sekadar pelengkap. Misalnya, guru hanya menggunakan *PowerPoint* untuk mengganti papan tulis, tanpa ada inovasi dalam metode maupun

³¹ Risku Maisaro, *Jember Yang Mengikuti Program Asistensi Mengajar (Asjar) Dan Pengenalan Lapangan Skripsi Disusun Oleh : Mengajar (Asjar) Dan Pengenalan Lapangan Pendidikan (Plp) Skripsi Diajukan Kepada Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember Disusun*, 2025.

kedalaman pemahaman konsep. Kondisi ini tidak memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan kualitas pembelajaran. Oleh karena itu, keterampilan TPACK menjadi tolok ukur penting dalam menilai sejauh mana guru mampu menghadirkan pembelajaran yang efektif, kreatif, dan bermakna di era digital.

Dengan demikian, TPACK bukan hanya kerangka teoretis, melainkan juga instrumen praktis yang dapat membantu guru merancang, melaksanakan, dan mengevaluasi pembelajaran. Bagi guru IPA SMP, penguasaan TPACK akan memengaruhi kemampuan mereka dalam mengajarkan konsep sains yang kompleks dengan cara yang lebih mudah dipahami, menarik, dan relevan dengan kehidupan sehari-hari siswa.

2. *Content Representation (CoRe)* + *Technology dan Pedagogical and Professional-experience Representatin (PaP-eRs)*

Menurut teori Loughran pada skripsi Aninditya, *Content Representation (CoRe)* + *Technology dan Pedagogical and Professional-experience Representatin (PaP-eRs)* merupakan dua alat penting yang dirancang untuk membantu guru merefleksikan dan mengembangkan *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) serta teknologi dan memberikan kerangka kerja yang efektif bagi guru untuk meningkatkan kualitas pengajaran dan pembelajaran.³² *CoRe* menjadi lembar kerja yang berisi uraian konsep atau materi penting dalam mengajarkan topik tertentu.

³² Aninditya Messaurina Faisol, *Analisis Technological Pedagogical and Content Knowlodge (TPACK) Guru Penggerak Dalam Pembelajaran IPA Kurikulum Merdeka Di Tingkat SMP Kabupaten Banyuwangi*, 2024.

Menurut Loughran pada Miftah Rizfiyani, *CoRe* dapat dikembangkan dengan bertanya kepada guru mengenai apa ide pokok/topik dari suatu materi disebut “*Big Idea*”, dalam sains para ilmuwan mengartikan big idea sebagai ide yang telah memiliki dampak mendalam pada cara ilmuwan untuk memahami dan mengonseptualisasi dunia.³³

Tabel 2.5
Instrumen *Content Representation (CoRe) + Technology*

No	Pertanyaan	Ide besar/Konsep penting			
		Ide besar 1	Ide besar 2	Ide besar 3	Ide besar ...
1	Apa yang akan anda ajarkan kepada siswa dalam konsep ini?				
2	Mengapa siswa perlu mempelajari ide besar tersebut?				
3	Konsep apa yang menurut anda belum saatnya dikehauai oleh siswa?				
4	Kesulitan apa yang dialami dalam mengajarkan ide besar?				
5	Kesalahan konsep seperti apa yang mungkin terjadi pada siswa?				
6	Faktor-faktor apa saja yang perlu dipertimbangkan dalam mengajarkan ide besar tersebut?				
7	Bagaimana urutan atar alur untuk mengajarkan ide besar tersebut?				
8	Bagaimana cara menilai kemampuan siswa dalam pembelajaran ide besar				

³³ Miftah Rizfiyani, ‘Analisis Pedagogical Content Knowledge (PCK) Menggunakan Content Representation (CoRe) Framework Pada Materi Reaksi Redoks Terintegrasi Pendidikan Lingkungan Hidup’, 2015.

	tersebut?				
9	Bagaimana anda memanfaatkan teknologi yang tersedia dalam mengajarkan konsep tersebut?				
10	Bagaimana cara anda meniasati ketiadaan teknologi di sekolah agar tujuan pembelajaran tetap tercapai?				

Sementara itu *Pedagogical and Professional-experience Representatin (PaP-eRs)* adalah narasi yang berkaitan dengan implementasi pengetahuan tentang konten pendidikan yang menekankan pada aspek tertentu dari konten materi yang diajarkan.

C. Kerangka Berpikir

Berdasarkan kajian teori yang telah dipaparkan, dapat dipahami bahwa keterampilan *Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK)* merupakan salah satu kompetensi inti yang harus dimiliki oleh guru abad ke-21. Seorang guru tidak hanya dituntut untuk menguasai konten (*Content Knowledge/CK*) sebagai substansi mata pelajaran yang diajarkan, tetapi juga harus memahami strategi pedagogik (*Pedagogical Knowledge/PK*) serta menguasai keterampilan teknologi (*Technological Knowledge/TK*) yang sesuai dengan karakteristik peserta didik generasi digital. Ketiga komponen tersebut tidak dapat dipisahkan, melainkan perlu diintegrasikan secara utuh agar proses pembelajaran berlangsung efektif, bermakna, dan relevan dengan kebutuhan zaman.

Dalam konteks pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di SMP, integrasi TPACK menjadi semakin penting. IPA sebagai mata pelajaran yang menekankan pada proses penemuan dan berpikir ilmiah sering kali menghadirkan konsep yang abstrak dan sulit dipahami siswa apabila hanya dijelaskan secara verbal atau konvensional. Pemanfaatan teknologi, seperti simulasi digital, animasi interaktif, maupun eksperimen virtual, dapat membantu memvisualisasikan konsep-konsep abstrak tersebut. Namun, keberhasilan penggunaan teknologi tersebut sangat bergantung pada keterampilan guru dalam memadukannya dengan konten IPA serta pendekatan pedagogis yang sesuai dengan karakteristik siswa SMP.

Meskipun penelitian mengenai TPACK sudah banyak dilakukan, sebagian besar berfokus pada jenjang pendidikan tertentu, seperti guru SMA, guru SD pada pembelajaran tematik, calon guru, atau mahasiswa program pendidikan. Hal ini mengakibatkan adanya kesenjangan penelitian pada level guru SMP, khususnya guru IPA. Padahal, guru IPA SMP memiliki peran strategis dalam membangun fondasi literasi sains siswa, yang nantinya berpengaruh pada kesiapan mereka dalam menghadapi jenjang pendidikan berikutnya serta tantangan global di era digital.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini memposisikan keterampilan TPACK guru IPA SMP sebagai variabel utama yang dianalisis. Analisis dilakukan dengan mengacu pada indikator keterampilan guru dalam mengintegrasikan pengetahuan konten (CK), pedagogik (PK), dan teknologi

(TK), termasuk dalam hal perencanaan, pelaksanaan, maupun evaluasi pembelajaran IPA.

Dengan demikian, kerangka berpikir penelitian ini menekankan bahwa:

1. Keterampilan TPACK merupakan kompetensi penting bagi guru IPA SMP dalam mendukung pembelajaran yang efektif, inovatif, dan kontekstual.
2. Penelitian sebelumnya belum banyak menyinggung guru IPA SMP, sehingga penelitian ini hadir untuk mengisi kekosongan tersebut.
3. Analisis profil keterampilan TPACK guru IPA di SMP Negeri 5 Jember diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata, baik secara teoretis maupun praktis, bagi peningkatan profesionalisme guru, pengembangan kurikulum berbasis teknologi, serta perbaikan kualitas pembelajaran IPA di tingkat SMP.

Oleh karena itu, penelitian ini tidak hanya memiliki nilai akademis, tetapi juga relevansi praktis dalam membantu sekolah dan guru menghadapi tantangan pendidikan abad ke-21 yang menuntut literasi teknologi, literasi pedagogik, dan literasi konten berjalan secara seimbang.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif studi kasus. Penelitian kualitatif dipilih karena bertujuan untuk memahami fenomena keterampilan guru dalam mengintegrasikan pengetahuan teknologi, pedagogi, dan konten (TPACK) secara mendalam dan holistik. Menurut Creswell, penelitian kualitatif digunakan untuk mengeksplorasi pemahaman yang kompleks terhadap suatu masalah yang tidak dapat dijelaskan hanya dengan data kuantitatif.³⁴ Dengan pendekatan studi kasus, penelitian ini berusaha menggambarkan dan mendeskripsikan keterampilan TPACK guru IPA SMP di Jember secara faktual berdasarkan data lapangan. Penelitian kualitatif tidak bertujuan untuk menguji hipotesis atau menghasilkan angka-angka statistik, melainkan menggali makna, pengalaman, serta praktik yang dilakukan guru dalam konteks nyata di lapangan.

Menurut Moleong, penelitian kualitatif adalah penelitian yang bermaksud memahami fenomena yang dialami subjek penelitian, misalnya perilaku, persepsi, motivasi, atau tindakan, secara holistik dengan cara mendeskripsikannya dalam bentuk kata-kata dan bahasa pada suatu konteks khusus yang alamiah.³⁵ Dengan demikian, penelitian ini memandang

³⁴ Judijanto, L., Wibowo, G. A., Karimuddin, K., Samsuddin, H., Patahuddin, A., Anggraeni, A. F., ... & Simorangkir, F. M. A. (2024). *Research design: Pendekatan kualitatif dan kuantitatif*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.

³⁵ Ratnaningtyas, E. M., Saputra, E., Suliwati, D., Nugroho, B. T. A., Aminy, M. H., Saputra, N., & Jahja, A. S. (2023). *Metodologi penelitian kualitatif*. No. Januari. Aceh: Yayasan Penerbit Muhammad Zaini.

keterampilan guru bukan sekadar sebagai variabel yang dapat diukur secara kuantitatif, melainkan sebagai praktik kompleks yang dipengaruhi oleh pengalaman, pemahaman, dan interaksi guru dengan lingkungannya.

Sementara itu, pendekatan yang digunakan adalah studi kasus. Penelitian studi kasus adalah serangkaian kegiatan ilmiah yang dilakukan secara terperinci, mendalam, dan mendetail tentang suatu program, peristiwa, dan aktivitas pada tingkat perorangan atau sekelompok orang.³⁶ Dalam konteks penelitian ini, kasus yang diteliti adalah profil keterampilan guru IPA SMP Negeri 5 Jember dalam mengintegrasikan aspek *Content Knowledge* (CK), *Pedagogical Knowledge* (PK), dan *Technological Knowledge* (TK). Hasil penelitian diharapkan tidak hanya memaparkan kondisi aktual, tetapi juga memberikan gambaran mengenai sejauh mana guru telah mampu menerapkan keterampilan TPACK dalam pembelajaran IPA.

Pemilihan jenis penelitian ini juga didasarkan pada pertimbangan bahwa keterampilan TPACK merupakan fenomena yang bersifat multidimensional dan tidak bisa dipahami hanya melalui angka atau instrumen tes tertutup. Melalui pendekatan kualitatif studi kasus, peneliti dapat menggali lebih dalam melalui observasi kelas, wawancara, dan analisis dokumen sehingga diperoleh gambaran yang utuh mengenai kekuatan maupun kelemahan guru dalam memanfaatkan TPACK.

³⁶ Robert K. Yin, *Case Study Research and Applications*, 2018.

B. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 5 Jember, salah satu sekolah menengah pertama yang berada di Kabupaten Jember, Provinsi Jawa Timur. Pemilihan SMP Negeri 5 Jember sebagai lokasi penelitian dilakukan secara *purposive sampling*, yaitu dengan mempertimbangkan alasan-alasan tertentu yang relevan dengan tujuan penelitian. Pertama, SMP Negeri 5 Jember merupakan sekolah negeri yang memiliki jumlah guru IPA yang memadai dan berpengalaman, sehingga memungkinkan peneliti memperoleh data yang lebih kaya dan beragam. Kedua, sekolah ini juga berada di wilayah perkotaan Kabupaten Jember, yang secara umum lebih cepat beradaptasi dengan perkembangan teknologi pendidikan dibandingkan sekolah di daerah pedesaan. Kondisi ini memberikan peluang bagi peneliti untuk mengamati bagaimana guru memanfaatkan teknologi dalam pembelajaran IPA.

Selain itu, SMP Negeri 5 Jember memiliki fasilitas pendidikan yang relatif lengkap, termasuk laboratorium IPA, perangkat komputer, serta akses internet yang dapat mendukung integrasi teknologi dalam proses pembelajaran. Lingkungan sekolah yang demikian memberikan konteks yang relevan untuk meneliti sejauh mana keterampilan guru dalam mengintegrasikan pengetahuan konten, pedagogik, dan teknologi dapat diimplementasikan dalam kegiatan belajar mengajar.

C. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2025/2026, yang berlangsung kurang lebih antara bulan Juli hingga Desember 2025. Rentang waktu tersebut dipilih karena bertepatan dengan periode aktif kegiatan belajar mengajar di sekolah, sehingga peneliti dapat melakukan observasi dan wawancara secara langsung ketika guru mengajar di kelas.

Waktu penelitian ini dibagi ke dalam beberapa tahap, yaitu:

1. Tahap persiapan, meliputi penyusunan instrumen penelitian, pengurusan izin penelitian ke sekolah dan pihak terkait, serta koordinasi dengan guru IPA.
2. Tahap pengumpulan data, dilakukan melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi yang berlangsung sepanjang kegiatan belajar mengajar di semester ganjil.
3. Tahap analisis data, dilakukan secara paralel dengan proses pengumpulan data untuk memastikan bahwa informasi yang diperoleh sesuai dengan kebutuhan penelitian.
4. Tahap penyusunan laporan, dilakukan setelah seluruh data terkumpul dan dianalisis secara menyeluruh.

Penentuan waktu penelitian yang selaras dengan kalender akademik sekolah serta ketersediaan guru sebagai subjek penelitian sangat penting agar proses penelitian dapat berjalan lancar, sistematis, dan sesuai prosedur etis. Dengan demikian, hasil penelitian yang diperoleh diharapkan lebih valid, reliabel, serta mencerminkan kondisi nyata yang terjadi di lapangan.

D. Subjek dan Objek Penelitian

1. Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah guru IPA SMP Negeri 5 Jember. Guru dipilih karena mereka merupakan peran utama dalam penerapan TPACK di kelas dan secara langsung berperan dalam menentukan kualitas pembelajaran IPA. Jumlah guru yang diteliti adalah 2 orang dengan inisial G1 sebagai guru 1 dan G2 sebagai guru 2.

2. Objek Penelitian

Objek dalam penelitian ini adalah profil keterampilan *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK) yang dimiliki oleh guru IPA SMP Negeri 5 Jember. TPACK dipahami sebagai kemampuan guru untuk memadukan secara terpadu tiga dimensi penting:

- a. *Content Knowledge* (CK): penguasaan materi IPA yang mencakup konsep, prinsip, hukum, serta aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari.
- b. *Pedagogical Knowledge* (PK): pemahaman mengenai strategi, pendekatan, dan metode pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik peserta didik SMP.
- c. *Technological Knowledge* (TK): kemampuan dalam memilih dan memanfaatkan teknologi, baik berupa perangkat keras maupun perangkat lunak, untuk mendukung proses pembelajaran.

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan langkah penting dalam penelitian kualitatif karena kualitas hasil penelitian sangat ditentukan oleh ketepatan strategi yang digunakan untuk memperoleh informasi dari lapangan. Untuk menghasilkan data yang komprehensif, kredibel, dan sesuai dengan fokus penelitian, digunakan beberapa teknik pengumpulan data yang saling melengkapi. Adapun teknik yang dipilih dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Wawancara

Wawancara dilaksanakan dengan guru IPA yang menjadi subjek penelitian. Teknik ini dipilih karena mampu menggali informasi secara lebih rinci mengenai pemahaman, pengalaman, motivasi, serta tantangan yang dihadapi guru dalam menerapkan TPACK. Wawancara menggunakan pedoman pertanyaan yang bersifat fleksibel dan terbuka (semi-terstruktur), sehingga peneliti dapat menyesuaikan alur percakapan sesuai dengan respons narasumber.

2. Angket

Angket atau yang lebih umum disebut kuesioner merupakan instrumen penilaian atau pengumpulan data yang berisi serangkaian pertanyaan tertulis yang ditujukan kepada responden untuk dijawab. Angket terdapat dua macam yaitu, angket terbuka dan tertutup. Penelitian ini menggunakan angket terbuka yang didasarkan pada lembar *Content*

Representation + Teknologi untuk menganalisis profil TPACK guru IPA sebelum pembelajaran berlangsung.

Lembar *CoRe* + Teknologi disajikan dalam bentuk tabel, dengan bari berisi ide besar atau konsep penting dalam materi tersebut. Sedangkan kolom tabel berisi sepuluh pertanyaan mengenai pemikiran guru dalam mengajarkan konsep penting. Berikut merupakan tabel sepuluh pertanyaan yang terdapat pada lembar *CoRe* + Teknologi.

Tabel 3.1
Lembar Content Representation (CoRe) + Technology

No	Pertanyaan	Ide besar/Konsep penting			
		Ide besar 1	Ide besar 2	Ide besar 3	Ide besar ...
1	Apa yang akan anda ajarkan kepada siswa dalam konsep ini?				
2	Mengapa siswa perlu mempelajari ide besar tersebut?				
3	Konsep apa yang menurut anda belum saatnya dikehauai oleh siswa?				
4	Kesulitan apa yang dialami dalam mengajarkan ide besar?				
5	Kesalahan konsep seperti apa yang mungkin terjadi pada siswa?				
6	Faktor-faktor apa saja yang perlu dipertimbangkan dalam mengajarkan ide besar tersebut?				
7	Bagaimana urutan atar alur untuk mengajarkan ide besar tersebut?				
8	Bagaimana cara menilai kemampuan siswa dalam pembelajaran ide besar				

	tersebut?				
9	Bagaimana anda memanfaatkan teknologi yang tersedia dalam mengajarkan konsep tersebut?				
10	Bagaimana cara anda menyiasati ketiadaan teknologi di sekolah agar tujuan pembelajaran tetap tercapai?				

3. Observasi

Observasi dilakukan secara langsung di kelas pada saat pembelajaran IPA berlangsung. Tujuan dari observasi adalah untuk memperoleh gambaran faktual mengenai bagaimana guru menerapkan keterampilan *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK) dalam praktik mengajar sehari-hari. Observasi non-partisipatif, dimana peneliti tidak terlibat secara langsung dalam kegiatan subjek penelitian yang sedang diamati.

Observasi yang dilakukan sekaligus dijadikan sebagai lembar *PaP-eRs*. *PaP-eRs* merupakan sebuah narasi yang berisi tentang pelaksanaan PCK sekaligus penggunaan teknologi dari guru yang mengajarkan materi tertentu. Hasil observasi *PaP-eRs* berupa narasi dari pembelajaran yang dilakukan oleh guru yang terdapat kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, dan kegiatan penutup.

4. Dokumentasi

Dokumentasi digunakan sebagai teknik pelengkap untuk memperoleh data pendukung yang lebih objektif. Dokumen yang dikumpulkan meliputi perangkat pembelajaran (silabus, RPP, dan bahan

ajar), media pembelajaran berbasis teknologi, hasil evaluasi siswa, serta dokumen resmi sekolah yang berkaitan dengan kebijakan penggunaan teknologi dalam pembelajaran.

F. Teknik Analisis Data

Analisis data merupakan tahap yang sangat penting dalam penelitian kualitatif, karena melalui proses ini data mentah yang diperoleh dari lapangan diolah, disusun, dan ditafsirkan sehingga menghasilkan temuan penelitian yang bermakna. Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan pendekatan analisis kualitatif model Miles dan Huberman.³⁷ Model ini dipilih karena mampu memberikan kerangka kerja yang jelas, sistematis, dan mendalam dalam memahami data yang kompleks serta sesuai dengan tujuan penelitian yang berfokus pada keterampilan *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK) guru IPA.

Menurut Miles dan Huberman, analisis data kualitatif terdiri atas tiga komponen utama yang berlangsung secara interaktif dan simultan, yaitu:

1. Reduksi Data

Reduksi data merupakan proses pemilihan, pemusatan perhatian, penyederhanaan, dan transformasi data mentah yang diperoleh dari hasil observasi, wawancara, maupun dokumentasi. Pada tahap ini peneliti menyeleksi data yang relevan dengan fokus penelitian, yaitu keterampilan TPACK guru IPA dalam merancang, melaksanakan, dan mengevaluasi

³⁷ Sarosa, S. (2021). *Analisis data penelitian kualitatif*. Pt Kanisius.

pembelajaran. Data yang tidak sesuai dengan fokus penelitian disisihkan, sementara data yang relevan dikategorikan ke dalam tema-tema tertentu.

Reduksi data membantu peneliti untuk mengorganisasi informasi yang sangat banyak menjadi lebih ringkas, terstruktur, dan bermakna. Misalnya, hasil wawancara guru tentang kendala penggunaan teknologi dipilah berdasarkan kategori seperti keterbatasan fasilitas, kurangnya pelatihan, atau kendala teknis. Dengan demikian, reduksi data tidak hanya menyederhanakan data, tetapi juga memberikan arah bagi analisis lebih lanjut.

2. Penyajian Data

Setelah data direduksi, tahap berikutnya adalah menyajikan data dalam bentuk yang terorganisasi agar lebih mudah dipahami. Penyajian data dalam penelitian ini dilakukan melalui narasi deskriptif, tabel ringkasan, serta matriks yang menggambarkan hubungan antar tema.

Penelitian ini memiliki data profil TPACK guru IPA yang dihasilkan dari lembar *CoRe* + Teknologi dan kemudian dianalisis dengan pedoman analisis *CoRe* + Teknologi. Analisis dilakukan dengan cara menilai score pada setiap jawaban yang diuraikan. Perolehan score dapat dihitung dengan persamaan berikut ini:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor perolehan}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

Hasil dari *CoRe* + Teknologi, menggambarkan kompetensi TPACK dari guru IPA sebelum melakukan kegiatan pembelajaran. Pencapaian

kompetensi TPACK melalui hasil analisis penyusunan *CoRe* + Teknologi ditetapkan berdasarkan tabel berikut :

Tabel 3.2
Kriteria Pencapaian TPACK Guru IPA melalui CoRe + Teknologi

Kriteria	Nilai
Sangat baik (A)	85 – 100
Baik (B)	70 – 84,9
Cukup (C)	55 – 69,9
Kurang (D)	40 – 54,9
Gagal (E)	0 – 39,9

3. Penarikan Kesimpulan dan Verifikasi

Tahap terakhir adalah penarikan kesimpulan atau verifikasi. Kesimpulan dalam penelitian kualitatif tidak muncul secara tiba-tiba, melainkan berkembang secara bertahap selama proses pengumpulan dan analisis data berlangsung. Peneliti mengidentifikasi pola, tema, atau hubungan antar data yang muncul, kemudian merumuskannya menjadi temuan penelitian.

Kesimpulan yang diperoleh tidak hanya berupa deskripsi fenomena, tetapi juga interpretasi yang menjelaskan makna dari fenomena tersebut. Misalnya, ketika ditemukan bahwa guru mampu menggunakan media digital namun masih mengalami kesulitan dalam mengevaluasi pembelajaran berbasis teknologi, maka kesimpulan ini dapat diinterpretasikan sebagai adanya kesenjangan keterampilan dalam penerapan TPACK.

Verifikasi dilakukan dengan cara membandingkan kesimpulan sementara dengan data yang ada di lapangan, baik melalui triangulasi

sumber (observasi, wawancara, dokumentasi) maupun diskusi dengan informan. Proses ini memastikan bahwa kesimpulan yang diambil benar-benar didukung oleh data yang valid dan reliabel.

Dengan demikian, analisis data dalam penelitian ini tidak bersifat linear, tetapi berlangsung secara siklus, berulang, dan saling terkait antara reduksi data, penyajian data, serta penarikan/verifikasi kesimpulan. Proses ini memungkinkan peneliti untuk memahami keterampilan TPACK guru IPA secara mendalam, kontekstual, dan menyeluruh, sesuai dengan tujuan penelitian kualitatif.

G. Uji Keabsahan Data

Dalam penelitian kualitatif, keabsahan data menjadi aspek krusial karena data yang diperoleh tidak hanya bersifat faktual, tetapi juga interpretatif. Artinya, data tidak sekadar hasil pengumpulan informasi, melainkan dipengaruhi oleh subjektivitas peneliti maupun informan. Oleh karena itu, diperlukan strategi khusus untuk memastikan bahwa data yang digunakan benar-benar dapat dipercaya dan menggambarkan realitas secara akurat.

1. Triangulasi Sumber

Triangulasi sumber dilakukan dengan cara melalui pengecekan dari sumber yang menjadi subjek peneliti, yaitu guru IPA SMPN 5 Jember. Data yang dikumpulkan adalah berupa data terkait profil TPACK guru IPA dalam pembelajaran IPA di sekolah tersebut.

2. Triangulasi Teknik

Triangulasi teknik dilakukan dengan menggunakan lebih dari satu metode pengumpulan data untuk menggali informasi yang sama. Peneliti melakukan pengecekan data yang diperoleh melalui wawancara, observasi, dan dokumentasi. Data hasil wawancara akan ditinjau kembali menggunakan teknik observasi dan dokumentasi.

H. Tahap-Tahap Penelitian

Prosedur penelitian merupakan tahapan sistematis yang ditempuh peneliti untuk mencapai tujuan penelitian. Dalam penelitian kualitatif, prosedur ini bersifat fleksibel namun tetap berlandaskan pada kerangka metodologis agar proses penelitian berjalan terarah, efektif, dan dapat dipertanggungjawabkan. Prosedur penelitian yang digunakan dalam kajian ini meliputi empat tahap utama, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, tahap analisis data, dan tahap penyusunan laporan.

1. Tahap Persiapan

Tahap persiapan merupakan langkah awal sebelum peneliti terjun langsung ke lapangan. Pada tahap ini, beberapa kegiatan yang dilakukan antara lain:

- a. Penyusunan proposal penelitian, yang memuat latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, kajian teori, serta metode penelitian yang akan digunakan.

- b. Pengurusan izin penelitian, baik kepada pihak fakultas maupun instansi terkait, dengan SMP Negeri 5 Jember sebagai lokasi penelitian. Izin ini penting agar penelitian dilaksanakan secara resmi dan etis.
- c. Penyiapan instrumen penelitian, berupa pedoman wawancara, lembar observasi, serta daftar dokumen yang akan dianalisis. Instrumen diuji kelayakannya melalui konsultasi dengan dosen pembimbing agar sesuai dengan fokus penelitian. Tahap persiapan ini memastikan penelitian memiliki dasar yang kuat secara konseptual dan legal sebelum dilakukan pengumpulan data.

2. Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan merupakan inti dari penelitian, yaitu proses pengumpulan data di lapangan. Beberapa kegiatan yang dilakukan meliputi:

- a. Observasi, untuk mengamati secara langsung keterampilan guru IPA dalam menerapkan TPACK pada pembelajaran.
- b. Wawancara, yang dilakukan dengan guru IPA untuk menggali pemahaman, pengalaman, serta kendala yang dihadapi dalam penerapan TPACK.
- c. Pengumpulan dokumentasi, seperti RPP, silabus, media pembelajaran, dan hasil evaluasi siswa yang relevan. Tahap ini dilakukan dengan memperhatikan etika penelitian, yaitu menjaga kerahasiaan data, memperoleh persetujuan dari informan, dan membangun hubungan

yang baik dengan subjek penelitian agar data yang diperoleh valid dan autentik.

3. Tahap Penyelesaian

Peneliti menganalisis data sesuai dengan tahapan analisis yang digunakan. Kemudian peneliti menguji keabsahan data sesuai dengan yang telah tercantum yaitu, triangulasi sumber dan triangulasi teknik agar mendapatkan data yang valid. Setelah itu data tersebut dapat disimpulkan.



BAB IV

PENYAJIAN DATA DAN ANALISIS

A. Gambaran Objek Penelitian

Objek dalam penelitian ini mengambil tempat di SMP Negeri 5 Jember. Sekolah ini memiliki populasi guru IPA sebanyak empat orang yang secara keseluruhan dilibatkan dalam tahap awal penelitian melalui sesi wawancara untuk menggali persepsi dan pemahaman konseptual mereka. Dari total populasi tersebut, fokus penelitian dikerucutkan untuk menganalisis profil keterampilan TPACK secara lebih mendalam. Dua dari empat guru IPA tersebut dipilih sebagai subjek utama untuk analisis instrumen *CoRe + Technology*, guna mendapatkan gambaran rinci mengenai bagaimana keterampilan TPACK terwujud dalam praktik perencanaan pembelajaran. Kedua guru ini adalah guru perempuan dengan pengalaman mengajar antara 4 hingga 5 tahun, yang masing-masing mengampu topik materi "Tekanan" dan "Suhu dan Kalor". Adapun identitas dan rincian profil dari kedua guru IPA yang menjadi objek analisis mendalam dalam penelitian ini dapat dilihat dalam tabel berikut:

Tabel 4.1
Identitas Guru IPA Responden Angket CoRe

Identitas	Guru G1	Guru G2
Asal Sekolah	SMP Negeri 5 Jember	SMP Negeri 5 Jember
Jenis Kelamin	Perempuan	Perempuan
Lama Mengajar	4 Tahun	5 Tahun
Topik Materi Ajar	Tekanan	Suhu dan Kalor

B. Penyajian Data dan Analisis

Penelitian ini menggunakan beberapa cara dalam pengumpulan data, yaitu wawancara, pengisian angket terstruktur berupa lembar *Content Representation (CoRe) + Tchnology* yang telah diintegrasikan dengan aspek teknologi, serta observasi kelas secara langsung sekaligus *Pedagogical and Professional-experience Representations (PaP-eRs)*, dan dokumentasi pendukung pembelajaran. Pada bab ini, peneliti mendeskripsikan secara sistematis seluruh data yang telah diperoleh, dimulai dari data hasil wawancara mengenai pemahaman konsep TPACK dari empat orang guru IPA, data kemampuan guru dalam merancang pembelajaran melalui instrumen *CoRe + Technology* pada topik Tekanan serta topik Suhu dan Kalor, hingga data hasil observasi pelaksanaan pembelajaran yang mencerminkan praktik aktual di dalam kelas.

Berdasarkan data tersebut, deskripsi temuan penelitian ini dikerucutkan pada dua fokus utama yang saling berkaitan yaitu, profil keterampilan TPACK guru IPA melalui *CoRe + Technology* dan profil keterampilan TPACK guru IPA melalui hasil observasi pembelajaran sekaligus *PaP-eRs*. Hasil temuan peneliti akan dijelaskan sebagai berikut.

1. Profil Keterampilan TPACK Guru IPA Melalui *CoRe + Technology*

Data profil keterampilan *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK) guru IPA dapat dilihat melalui *Content Representation (CoRe) + Technology* yang dibuat oleh masing-masing guru. *CoRe + Technology* terdiri atas sepuluh pertanyaan yang dapat merepresentasikan kemampuan pedagogi dan konten guru IPA serta integrasi teknologi. Pertanyaan tersebut terdiri dari konsep (ide besar) apa yang akan diajarkan, pentingnya siswa mempelajari konsep tersebut, konsep apa yang belum saatnya diketahui oleh siswa, kesulitan yang sering dialami saat mengajarkan ide besar tersebut, kesalahan konsep yang sering terjadi pada siswa, faktor yang perlu dipertimbangkan dalam mengajarkan konsep, prosedur pembelajaran, cara guru menilai kemampuan siswa, serta pemanfaatan teknologi yang sesuai dalam mengajarkan konsep tersebut, dan cara untuk menyiasati ketiadaan teknologi. Berikut ini uraian profil keterampilan TPACK guru IPA melalui *CoRe + Technology* yang telah disusun.

a. Guru IPA G1

Guru IPA G1 memaparkan ide besar dalam materi tekanan sebanyak empat yaitu, tekanan zat padat, tekanan zat cair, tekanan gas, dan aplikasi tekanan dalam kehidupan sehari-hari.

1. Tekanan zat padat

Pada pertanyaan nomor satu, guru G1 menjelaskan materi yang akan diajarkan sesuai dengan kurikulum yang

berlangsung. Mendeskripsikan tekanan zat padat, menjelaskan tentang tekanan yang dihasilkan dengan luas permukaan yang berbeda.

Pada pertanyaan nomor dua, guru G1 menjelaskan bahwa pentingnya mempelajari tekanan karena pemahaman tekanan ini sangat krusial untuk menjelaskan fenomena yang terjadi di sekitar kita. Seperti, kenapa pisau harus diasah sebelum digunakan.

Pada pertanyaan nomor tiga, guru G1 menjelaskan bahwa konsep yang belum saatnya diketahui oleh siswa adalah mengenai tekanan pada zat padat yang memiliki permukaan tidak merata.

Pada pertanyaan nomor empat, guru G1 menjelaskan kesulitan yang dialami ketika mengajarkan konsep tersebut adalah menggambarkan hubungan antara gaya, luas permukaan, dan tekanan secara nyata.

Pada pertanyaan nomor lima, guru G1 menjelaskan kesalahan konsep yang mungkin terjadi pada siswa adalah siswa sering menganggap gaya dan tekanan adalah hal yang sama.

Pada pertanyaan nomor enam, guru G1 menjelaskan faktor yang perlu dipertimbangkan dalam mengajarkan konsep tersebut adalah konsep ini sangat membutuhkan demonstrasi

dan praktikum, sehingga siswa harus memahami dan bisa mengerjakan operasi aljabar sederhana untuk menghitung P, F, dan A.

Pada pertanyaan nomor tujuh, guru G1 menjelaskan bahwa alur pembelajaran yang akan dilakukan terdiri kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, dan kegiatan penutup.

Pertanyaan kedelapan, guru G1 menjelaskan bahwa cara menilai kemampuan siswa dengan tes tertulis (kognitif), dengan soal hitungan sederhana dan soal konseptual. Asesmen kinerja, untuk menilai keterampilan siswa saat praktikum.

Pertanyaan kesembilan, guru G1 menjelaskan bahwa cara memanfaatkan teknologi yang tersedia dalam pembelajaran adalah melalui teknologi yang sudah sering digunakan seperti, menggunakan handphone, proyektor, laptop. Dengan aplikasi yang sering digunakan adalah canva, kuis digital, dan sesekali menggunakan simulasi PHET dan virtual lab.

Pertanyaan kesepuluh, guru G1 menjelaskan bahwa cara untuk menyiasati ketiadaan teknologi adalah dengan praktikum sederhana yang memanfaatkan alat dan bahan dari lingkungan sekitar.

2. Tekanan zat cair

Pada pertanyaan nomor satu, guru G1 menjelaskan materi yang akan diajarkan sesuai dengan kurikulum yang berlangsung. Mendeskripsikan tentang tekanan zat cair dan menjelaskan tentang tekanan hidrostatik.

Pertanyaan kedua, guru G1 menjelaskan bahwa siswa penting mempelajari konsep ini karena banyak fenomena dalam kehidupan sehari-hari yang dapat dikaitkan.

Pertanyaan ketiga, guru G1 menjelaskan bahwa konsep Asas Bernoulli (fluida dinamis) belum saatnya untuk diketahui oleh siswa. Konsep ini terlalu kompleks karena menjelaskan tentang hubungan antara kecepatan aliran dan tekanannya.

Pertanyaan keempat, guru G1 menjelaskan bahwa kesulitan yang dialami dalam mengajarkan konsep tersebut adalah tekanan zat cair merupakan konsep yang tidak dapat dilihat langsung oleh mata telanjang.

Pertanyaan kelima, guru G1 menjelaskan bahwa kesalahan konsep yang sering terjadi adalah benda berat pasti tenggelam dan massa adalah satu-satunya faktor yang memengaruhi benda dapat tenggelam atau mengapung.

Pertanyaan keenam, guru G1 menjelaskan bahwa faktor yang perlu dipertimbangkan dalam mengajarkan konsep tersebut adalah mempersiapkan dengan matang pelaksanaan

pembelajaran.

Pertanyaan ketujuh, guru G1 menjelaskan bahwa alur pembelajaran yang akan dilakukan terdiri dari kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, dan kegiatan penutup.

Pertanyaan kedelapan, guru G1 menjelaskan bahwa cara menilai kemampuan siswa dengan tes tertulis (kognitif), dengan soal hitungan sederhana dan soal konseptual. Asesmen kinerja, untuk menilai keterampilan siswa saat praktikum.

Pertanyaan kesembilan, guru G1 menjelaskan bahwa cara memanfaatkan teknologi yang tersedia dalam pembelajaran adalah melalui teknologi yang sudah sering digunakan seperti, menggunakan handphone, proyektor, laptop. Dengan aplikasi yang sering digunakan adalah canva, kuis digital, dan sesekali menggunakan simulasi PHET dan virtual lab.

Pertanyaan kesepuluh, guru G1 menjelaskan bahwa cara untuk menyiasati ketiadaan teknologi adalah dengan praktikum sederhana yang memanfaatkan alat dan bahan dari lingkungan sekitar.

3. Tekanan gas

Pertanyaan nomor satu, guru G1 menjelaskan bahwa konsep yang akan diajarkan adalah konsep tekanan gas dan faktor apa saja yang dapat memengaruhi.

Pertanyaan kedua, guru G1 menjelaskan bahwa siswa penting mempelajari konsep ini karena banyak fenomena dalam kehidupan sehari-hari yang dapat dikaitkan.

Pertanyaan ketiga, guru G1 menjelaskan bahwa konsep yang belum saatnya diketahui siswa adalah konsep hukum termodinamika seperti, hubungan antara energi internal gas dan tekanan.

Pertanyaan keempat, guru G1 menjelaskan bahwa kesulitan yang biasanya dialami dalam mengajarkan konsep tersebut adalah tekanan gas atau udara merupakan konsep tekanan yang tidak dapat dilihat langsung oleh mata telanjang.

Pertanyaan kelima, guru G1 menjelaskan bahwa kesalahan konsep yang mungkin terjadi pada siswa adalah gas yang ada dalam ruangan tertutup tidak memiliki tekanan.

Pertanyaan keenam, guru G1 menjelaskan bahwa faktor yang perlu dipertimbangkan dalam mengajarkan konsep tersebut adalah mempersiapkan dengan matang pelaksanaan pembelajaran.

Pertanyaan ketujuh, guru G1 menjelaskan bahwa alur pembelajaran yang akan dilakukan terdiri dari kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, dan kegiatan penutup.

Pertanyaan kedelapan, guru G1 menjelaskan bahwa cara menilai kemampuan siswa dengan tes tertulis (kognitif),

dengan soal hitungan sederhana dan soal konseptual. Asesmen kinerja, untuk menilai keterampilan siswa saat praktikum.

Pertanyaan kesembilan, guru G1 menjelaskan bahwa cara memanfaatkan teknologi yang tersedia dalam pembelajaran adalah melalui teknologi yang sudah sering digunakan seperti, menggunakan handphone, proyektor, laptop. Dengan aplikasi yang sering digunakan adalah canva, kuis digital, dan sesekali menggunakan simulasi PHET dan virtual lab.

Pertanyaan kesepuluh, guru G1 menjelaskan bahwa cara untuk menyiasati ketiadaan teknologi adalah dengan praktikum sederhana yang memanfaatkan alat dan bahan dari lingkungan sekitar.

4. Alikasi tekanan dalam kehidupan sehari-hari

Pertanyaan nomor satu, guru G1 menjelaskan bahwa konsep yang akan diajarkan adalah pengaplikasian konsep tekanan zat padat, zat cair, dan gas. Seperti pengaplikasian hukum pascal dan pompa hidrolik.

Pertanyaan kedua, guru G1 menjelaskan bahwa siswa perlu mempelajari konsep tersebut adalah banyak pengaplikasian konsep yang sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari seperti, pompa hidrolik.

Pertanyaan ketiga, guru G1 menjelaskan bahwa konsep yang belum saatnya diketahui oleh siswa adalah aplikasi tekanan dengan skala kompleks seperti prinsip kerja turbin. Karena perlu pemahaman lebih lanjut tentang termodinamika.

Pertanyaan keempat, guru G1 menjelaskan bahwa kesulitan yang dialami dalam mengajarkan konsep tersebut adalah contoh pengaplikasian tekanan secara nyata dalam kehidupan sehari-hari dan efektif untuk dibawa dalam pembelajaran berlangsung.

Pertanyaan kelima, kesalahan konsep yang mungkin dialami oleh siswa adalah kurang memahami prinsip kerja dari contoh yang dijelaskan.

Pertanyaan keenam, guru G1 menjelaskan bahwa faktor yang perlu dipertimbangkan dalam mengajarkan konsep tersebut adalah memberikan contoh pengaplikasian dalam kehidupan sehari-hari yang sering dijumpai di sekitar kita.

Pertanyaan ketujuh, guru G1 menjelaskan bahwa alur pembelajaran yang akan dilakukan terdiri dari kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, dan kegiatan penutup.

Pertanyaan kedelapan, guru G1 menjelaskan bahwa cara menilai kemampuan siswa dengan tes tertulis (kognitif), dengan soal hitungan sederhana dan soal konseptual. Asesmen kinerja, untuk menilai keterampilan siswa saat praktikum.

Pertanyaan kesembilan, guru G1 menjelaskan bahwa cara memanfaatkan teknologi yang tersedia dalam pembelajaran adalah melalui teknologi yang sudah sering digunakan seperti, menggunakan handphone, proyektor, laptop. Dengan aplikasi yang sering digunakan adalah canva, kuis digital, dan sesekali menggunakan simulasi PHET dan virtual lab.

Pertanyaan kesepuluh, guru G1 menjelaskan bahwa cara untuk menyiasati ketiadaan teknologi adalah dengan praktikum sederhana yang memanfaatkan alat dan bahan dari lingkungan sekitar.

b. Guru IPA G2

Guru G2 memaparkan ide besar dalam materi suhu sebanyak tiga yaitu, suhu, kalor, dan pemuain.

1. Suhu

Pertanyaan nomor satu, guru G2 menjelaskan bahwa konsep yang akan diajarkan adalah perbedaan konseptual antar suhu, penggunaan termometer dengan berbagai skala suhu (celsius, fahrenheit, reamur, dan kelvin).

Pertanyaan kedua, guru G2 menjelaskan bahwa pentingnya siswa mempelajari konsep ini adalah karena konsep ini sangat esensial dengan menjelaskan fenomena yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari.

Pertanyaan ketiga, guru G2 menjelaskan bahwa konsep yang belum saatnya diketahui oleh siswa adalah, konsep yang melibatkan hukum ketiga termodinamika.

Pertanyaan keempat, guru G2 menjelaskan bahwa kesulitan yang dialami dalam mengajarkan konsep tersebut adalah siswa sering kali menganggap suhu dan kalor adalah hal yang sama.

Pertanyaan kelima, guru G2 menjelaskan bahwa kesalahan konsep yang mungkin terjadi pada siswa adalah menganggap suhu dan kalor hal sama, susah untuk membedakan antara suhu dan kalor.

Pertanyaan keenam, guru G2 menjelaskan bahwa faktor yang perlu dipertimbangkan dalam pembelajaran konsep tersebut adalah ketersediaan alat praktikum seperti, termometer, pembakar spiritus, dan berbagai jenis logam.

Pertanyaan ketujuh, guru G2 menjelaskan bahwa alur pembelajaran yang akan dilakukan terdiri dari kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, dan kegiatan penutup.

Pertanyaan kedelapan, guru G2 menjelaskan bahwa cara menilai kemampuan dalam pembelajaran tersebut adalah menggunakan assesmen formatif, tanya jawab, soal uraian singkat yang meminta siswa untuk menjelaskan fenomena yang terjadi.

Pertanyaan kesembilan, guru G2 menjelaskan bahwa cara memanfaatkan teknologi yang tersedia dalam pembelajaran adalah melalui teknologi yang sudah sering digunakan seperti, menggunakan handphone, proyektor, laptop. Dengan aplikasi yang sering digunakan adalah canva, kuis digital, dan sesekali menggunakan simulasi PHET dan virtual lab.

Pertanyaan kesepuluh, guru G2 menjelaskan bahwa cara meyasati teknologi yang tidak tersedia dalam kehidupan sehari-hari adalah dengan praktikum sederhana yang memanfaatkan alat dan bahan dari lingkungan sekitar.

2. Kalor

Pertanyaan nomor satu, guru G2 menjelaskan bahwa konsep yang akan diajarkan kepada siswa adalah konsep kalor (energi panas yang berpindah), peran kalor dalam perubahan wujud benda, dan perpindahan kalor (konduksi, konveksi, dan radiasi).

Pertanyaan kedua, guru G2 menjelaskan bahwa pentingnya siswa mempelajari konsep ini adalah karena konsep ini erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari seperti, ketika kita berjemur dibawah terik matahari itu merupakan salah satu perpindahan kalor berupa radiasi.

Pertanyaan ketiga, guru G2 menjelaskan bahwa konsep yang belum saatnya diketahui oleh siswa adalah konsep kalor laten dan kalor sensibel, meskipun sudah dikenalkan perannya dalam perubahan wujud benda, namun perhitungan sistematis yang rumit akan diminimalkan atau ditunda.

Pertanyaan keempat, guru G2 menjelaskan bahwa kesulitan yang dialami dalam mengejar konsep tersebut adalah siswa sulit untuk membedakan antara suhu dan kalor, sering menganggap bahwa dua hal itu sama.

Pertanyaan kelima, guru G2 menjelaskan bahwa kesalahan konsep yang mungkin terjadi pada siswa adalah siswa sulit untuk membedakan antara suhu dan kalor, sering menganggap bahwa dua hal itu sama.

Pertanyaan keenam, guru G2 menjelaskan bahwa faktor yang perlu dipertimbangkan dalam pembelajaran konsep tersebut adalah menggunakan contoh yang relevan seperti saat ke pantai siang hari pasir akan terasa panas itu merupakan contoh dari radiasi.

Pertanyaan ketujuh, guru G2 menjelaskan bahwa alur pembelajaran yang akan dilakukan terdiri dari kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, dan kegiatan penutup.

Pertanyaan kedelapan, guru G2 menjelaskan bahwa cara menilai kemampuan dalam pembelajaran tersebut adalah

menggunakan assesmen formatif, tanya jawab, soal uraian singkat yang meminta siswa untuk menjelaskan fenomena yang terjadi.

Pertanyaan kesembilan, guru G2 menjelaskan bahwa cara memanfaatkan teknologi yang tersedia dalam pembelajaran adalah melalui teknologi yang sudah sering digunakan seperti, menggunakan handphone, proyektor, laptop. Dengan aplikasi yang sering digunakan adalah canva, kuis digital, dan sesekali menggunakan simulasi PHET dan virtual lab.

Pertanyaan kesepuluh, guru G2 menjelaskan bahwa cara meyasati teknologi yang tidak tersedia dalam kehidupan sehari-hari adalah dengan praktikum sederhana yang memanfaatkan alat dan bahan dari lingkungan sekitar.

3. Pemuaian

Pertanyaan nomor satu, guru G2 menjelaskan bahwa konsep yang akan diajarkan kepada siswa adalah konsep pemuaian (panjang, luas, volume) akibat perubahan suhu pada zat padat, cair, dan gas

Pertanyaan kedua, guru G2 menjelaskan bahwa pentingnya siswa mempelajari konsep ini adalah karena konsep ini erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari seperti, rel kereta api yang akan memuai bertambah panjang ketika

terkena suhu panas atau ketika kabel listrik yang bertambah panjang ketika di siang hari dan akan menyusut ketika malam hari.

Pertanyaan ketiga, guru G2 menjelaskan bahwa konsep yang belum saatnya diketahui siswa adalah pemuaian volume karena rumus yang membingungkan dan harus benar-benar memahami.

Pertanyaan keempat, guru G2 menjelaskan bahwa kesulitan dalam mengajarkan konsep tersebut adalah membedakan antara pemuaian panjang, luas, dan volume. Juga memberikan contoh nyata dalam kehidupan sehari-hari.

Pertanyaan kelima, guru G2 menjelaskan bahwa kesalahan konsep yang mungkin terjadi pada siswa adalah siswa sering menganggap bahwa ketika sebuah benda memuai, maka butiran-butiran atom di dalamnya juga ikut membesar.

Pertanyaan keenam, guru G2 menjelaskan bahwa faktor yang perlu dipertimbangkan dalam pembelajaran konsep tersebut adalah menggunakan contoh yang relevan seperti rel kereta api yang akan memuai (panjang) ketika terkena suhu panas.

Pertanyaan ketujuh, guru G2 menjelaskan bahwa alur pembelajaran yang akan dilakukan terdiri dari kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, dan kegiatan penutup.

Pertanyaan kedelapan, guru G2 menjelaskan bahwa cara menilai kemampuan dalam pembelajaran tersebut adalah menggunakan assesmen formatif, tanya jawab, soal uraian singkat yang meminta siswa untuk menjelaskan fenomena yang terjadi.

Pertanyaan kesembilan, guru G2 menjelaskan bahwa cara memanfaatkan teknologi yang tersedia dalam pembelajaran adalah melalui teknologi yang sudah sering digunakan seperti, menggunakan handphone, proyektor, laptop. Dengan aplikasi yang sering digunakan adalah canva, kuis digital, dan sesekali menggunakan simulasi PHET dan virtual lab.

Pertanyaan kesepuluh, guru G2 menjelaskan bahwa cara meyasati teknologi yang tidak tersedia dalam kehidupan sehari-hari adalah dengan praktikum sederhana yang memanfaatkan alat dan bahan dari lingkungan sekitar.

Profil TPACK guru IPA di SMP Negeri 5 Jember melalui penyusunan *CoRe + Technology* diperoleh rata-rata skor yang didapatkan oleh kedua guru IPA. Skor dokumen *CoRe + Technology* yang diperoleh kedua guru IPA disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 4.2
Hasil Analisis Lembar CoRe + Teknologi Guru IPA

Guru IPA	Konsep	Manfaat	Batasan Materi	Kesulitan	Kesalahan	Faktor-faktor	Prosedur	Penilaian	Pemanfaatan teknologi	Ketiadaan teknologi	Jumlah	Nilai	Kriteria
G1	3,5	3	3,5	4	3,5	3	4	4	4	4	36,5	91,25	A
G2	3,5	3	3,5	4	3,25	3	4	4	4	3,5	35,75	89,375	A
Jml	7	6	7	8	6,75	6	8	8	8	7,5	72,25	90,3125	A
Rata ²	3,5	3	3,5	4	3,375	3	4	4	4	3,75	36,125	90,3125	A
Nilai	87,5	75	87,5	100	84,375	75	100	100	100	93,75			
Kriteria	A	B	A	A	B	B	A	A	A	A			

2. Profil Keterampilan TPACK Guru IPA Melalui Hasil Observasi Pembelajaran Sekaligus *PaP-eRs*

Selain berdasarkan *CoRe + Technology* oleh guru IPA sebelum kegiatan pembelajaran, profil TPACK juga dapat dilihat dari observasi

pembelajaran yang telah dilakukan sekaligus *Pedagogical and Professional-experience Representations (PaP-eRs)*. Hasil observasi *PaP-eRs* mencakup narasi mengenai kegiatan pendahuluan, inti, dan penutup dalam pembelajaran yang telah dilaksanakan.

a. Guru IPA G1

Guru IPA G1 memaparkan kegiatan pendahuluan, inti, dan penutup adalah sebagai berikut:

1. Tekanan zat padat

Pada kegiatan pendahuluan, diawali guru dengan memberi salam kemudian menyapa siswa sekaligus mengisi presensi kehadiran siswa. Menanyakan kepada siswa materi apa yang akan diajarkan dan siswa menjawab hari ini akan belajar tentang bab tekanan. Guru menanyakan pertanyaan pemantik “apa itu tekanan?”. Kemudian siswa menjawab ada yang menjawab pengertian tekanan sesuai dengan buku paket IPA. Guru menanyakan kembali pertanyaan “apakah gaya memiliki pengaruh terhadap luas permukaan suatu benda?”. Dan kemudian siswa mencari jawaban dari pertanyaan itu di buku paket dan penunjang.



Gambar 4.1
Aktivitas Pembelajaran Konvensional

Pada kegiatan inti guru mengintruksikan siswa untuk membuka buku paket dan melakukan literasi mandiri. Guru menjelaskan apa itu tekanan pada zat padat dan siswa mencatat semua yang dijelaskan oleh guru di buku tulis masing-masing.

Kemudian guru menjelaskan rumus tekanan zat padat $P = \frac{F}{A}$,

Ket:

P = tekanan

F = gaya

A = luas permukaan

Pada kegiatan penutup, guru mengulang materi tekanan zat padat dari awal hingga memberi rumus dan contoh soal. Kemudian guru menyimpulkan apa yang diajarkan hari ini tentang tekanan zat padat. Dan guru meminta kepada siswa untuk melakukan literasi mandiri dirumah jika masih belum paham dengan materinya.

2. Tekanan zat cair

Pada kegiatan pendahuluan, diawali guru dengan memberi salam kemudian menyapa siswa sekaligus mengisi presensi

kehadiran siswa. Guru menanyakan pertanyaan untuk mengingat kembali materi tekanan zat padat yang sudah diajarkan. Kemudian guru menyuruh siswa untuk melakukan literasi mandiri tentang materi tekanan zat cair sebelum memulai pembelajaran.



Gambar 4.2
Aktivitas Pembelajaran Konvensional

Pada kegiatan inti, guru menjelaskan tentang definisi tekanan zat cair. Kemudian memberi penjelasan juga tekanan hidrostatik dan hukum Archimedes dan siswa mencatat apa yang dijelaskan oleh guru di buku catatan. Guru memberikan contoh soal untuk dibahas dan memberikan soal kepada siswa untuk didiskusikan dengan teman sebangku dan dikerjakan.

Pada kegiatan penutup, guru mengulang materi tekanan zat cair dari awal hingga contoh soal. Kemudian guru menyimpulkan apa yang diajarkan hari ini tentang tekanan zat cair. Dan guru meminta kepada siswa untuk melakukan literasi mandiri di rumah jika masih belum paham dengan materinya.

3. Tekanan zat gas

Pada kegiatan pendahuluan, diawali guru dengan memberi salam kemudian menyapa siswa sekaligus mengisi presensi kehadiran siswa. Guru menanyakan pertanyaan pemantik “apa itu tekanan gas?”. Dan kemudian siswa mencari jawaban dari pertanyaan itu di buku paket dan penunjang.

Pada kegiatan inti, guru mengintruksikan siswa untuk membuka buku paket IPA dan menyuruh siswa untuk melakukan literasi mandiri. Guru menjelaskan definisi tekanan zat gas dan siswa mencatat semua yang diajarkan di buku catatan. kemudian guru memberikan contoh soal untuk dibahas terlebih dahulu sebelum siswa mengerjakan soal. Guru memberikan soal yang berkaitan dengan tekanan zat gas dan siswa mengerjakan soal tersebut dengan berdiskusi kelompok teman sebangku.



Gambar 4.3
Aktivitas Pembelajaran Konvensional

Pada kegiatan penutup, guru mengulang materi tekanan zat gas dari awal hingga contoh soal. Kemudian guru menyimpulkan apa yang diajarkan hari ini tentang tekanan zat gas. Dan guru meminta kepada siswa untuk melakukan literasi mandiri di rumah

jika masih belum paham dengan materinya.

b. Guru IPA G2

Guru IPA G2 memaparkan kegiatan pendahuluan, intin, dan penutup adalah sebagai berikut:

1. Suhu

Pada kegiatan pendahuluan, diawali guru dengan memberi salam kemudian menyapa siswa sekaligus mengisi presensi kehadiran siswa. Guru menanyakan pertanyaan pemantik “pernahkah kalian memakan es krim?” dan siswa menjawab “pernah” dengan serentak. Selanjutnya guru menanyakan “bagaimana rasa es krim itu?” dan siswa menjawab “dingin” secara serentak. Kemudian guru memberitahu bahwa kita akan belajar tentang suhu.

Pada kegiatan inti, guru mengintruksikan kepada siswa untuk membentuk kelompok dengan masing-masing kelompok terdiri dari 3 sampai 4 siswa. Selanjutnya guru menyuruh siswa untuk melakukan literasi mandiri terlebih dahulu sebelum pembelajaran. Setelahnya guru mengintruksikan untuk membuat poster sesuai dengan kreativitas masing-masing kelompok dengan topik hari ini yaitu suhu. Jika sudah selesai akan dipresentasikan di depan kelas.



Gambar 4.4
Aktivitas Membuat Poster Pembelajaran

Pada kegiatan penutup, guru mengulang materi suhu dari awal hingga contoh soal. Kemudian guru menyimpulkan apa yang diajarkan hari ini tentang suhu. Dan guru meminta kepada siswa untuk melakukan literasi mandiri dirumah jika masih belum paham dengan materinya.

2. Kalor

Pada kegiatan pendahuluan, diawali guru dengan memberi salam kemudian menyapa siswa sekaligus mengisi presensi kehadiran siswa. Guru menanyakan pertanyaan pemantik “bagaimana peran kalor dalam perubahan wujud zat?” dan siswa menjawab “kalor bisa menyebabkan es batu mencair”. Kemudian guru memberitahu bahwa kita akan belajar tentang kalor.

Pada kegiatan inti, guru mengintruksikan kepada siswa untuk membuka buku paket IPA dan mempelajari sekilas materi tentang kalor. Kemudian guru menjelaskan definisi kalor, menjelaskan bagaimana kalor dapat merubah wujud benda dan

siswa mencatat materi di buku catatan. Selanjutnya guru memberi soal dan siswa mengerjakan soal tersebut.



Gambar 4.5
Aktivitas Pembelajaran Konvensional

Pada kegiatan penutup, guru mengulang materi kalor dari awal hingga contoh soal. Kemudian guru menyimpulkan apa yang diajarkan hari ini tentang kalor. Dan guru meminta kepada siswa untuk melakukan literasi mandiri dirumah jika masih belum paham dengan materinya.

3. Pemuaian

Pada kegiatan pendahuluan, diawali guru dengan memberi salam kemudian menyapa siswa sekaligus mengisi presensi kehadiran siswa. Guru menanyakan pertanyaan pemantik “pernahkah kalian melihat kaca jendela yang berbeda ukuran dari kusennya?” dan siswa menjawab “pernah” dengan serentak. Kemudian guru memberitahu bahwa kita akan belajar tentang pemuaian.

Pada kegiatan inti, guru mengintruksikan kepada siswa untuk membuka buku paket IPA dan membaca sekilas tentang materi hari ini yaitu pemuaian. Guru menjelaskan tentang materi

pemuaian dan memberikan contoh pemuaian dalam kehidupan sehari-hari.



Gambar 4.6
Aktivitas Pembelajaran Konvensional

Pada kegiatan penutup, guru mengulang materi pemuaian dari awal hingga akhir. Kemudian guru menyimpulkan apa yang diajarkan hari ini tentang pemuaian. Dan guru meminta kepada siswa untuk melakukan literasi mandiri di rumah jika masih belum paham dengan materinya.

C. Pembahasan Temuan

Keseluruhan hasil analisis data yang telah dipaparkan pada bagian sebelumnya selanjutnya akan dibahas secara mendalam dan komprehensif dengan berpijak pada referensi teori-teori yang relevan. Adapun detail pembahasan adalah sebagai berikut:

Tabel 4.3
Temuan Penelitian

No	Fokus Penelitian	Temuan
1	Bagaimana profil keterampilan TPACK guru IPA di SMP Negeri 5 Jember melalui <i>Content Representation (CoRe)</i> + Teknologi?	Profil keterampilan TPACK yang dimiliki oleh guru IPA melalui lembar <i>CoRe</i> + Teknologi tergolong sangat baik.
2	Bagaimana profil keterampilan TPACK guru IPA di SMP Negeri 5 Jember melalui hasil observasi sekaligus <i>PaP-eRs</i> ?	Profil TPACK yang dimiliki oleh guru IPA melalui hasil observasi sekaligus <i>PaP-eRs</i> : a. Kemampuan TK guru IPA mencakup kegiatan pembelajaran menggunakan teknologi b. Kemampuan PK guru IPA mencakup: 1) perencanaan dengan modul ajar, 2) pelaksanaan pembelajaran terbagi tiga tahap yaitu, pendahuluan, inti, dan penutup, 4) penilaian melalui hasil literasi, numerasi, dan proyek c. Kemampuan CK guru IPA mencakup penggunaan buku paket IPA sebagai sumber utama serta mampu memberikan contoh yang relevan dengan teori

1. Profil Keterampilan TPACK guru IPA di SMP Negeri 5 Jember melalui *Content Representation (CoRe)* + Teknologi

Kemampuan TPACK guru IPA melalui perencanaan pembelajaran diperoleh dari hasil analisis lembar *CoRe* + Teknologi. Hasil temuan menunjukkan bahwa guru IPA dapat menjawab pertanyaan pada lembar *CoRe* + Teknologi. Hasil rata-rata guru IPA dalam mengisi lembar *CoRe* + Teknologi berada pada kategori sangat baik (90,3125%).

Ide besar adalah gambaran yang diperlihatkan guru IPA pada materi sebagai konsep penting untuk mengembangkan pemahaman siswa.

Penentuan ide besar adalah cerminan pemaaham guru khususnya bagi

guru IPA terkait materi yang diajarkan.

Hasil wawancara guru IPA menyampaikan ide besar sesuai dengan sub bab pada buku pake IPA. Berdasarkan hasil dari ide besar yang dituliskan pada lembar *CoRe* + Teknologi oleh kedua guru. G1 dengan materi tekanan memaparkan ide besar sebanyak empat antara lain, tekanan zat padat, tekanan zat cair, tekanan zat gas, dan aplikasi tekanan dalam kehidupan sehari-hari. G2 dengan materi suhu, kalor, dan pemuaian memaparkan ide besar sebanyak tiga antara lain, suhu, kalor, dan pemuaian.

Setelah menentukan ide besar, kemudian guru IPA diharuskan menjawab sepuluh pertanyaan pada lembar *CoRe* + Teknologi. Pertanyaan yang terdapat pada lembar *CoRe* + Teknologi akan menjadi pedoman guru dalam memahami materi sehingga dapat mudah dipahami oleh siswa.

Pertanyaan pertama pada lembar *CoRe* + Teknologi menuntun guru menjabarkan konsep menjadi beberapa sub konsep, sehingga dapat memudahkan guru dalam memilih media, metode, asesmen. Dilihat pada lampiran, diketahui bahwa kedua guru IPA sudah menjabarkan konsep dengan sangat baik. Aspek pertama ini adalah aspek PCK yang penting. Aspek ini sangat membantu memahami pemahaman guru IPA tentang apa dan kenapa topik itu penting.

Pertanyaan kedua terkait nilai penting mempelajari ide besar. Rata-rata kemampuan guru dalam menentukan nilai penting mempelajari ide besar sudah baik. Beberapa jawaban pada ide besar masih terbatas

pada konsep global, namun sebagian sudah bisa mengaitkan mengapa siswa perlu mempelajari konsep tersebut dengan kehidupan sehari-hari.

Pertanyaan ketiga yaitu konsep yang terkait tetapi belum saatnya diketahui siswanya. Kedalaman materi yang dituliskan guru sudah terkait dengan konsep penting yang akan diajarkan, namun masih satu jawaban yang mempertimbangkan kemampuan dan kondisi siswa. Guru IPA perlu menuliskan lebih lanjut alasan mengapa konsep tersebut belum saatnya diketahui oleh siswa.

Pertanyaan keempat, berkaitan dengan kesulitan dalam mengerjakan ide besar. Rata-rata kemampuan guru penggerak IPA dalam menentukan kesulitan mengajarkan konsep cukup baik. Pada aspek ini rata-rata guru penggerak menjawab aspek kesulitan hingga menjabarkan solusi, namun belum merencanakan kegiatan untuk mempermudah.

Pertanyaan kelima adalah kesalahan konsep yang terjadi dengan konsep ya dengan konsep yang diajarkan. Guru IPA sukses merencanakan pembelajaran berdasarkan apa yang telah dipelajari tentang gagasan loh ngidong.

Pertanyaan keenam *CoRe* + Teknologi yaitu terkait faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan dalam mengajarkan ide besar. Pengetahuan ini dapat digunakan secara umum untuk mengeksplorasi bagaimana faktor-faktor tersebut dapat mempengaruhi kegiatan pembelajaran. Namun beberapa hanya memunculkan sebagian faktor saja. Faktor materi berhubungan dengan karakteristik materi tersebut yang

disesuaikan dengan capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran ceritanya plis.

Pertanyaan ketujuh berkaitan dengan urutan alur pembelajaran. urutan dan alur pembelajaran dipilih terkait dengan penyajian materi didalam buku dan metode yang digunakan, serta beberapa melakukan hasil analisis materi serta kondisi siswa.

Pertanyaan kedelapan adalah terkait cara menilai kemampuan siswa dalam pembelajaran. Guru IPA mampu melakukan penilaian tidak hanya tes saja, bisa melalui hasil proyek siswa yang dinilai dari perencanaan, keterampilan proses kinerja, dan produk yang dihasilkan.

Masuk pada dua pertanyaan terakhir pada lembar *CoRe + Teknologi* yaitu seputar pemanfaatan teknologi dan cara mensiasatinya jika mengalami kendala. Pertanyaan kesembilan *CoRe + Teknologi* yaitu bagaimana seorang guru memanfaatkan teknologi yang tersedia ketika mengajarkan konsep. Sesuai dengan hasil jawaban yang ada pada lembar *CoRe + Teknologi*, yang berbentuk *hardware* (Laptop, LCD, proyektor) maupun *software* seperti canva.

Pertanyaan kesepuluh *CoRe + Teknologi* yaitu cara menyiasati

ketiadaan teknologi agar tujuan pembelajaran tetap tercapai. Guru IPA sudah mampu memunculkan ide untuk menyiasati serta mengantisipasi ketika terkendala dalam menggunakan teknologi.

2. Profil Keterampilan TPACK guru IPA di SMP Negeri 5 Jember Melalui Hasil Observasi Sekaligus *PaP-eRs*

Dalam pemanfaatannya dalam pembelajaran, guru harus memastikan jaringan teknologi yang bisa terakses secara maksimal. Selain itu penggunaan perangkat hardware seperti laptop, LCD, proyektor maupun software dengan memanfaatkan berbagai aplikasi untuk menunjang kegiatan pembelajaran.³⁸

Guru belum memanfaatkan teknologi lain sebagai pendukung pembelajaran materi tekanan. Guru IPA berfokus pada pembelajaran kontekstual dengan mengaitkan teori dengan contohnya dalam kehidupan sehari-hari maupun proyek kapal selam. Sebuah penelitian menyatakan bahwa pembelajaran yang berbasis kontekstual dengan mengaitkan pada kehidupan sehari-hari pada materi tekanan dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Sedangkan materi suhu dan kalor menggunakan teknologi yaitu poster pembelajaran.

Pedagogical Knowledge (PK) merujuk pada pemahaman tentang tujuan pokok dalam mengajar. Wujud wawasan PK adalah manajemen kelas, perencanaan pembelajaran, melaksanakan pembelajaran, penilaian, serta evaluasi.

Hasil observasi menunjukkan bahwa guru IPA tidak menggunakan *ice breaking* sebagai strategi pengelolaan kelas. Meskipun tidak menggunakan *ice breaking* namun siswa tetap fokus dan semangat

³⁸ Fakhriyah, Masfuah, and Hilyana. TPACK Dalam Pembelajaran IPA.

untuk menerima pembelajaran yang akan berlangsung. Selanjutnya perencanaan pembelajaran merupakan langkah awal yang penting untuk memastikan pembelajaran berjalan lancar dan tujuan tercapai. Proses perancangan pembelajaran dimulai dengan perancangan prota, promes, capaian pembelajaran (CP), penetapan tujuan pembelajaran (TP), serta perencanaan pembelajaran serta asesmen yang dituangkan dalam modul ajar.

Berdasarkan hasil wawancara, rancangan pembelajaran yang dibuat oleh guru IPA sudah tercantum dalam modul ajar. Pengisian lembar *CoRe* + Teknologi dapat dijadikan acuan rancangan bagi guru IPA.

Guru harus menerapkan rencana pembelajaran dengan cermat dan konsisten untuk memastikan tercapainya tujuan pembelajaran. Ini melibatkan kemampuan menerapkan teori belajar, model, serta metode yang sudah ditentukan secara tepat, serta menggunakan strategi efektif sesuai kebutuhan siswa.

Berdasarkan hasil observasi guru melaksanakan kegiatan pembelajaran mulai dengan kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, dan kegiatan penutup. Pada kegiatan pendahuluan guru menyampaikan rencana kegiatan pembelajaran. Pada kegiatan inti, guru memfokuskan pada pembahasan materi dengan diberi contoh soal dan siswa akan mengerjakan soal tersebut. Pada kegiatan penutup guru meluruskan pemahaman siswa sekaligus mengoreksi jika ada miskonsepsi.

Penilaian pembelajaran berupa asesmen. Asesmen digunakan dengan tujuan mengumpulkan bukti mengenai ketercapaian tujuan pembelajaran. guru dilanjutkan untuk melakukan asesmen formatif dan asesmen sumatif.³⁹ Refleksi pembelajaran serta asesmen adalah bentuk evaluasi pembelajaran.

Berdasarkan hasil wawancara dan dokumentasi refleksi dilakukan setiap akhir pembelajaran dan setiap akhir bab. Berupa asesmen formatif yang rutin diberikan setiap akhir pembelajaran dan setiap akhir bab selesai.

Seorang guru harus memiliki kemampuan *Content Knowledge* (CK) yang baik. CK terdiri dari pengetahuan terhadap konten materi, pengetahuan memberi contoh yang relevan terhadap konsep yang dibahas.

Berdasarkan hasil observasi, guru menggunakan buku paket IPA sebagai panduan dalam memahami konsep yang akan diajarkan. Namun juga menggunakan sumber lain untuk melatih cara berpikir pada konsep tersebut. Untuk mencari contoh konsep dalam kehidupan sehari-hari. Guru dapat memberi contoh yang relevan dengan konsep yang dibahas.

³⁹ Kemendikbudristek (Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Riset dan Teknologi)

BAB V

PENUTUP

Bab ini menyajikan rangkuman hasil analisis dan pembahasan yang telah diuraikan pada Bab IV, yang bertujuan untuk menjawab fokus penelitian mengenai profil *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPCK) guru IPA di SMP Negeri 5 Jember.

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dari instrumen *Content Representation* (CoRe) dan observasi pembelajaran (*PaP-eRs*), serta pembahasan yang dilakukan, penulis dapat menyimpulkan sebagai berikut:

1. Profil keterampilan TPACK guru IPA melalui (*Content Representation* - CoRe) + teknologi tergolong sangat baik.
2. Profil TPACK yang dimiliki guru IPA berdasarkan hasil observasi sekaligus *PaP-eRs*: a. Kemampuan TK guru IPA mencakup kegiatan pembelajaran menggunakan teknologi, b. Kemampuan PK guru IPA pelaksanaan pembelajaran terbagi tiga tahap yaitu, pendahuluan, inti, dan penutup, penilaian melalui hasil literasi, numerasi, dan proyek. c. Kemampuan CK guru IPA mencakup penggunaan buku paket IPA sebagai sumber utama serta mampu memberikan contoh yang relevan dengan teori.

B. Saran

Berdasarkan simpulan di atas, beberapa saran yang dapat diajukan untuk meningkatkan kualitas TPACK guru IPA di SMP Negeri 5 Jember dan penelitian selanjutnya adalah:

1. Bagi Guru IPA: Guru disarankan untuk tidak hanya berfokus pada peningkatan kompetensi teknis, tetapi harus secara aktif melakukan refleksi terhadap pola pikir pedagogis. Perlu adanya perubahan *mindset* dari *teacher-centered* (fokus pada penyampaian) menjadi *student-centered* (fokus pada kreasi dan eksplorasi siswa), yang merupakan kunci untuk mengaktualisasikan TPACK secara transformatif.
2. Bagi Sekolah: Sekolah perlu segera mengatasi hambatan eksternal yang dikeluhkan guru. Disarankan adanya penambahan unit proyektor/LCD yang memadai di setiap kelas, serta peningkatan stabilitas dan akses jaringan internet sekolah, untuk menghilangkan alasan teknis kegagalan implementasi teknologi.
3. Bagi Peneliti Selanjutnya: Penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan instrumen kualitatif yang lebih mendalam untuk menganalisis pengetahuan pedagogis guru secara eksplisit sebelum intervensi, serta menguji efektivitas program yang secara khusus menargetkan perubahan pola pikir (*mindset*) guru dan kemampuan desain pembelajaran (perencanaan TPACK).

DAFTAR PUSTAKA

- Abi, A. M., Mampouw, H. L., & Ratu, N. (2020). Deskripsi Pedagogical Content Knowledge Guru pada Bahasan tentang Pola Bilangan. *ANARGYA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 3(1), 35-42.
- Aina, Q., & Hariyono, E. (2023). Penerapan PhET Simulations Pada Pembelajaran Fisika untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik SMA Kelas X. *Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Pembelajaran*, 1(2), 56– 65.
- Agustina, P. (2015). Pengembangan PCK (pedagogical content knowledge) mahasiswa calon guru biologi FKIP universitas muhammadiyah surakarta melalui simulasi pembelajaran. *Jurnal penelitian dan pembelajaran IPA*, 1(1), 1-15.
- Alifah, 'Peningkatan Kualitas Pendidikan Di Indonesia Untuk Mengejar Ketertinggalan Dari Negara Lain Education in Indonesia and Abroad: Advantages and Lacks', *CERMIN: Jurnal Penelitian*, 5.1 (2021), 113–22 <https://unars.ac.id/ojs/index.php/cermin_unars/article/view/968>
- Angara, Rayendra Fri, 'Analisis Keterampilan Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) Guru Biologi SMAN Di Bandar Lampung', *Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung*, 2019 <<http://repository.radenintan.ac.id/5489/>>
- Arridho, M, Novita Sari, Rafil Wal Ilham, and Waslia Amini, 'Perkembangan Teknologi Dibidang Pendidikan', 2.5 (2022), 468–75 <<https://doi.org/10.36418/comserva.v2i5.345>>
- Atikah, Nur, 'Korelasi Keterampilan Technological Pedagogical Content Knowledge (Tpck) Dengan Kompetensi Profesional Guru Biologi Di Sma Kecamatan Seberang Ulu II Palembang', 2019
- Azzahra, Nabiila Tsuroyya, 'Teori Konstruktivisme Dalam Dunia Pembelajaran', 2.2 (2025), 64–75
- Candra, P. N., Soepriyanto, Y., & Praherdhiono, H. (2020). Pedagogical Knowledge (PK) guru dalam pengembangan dan implementasi rencana pembelajaran. *Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 3(2), 166-177.
- Chiapetta, L. E., & Koballa, R. T. (2010). Science instruction in the middle and secondary schools developing fundamental knowledge and skills. New York: Pearson Education, Inc.
- Faisol, Aninditya Messaurina, Aninditya Messaurina Faisol, Analisis Technological Pedagogical and Content Knowlodge (TPACK) Guru

Penggerak Dalam Pembelajaran IPA Kurikulum Merdeka Di Tingkat SMP Kabupaten Banyuwangi, 2024.

Fakhriyah, Masfuah, and Hilyana. TPACK Dalam Pembelajaran IPA.Indonesia, Republik, ‘Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2003’, *UU No 20 Tahun 2003*, 2003, 3

Industri, Revolusi, ‘Teknologi Dalam Pendidikan : Membantu Siswa Beradaptasi Dengan’, 05.04 (2023), 11777–90

Judijanto, L., Abdullah, G., Asshagab, S. M., Darwis, R., Setyaningrum, S., Wiliyanti, V., ... & Busra, S. (2025). *Pembelajaran IPA: Teori dan Praktik*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.

Judijanto, L., Wibowo, G. A., Karimuddin, K., Samsuddin, H., Patahuddin, A., Anggraeni, A. F., & Simorangkir, F. M. A. (2024). *Research design: Pendekatan kualitatif dan kuantitatif*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.

Kementerian Agama Republik Indonesia, *Al-Qur'an dan Terjemahannya*, (Jakarta: Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an, 2019)

Khasanah, Nur, ‘Penerapan Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) Guru Biologi Kelas X Di SMAN 5 Jember’, 2023

Khoerunisa, Rizki, ‘Analisis Kemampuan Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) Dalam Pembelajaran Daring Pada Calon Guru Kimia’, *JIPi (Jurnal IPA Dan Pembelajaran IPA)*, 6.3 (2022), 273–86

Lestari, Ayu, and Dea Santika Rahayu, ‘Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): Survey Persepsi Pada Mahasiswa Calon Guru IPA’, *PENDIPA Journal of Science Education*, 7.1 (2023), 33–42 <<https://doi.org/10.33369/pendipa.7.1.33-42>>

Maisaro, Risku, Risku Maisaro, Profil TPACK pada mahasiswa Tadris IPA UIN KHAS Jember yang Mengikuti Program Asistensi Mengajar (Asjar) dan Pengenalan Lapangan Pendidikan (PLP), 2025

Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for integrating technology in teachers’ knowledge. *Teachers College Record*, 108 (6), 1017–1054

Najwa, Irma Lutfiyatin, ‘Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) Guru Pada Pembelajaran Tematik Kelas V Di Madrasah Ibtidaiyah Negeri 3 Jembrana’, *Skripsi Sarjana, Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember*, 2022, 1–193

Nurul, ‘Analisis Kemampuan Teknologi Pedagogik Content Knowledge (TPCK) Guru Pendidikan Agama Islam Di Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Luwu

Utara Program Studi Pendidikan Agama Islam Fakultas Tarbiyah Dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri (Iain) Palopo', 2023

Nurul Aini, Linta Annisa, Fitri Wijarini, and Aidil Adhani, 'Analisis Kemampuan TPCK (Technological Pedagogical Content Knowledge) Pada Guru Biologi SMA/MA Selama Pembelajaran Daring', *Quantum: Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 13.2 (2022), 215 <<https://doi.org/10.20527/quantum.v13i2.13701>>

Ramdani, Dewi Surani, and Ade Fricticarani, 'Analisis Kemampuan Technological Pedagogical Content Knowledge (Tpack) Guru Normatif Smk Negeri 11 Pandeglang', 4.2 (2023), 175–88

Ratnaningtyas, E. M., Saputra, E., Suliwati, D., Nugroho, B. T. A., Aminy, M. H., Saputra, N., & Jahja, A. S. (2023). Metodologi penelitian kualitatif. *No. Januari. Aceh: Yayasan Penerbit Muhammad Zaini.*

Ritonga, Maharani Sartika, Sholihah Titin Sumanti, and Nirwana Anas, 'Analisis Kemampuan Guru Pendidikan Agama Islam (PAI) Dalam Mengimplementasikan Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) Di Sekolah Dasar', *Jurnal EDUCATIO: Jurnal Pendidikan Indonesia*, 9.2 (2023), 722 <<https://doi.org/10.29210/1202323203>>

Rizfiyani, Miftah, 'Analisis Pedagogical Content Knowledge (PCK) Menggunakan Content Representation (CoRe) Framework Pada Materi Reaksi Redoks Terintegrasi Pendidikan Lingkungan Hidup', 2015

Sarosa, S. (2021). *Analisis data penelitian kualitatif*. Pt Kanisius

Setyawan, Dicky, 'MEMBANGUN GENERASI EMAS : PERAN PENDIDIKAN DALAM MEMBENTUK MASA DEPAN BANGSA Pendidikan Bisnis , Fakultas Ekonomi Dan Bisnis , Universitas Negeri Jakarta Dicky Setyawan Pendekatan Kualitatif Dengan Metode Deskriptif Digunakan Dalam Penelitian Ini Untuk Me', *Jurnal Pembelajaran, Kurikulum Dan Teknologi Pendidikan*, 1 (2025), 1–9

Shofani, Maya, 'Analisis Kemampuan Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) Mahasiswa Pendidikan Fisika UIN Walisongo Semarang', *Repository.Radenintan.Ac.Id/*, 2022

Sugrah, Nurfatimah, 'Implementasi Teori Belajar Konstruktivisme Dalam Pembelajaran Sains', September, 2019

Yin, Robert K., *Case Study Research and Aplications*, 2018

Lampiran 1 Surat Pernyataan Keaslian Tulisan

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Putri Ayu Amalia
 NIM : T201910081
 Program Studi : Tadris IPA
 Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
 Institusi : Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember

Memberikan pernyataan bahwa hasil dari penelitian yang dilakukan tidak mengandung unsur menjiplak hasil karya dari orang lain. Hal tersebut dikecualikan bagi kutipan-kutipan yang disertai dengan sumber rujukan baik berbentuk footnote maupun daftar pustaka.

Jika di kemudian hari hasil penelitian ini mengandung unsur-unsur yang menjiplak hasil karya orang lain, maka saya siap diproses dengan ketentuan hukum yang berlaku.

Dengan surat ini dibuat sebagai bentuk pernyataan keaslian tulisan. Surat ini dibuat dengan sebenar-benarnya tanpa adanya paksaan dari pihak manapun.

Jember, 8 Desember 2025



Putri Ayu Amalia

NIM. T201910081

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
 KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
 J E M B E R

Lampiran 2 Matriks Penelitian

Judul	Fokus Penelitian	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metode Penelitian
Analisis Keterampilan <i>Technological Pedagogical Content Knowledge</i> (Tpck) Guru Ipa Smp Negeri 5 Jember	1. Bagaimana profil keterampilan <i>Technological Pedagogical Content Knowledge</i> guru IPA SMP Negeri 5 Jember melalui <i>Content Representation (CoRe) + Technology</i> ? 2. Bagaimana profil keterampilan TPCK guru IPA SMP Negeri 5 Jember melalui hasil observasi pembelajaran sekaligus <i>Pedagogical and Professional-experience Representation (PaP-eRs)</i> ?	1. Analisis TPCK Guru IPA SMPN 5 Jember	1. CoRe + Technology 2. PaP-eRs	Guru IPA SMPN 5 Jember	1. Jenis penelitian : kualitatif deskriptif 2. Metode pengumpulan data : wawancara, angket, observasi, dan dokumentasi 3. Teknik analisis data Miles dan Huberman : reduksi data, penyajian data, verifikasi 4. Keabsahan data : triangulasi sumber dan triangulasi teknik

Lampiran 3 Surat Permohonan Ijin Penelitian



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN

Jl. Mataram No. 01 Mangli. Telp. (0331) 428104 Fax. (0331) 427005 Kode Pos: 68136
 Website: [www.http://ftik.uinkhas-jember.ac.id](http://ftik.uinkhas-jember.ac.id) Email: tarbiyah.iainjember@gmail.com

Nomor : B-13720/In.20/3.a/PP.009/10/2025

Sifat : Biasa

Perihal : **Permohonan Ijin Penelitian**

Yth. Kepala SMP Negeri 5 Jember

Jl. Imam Bonjol No.39, Tegal Besar Kulon, Tegal Besar, Kec. Kaliwates, Kabupaten Jember, Jawa Timur

Dalam rangka menyelesaikan tugas Skripsi pada Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, maka mohon diijinkan mahasiswa berikut :

NIM : T201910081
 Nama : Putri Ayu Amalia
 Semester : 13
 Program Studi : Tadris IPA

untuk mengadakan Penelitian/Riset mengenai: ANALISIS KETERAMPILAN TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE (TPCK) GURU IPA SMP NEGERI 5 JEMBER; selama 30 (tiga puluh) hari di lingkungan lembaga wewenang Bapak/Ibu Risa Aries Diana Mr., S.Pd., M.Pd.

Demikian atas perkenan dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Jember, 14 Oktober 2025

Dekan,
 Wakil Dekan Bidang Akademik,



KHOTIBUL UMAM

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
 KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
 J E M B E R

Lampiran 4 Pedoman Wawancara

Pedoman Wawancara Guru IPA

A. Petunjuk penggunaan pedoman wawancara

- Pedoman wawancara digunakan untuk mewawancarai sumber yang telah ditentukan
- Pertanyaan dapat berkembang sesuai dengan kebutuhan penelitian
- Hasil wawancara dapat ditulis atau direkam

B. Daftar pertanyaan wawancara

1. Apakah anda pernah mendengar istilah TPCK?
2. Apa yang anda ketahui tentang TPCK?
3. Mengapa keterampilan TPCK penting bagi guru IPA di era pendidikan saat ini?
4. Apakah guru IPA membutuhkan TPCK untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, atau cukup dengan keterampilan pedadogi saja (tanpa teknologi)?
5. Bagaimana cara untuk memadukan aspek teknologi, pedagogi, dan konten dalam pembelajaran IPA?
6. Apa tantangan utama yang dihadapi guru dalam menerapkan TPCK?
7. Faktor apa saja yang mempengaruhi keterampilan TPCK?
8. Bagaimana implementasi keterampilan TPCK berdampak pada kualitas pembelajaran IPA?
9. Adakah kesenjangan antara penguasaan teori TPCK dengan praktik aktual ketika pembelajaran IPA berlangsung?

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Lampiran 5 Lembar melalui *Content Representation (CoRe) + Technology*

No .	Pertanyaan	Ide besar/Konsep penting			
		Ide besar 1	Ide besar 2	Ide Besar 3	Ide besar ...
1	Apa yang akan anda ajarkan kepada siswa dalam konsep ini?				
2	Mengapa siswa perlu mempelajari ide besar tersebut?				
3	Konsep apa yang menurut anda belum saatnya dikehauai oleh siswa?				
4	Kesulitan apa yang dialami dalam mengajarkan ide besar?				
5	Kesalahan konsep seperti apa yang mungkin terjadi pada siswa?				
6	Faktor-faktor apa saja yang perlu dipertimbangkan dalam mengajarkan ide besar tersebut?				
7	Bagaimana urutan atar alur untuk mengajarkan ide besar tersebut?				
8	Bagaimana cara menilai kemampuan siswa dalam pembelajaran ide besar tersebut?				
9	Bagaimana anda memanfaatkan teknologi yang tersedia dalam mengajarkan konsep tersebut?				
10	Bagaimana cara anda menyiasati ketiadaan teknologi di sekolah agar tujuan pembelajaran tetap tercapai?				

Lampiran 6 Rubrik Analisis Lembar CoRe + Tchnologi

No	Indikator	Skala dan Rubrik Penilaian			
		4	3	2	1
1	Pertanyaan tentang konsep yang akan diajarkan kepada siswa	Jika guru menuliskan konsep dan atribut konsep dengan lengkap serta sudah sesuai standar kurikulum merdeka	Jika guru menuliskan konsep dan atribut konsep dengan lengkap tetapi belum sesuai standar kurikulum merdeka	Jika guru menuliskan beberapa konsep, atribut-atribut konsep tetapi belum sesuai standar kurikulum merdeka	Jika guru belum dapat menuliskan konsep, atribut-atribut konsep dan belum sesuai standar kurikulum merdeka
2	Pertanyaan tentang mengapa siswa perlu mempelajari ide pokok tersebut	Jika guru memunculkan nilai pentingnya terkait pada konsep dan sudah dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari siswa	Jika guru memunculkan nilai pentingnya asih terbatas terkait pada konsep dan belum dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari siswa	Jika guru memunculkan nilai pentingnya masih terbatas pada konsep secara global	Jika guru belum menentukan nilai pentingnya mengajarkan konsep-konsep yang dimunculkan
3	Pertanyaan tentang konsep yang belum saatnya diketahui oleh siswa	Jika kedalaman materi terkait konsep penting yang dimunculkan dan mempertimbangkan kemampuan dan kondisi siswa	Jika kedalaman materi sudah terkait konsep penting yang dimunculkan	Jika kedalaman materi masih terkait materi secara global	Jika guru belum dapat menentukan kedalaman
4	Pertanyaan tentang kesulitan dalam mengajarkan ide pokok tersebut	Jika guru memunculkan kesulitan dan mengantisipasi serta merencanakan kegiatan untuk mempermudahnya	Jika guru memunculkan kesulitan serta mulai mengantisipasi kesulitan yang dimunculkan	Jika kesulitan/batasan dalam mengajarkan sudah terkait konsep yang dimunculkan	Batasan dalam mengajarkan konsep tersebut
5	Pertanyaan tentang kesalahan konsep yang mungkin terjadi	Jika guru memunculkan kesalahan dan mengantisipasinya serta merencanakan kegiatan untuk memperbaikinya	Jika guru memunculkan kesalahan konsep serta mengantisipasinya	Jika kesalahan konsep terkait dengan konsep yang diajarkan	Jika guru tidak dapat menentukan kesalahan konsep yang mungkin terjadi pada siswa

6	Pertanyaan tentang faktor-faktor yang menjadi pertimbangan dalam mengajarkan ide pokok	Jika faktor yang dimunculkan terkait materi, waktu, fasilitas pendukung dan keadaan siswa	Jika faktor yang dimunculkan terkait 3 aspek	Jika faktor yang dimunculkan terkait 2 aspek	Jika faktor yang dimunculkan terkait hanya 1 aspek
7	Pertanyaan tentang urutan atau alur yang dipilih untuk mengajarkan ide pokok tersebut	Jika urutan dan alur yang dipilih lebih fleksibel terkait hasil analisis materi serta kondisi siswa	Jika urutan dan alur yang dipilih terkait penyajian materi di dalam buku dan metode yang digunakan	Jika urutan dan alur yang dipilih terkait penyajian materi di dalam buku	Jika urutan dan alur yang dipilih masih terkait urutan materi sesuai konsep yang dimunculkan saja
8	Pertanyaan tentang cara menilai kemampuan siswa dalam pembelajaran ide pokok tersebut	Jika asesmen yang digunakan telah lebih kreatif sesuai dengan konsep yang diberikan, keadaan siswa, serta metode yang digunakan	Jika asesmen telah menggunakan beberapa tes lain selain tes tertulis, misalnya tes lisan dan disesuaikan dengan konsep-konsep yang dimunculkan	Jika asesmen yang digunakan terkait pada tes tertulis dan sudah disesuaikan dengan masing-masing konsep yang dimunculkan	Jika asesmen yang digunakan masih terbatas pada tes tertulis
9	Pertanyaan tentang memanfaatkan teknologi yang tersedia dalam mengajarkan konsep	Jika teknologi yang digunakan lebih fleksibel menyesuaikan hasil analisis materi, kondisi siswa, serta sarana prasarana	Jika teknologi yang digunakan menyesuaikan materi di dalam buku atau metode yang digunakan	Jika teknologi yang digunakan menyesuaikan materi di dalam buku	Jika tidak dapat memunculkan pemanfaatan teknologi dalam mengajarkan konsep
10	Pertanyaan tentang menyiasati ketiadaan teknologi di sekolah agar tujuan pembelajaran tetap tercapai	Jika guru memunculkan ide untuk menyiasati dan mengantisipasi serta merencanakan kegiatan lain sebagai pengganti ketiadaan teknologi	Jika guru memunculkan ide untuk menyiasati serta mulai mengantisipasi dari ketiadaan teknologi	Jika guru memunculkan ide untuk menyiasati namun belum tahu cara mengantisipasi dari ketiadaan teknologi	Jika guru tidak bisa memunculkan ide menyiasati ketiadaan teknologi di sekolah

Lampiran 7 Pedoman Observasi sekaligus *Pedagogical and Professional-experience Representation (PaP-eRs)*

Pedoman Observasi dan PaP-eRs

Nama objek penelitian :

Ide besar/konsep yang diajarkan :

No	Menarasikan kegiatan pendahuluan	Menarasikan kegiatan inti	Menarasikan kegiatan penutup	Catatan peneliti	Catatan guru
1					
2					
3					
4					
Dst.					

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Lampiran 8 Hasil Wawancara

Pedoman Wawancara Guru IPA Ibu Innani Mukarromatus Sholeha, S.Pd

A. Petunjuk penggunaan pedoman wawancara

- Pedoman wawancara digunakan untuk mewawancarai sumber yang telah ditentukan
- Pertanyaan dapat berkembang sesuai dengan kebutuhan penelitian
- Hasil wawancara dapat ditulis atau direkam

B. Daftar pertanyaan wawancara

1. Apakah anda pernah mendengar istilah TPCK?

Iya pernah

2. Apa yang anda ketahui tentang TPCK?

TPCK itu T nya teknologi, P nya pedagogik, C nya konten atau materi, dan K nya itu pengetahuan. Berarti TPCK ini gabungan antara teknologi, pedagogi, konten atau materi, dan pengetahuan.

3. Mengapa keterampilan TPCK penting bagi guru IPA di era pendidikan saat ini?

Materi IPA banyak yang bersifat abstrak dan tidak kasat mata

seperti struktur atom, partikel zat, pergerakan planet pada sistem tata surya, sistem peredaran darah. Teknologi yang berkembang ini memungkinkan kita memvisualisasikan bagaimana fenomena itu bisa terjadi. Jadi memang keterampilan TPCK guru ini sangat dibutuhkan untuk bisa mengoperasikan sebuah teknologi.

4. Apakah guru IPA membutuhkan TPCK untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, atau cukup dengan keterampilan pedagogi saja (tanpa teknologi)?

Seperti yang kita ketahui kalau jika menggunakan pedagogi saja guru akan terbatas untuk mengajarkan sebuah materi dan siswa akan lebih cepat bosan, dengan TPCK memungkinkan guru untuk memilih teknologi yang tepat untuk mengajarkan suatu materi dan siswa akan lebih tertarik dan mudah dalam memahami suatu materi.

5. Bagaimana cara untuk memadukan aspek teknologi, pedagogi, dan konten dalam pembelajaran IPA?

Misal saya akan mengajarkan materi sistem tata surya yang

dimana kita tidak akan bisa mengetahui pergerakan sebuah planet dalam galaksi bima sakti. Saya akan memilih metode diskusi kelompok dan proyek membuat model tata surya sederhana, untuk media pendukung menggunakan video pergerakan suatu planet dalam tata surya agar siswa lebih mudah memahami jika planet itu tidak diam termasuk bumi kita.

6. Apa tantangan utama yang dihadapi guru dalam menerapkan TPCK?

Keterbatasan infrastruktur, seperti kurangnya akses ke komputer dan koneksi internet yang stabil di sekolah. Ketersediaan konten digital yang dapat diakses secara umum.

7. Faktor apa saja yang mempengaruhi keterampilan TPCK?

Pengalaman mengajar dan usia dapat mempengaruhi karena pengalaman mengajar dapat memberikan pemahaman pedagogi dan konten atau materi yang mendalam, namun usia sering dikaitkan dengan batasan untuk belajar beradaptasi dengan

teknologi yang semakin berkembang.

8. Bagaimana implementasi keterampilan TPCK berdampak pada kualitas pembelajaran IPA?

Keterampilan TPCK sangat berpengaruh pada pembelajaran, dapat meningkatkan kreatifitas siswa, meningkatkan interaksi belajar, memudahkan untuk memahami konsep abstrak melalui simulasi seperti virtual lab. Tapi sejauh ini masih belum bisa untuk meningkatkan hasil belajar.

9. Adakah kesenjangan antara penguasaan teori TPCK dengan praktik aktual ketika pembelajaran IPA berlangsung?

Kalau untuk penguasaan teori mungkin bisa lebih berkembang karena ada pelatihan, namun dalam praktik aktual dikelas seringkali mendapat masalah teknis, seperti listrik padam, sarana dan prasarana yang kurang mendukung, dll. Namun memang jika seperti itu kita mau tidak mau akan mengajar menggunakan metode konvensional seperti ceramah.

Pedoman Wawancara Guru IPA Ibu Agnes
Chintya Wardani, S.Pd

C. Petunjuk penggunaan pedoman wawancara

- Pedoman wawancara digunakan untuk mewawancarai sumber yang telah ditentukan
- Pertanyaan dapat berkembang sesuai dengan kebutuhan penelitian
- Hasil wawancara dapat ditulis atau direkam

D. Daftar pertanyaan wawancara

1. Apakah anda pernah mendengar istilah TPCK?

Ya pernah

2. Apa yang anda ketahui tentang TPCK?

Ini tuh konsep yang mengintegrasikan pengetahuan teknologi, pedagogi guru, dan materi yang saling terhubung dalam pembelajaran.

3. Mengapa keterampilan TPCK penting bagi guru IPA di era pendidikan saat ini?

Konsep IPA itu memang konsep abstrak yang terkadang tidak bisa dilihat oleh mata telanjang kita, perlu untuk memakai suatu alat. Dengan keterampilan TPCK ini kan

guru bisa mengoperasikan sebuah alat yang ingin digunakan. Sambil belajar ya sambil mengajari juga.

4. Apakah guru IPA membutuhkan TPCK untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, atau cukup dengan keterampilan pedagogi saja (tanpa teknologi)?

Terkadang memang ada beberapa materi yang harus diajarkan dengan metode ceramah dan ada beberapa materi yang harus menggunakan media virtual agar siswa lebih mudah memahami. Tapi memang sejauh ini saya lebih memilih untuk menggunakan metode ceramah.

5. Bagaimana cara untuk memadukan aspek teknologi, pedagogi, dan konten dalam pembelajaran IPA?

Dilihat dari karakteristik materinya dulu, setelahnya kita bisa menentukan media apa yang akan dipakai, metode atau model apa yang akan dipakai saat mengajar.

6. Apa tantangan utama yang dihadapi guru dalam menerapkan TPCK?

Fasilitas yang kurang merata, waktu yang kurang efektif dan efisien, seperti ada acara sekolah atau lainnya.

7. Faktor apa saja yang mempengaruhi keterampilan TPCK?

Faktor utama itu pengalaman mengajar yaa, semakin lama seorang guru mengajar anak didik semakin paham juga bagaimana cara untuk memahami anak didik dengan cepat. Juga semakin paham bagaimana karakteristik materi tersebut, jadi mudah untuk menentukan media dan metode atau model pembelajaran yang ingin diajarkan.

8. Bagaimana implementasi keterampilan TPCK berdampak pada kualitas pembelajaran IPA?

Sebenarnya kalau untuk kreatifitas siswa sangat jauh berkembang, juga memudahkan siswa untuk memvisualisasikan konsep yang tidak dapat dilihat oleh mata telanjang. Tapi kalau untuk hasil belajar tidak jauh berbeda dan mungkin juga tetap pada rata-rata.

9. Adakah kesenjangan antara penguasaan teori TPCK dengan praktik aktual ketika pembelajaran IPA berlangsung?

Memang seringkali praktik aktual itu bisa dipengaruhi situasi dan kondisi saat itu, fasilitas sarana

dan prasarana, atau faktor lainnya. Kalau untuk teori mungkin sudah cukup berkembang ya karena kita ada pelatihan untuk pembelajaran berbasis teknologi.

Lampiran 9 Pengisian Lembar CoRe + Technology oleh Guru IPA

Imani Mukarramatus Sholehah

Instrumen Content Representation (CoRe) Technology

No	Pertanyaan	Ide besar/Konsep penting			
		Ide besar 1 tekanan zat padat	Ide besar 2 tekanan zat cair	Ide Besar tekanan gas/udara	Ide besar Aplikasi tekanan dalam kehidupan
1	Apa yang akan anda ajarkan kepada siswa dalam konsep ini?	Mendeskrripsikan tekanan zat padat, tekanan yg dihasilkan dgn luas permukaan yg berbeda, $P = \frac{F}{A}$	menjelaskan tentang apa itu tekanan zat cair dan menjelaskan tentang tekanan hidrostatik	menjelaskan definisi tekanan gas dan faktor apa saja yang dapat mempengaruhinya	mengaplikasikan konsep hukum pascal dalam pompa hidrolik.
2	Mengapa siswa perlu mempelajari ide besar tersebut?	memahami tentang tekanan sangat penting untuk menjelaskan dunia di sekitar mereka. Konsep ini menjelaskan mengapa pisau harus diasah.	"	"	"
3	Konsep apa yang menurut anda belum saatnya diketahui oleh siswa?	Asas Bernoulli (fluida dinamis), ini adalah konsep yang menjelaskan hubungan dlm konsep aliran fluida dan tekanan nya.	"	"	"
4	Kesulitan apa yang dialami dalam mengajarkan ide besar?	"	tekanan zat cair dan tekanan gas/udara adalah konsep yang tidak terlihat langsung oleh mata.	"	"
5	Kesalahan konsep seperti apa yang mungkin terjadi pada siswa?	menganggap gaya dan tekanan adalah hal yang sama	benda berat pasti tenggelam maka adalah salah satu faktor yang menentukan benda akan tenggelam atau mengapung	"	"
6	Faktor-faktor apa saja yang perlu dipertimbangkan dalam mengajarkan ide besar tersebut?	konsep ini sangat butuh demonstrasi dan praktikum juga siswa harus paham dan bisa menerapkan konsep dihari selanjutnya untuk memahami $P = \frac{F}{A}$	"	"	"
7	Bagaimana urutan atau alur untuk mengajarkan ide besar tersebut?	Memulai dengan praktikum sederhana dgn menggunakan paku humpal dan runtu di atas plastik	Praktikum botol yang terhubung di ketinggian yang berbeda	Demontirasi gelas berisi air lalu ditutup menggunakan kertas dari selanjutnya diikat	
8	Bagaimana cara menilai kemampuan siswa dalam pembelajaran ide besar tersebut?	tes tertulis (tugastu) soal hubungan tekanan dan soal konseptual. Asesmen kinerja menilai keterampilan siswa saat praktikum.			
9	Bagaimana anda memanfaatkan teknologi yang tersedia dalam mengajarkan konsep tersebut?	Simulasi Phet, video notasi "Under Pressure" utk hidrostatik video pembelajaran (ai rubik), video animasi 3D tentang kapal	"	"	"
10	Bagaimana cara anda menyiasati ketiadaan teknologi di sekolah agar tujuan pembelajaran tetap tercapai?	Dengan praktikum sederhana dgn pasirin / lilin dan beberapa koin atau paku	Botol air minimal bekas yang dibuka lagi.	gelas berisi air lalu ditutup dgn kertas kemudian gelas dibalik	"

2. mengapa kita lebih cepat mengingat satu paku dibanding banyak paku, mengapa penyelam tidak bisa menyelam terlalu dalam, bagaimana kapal besi yang berat bisa mengapung, dan bagaimana dongkat kecil bisa mengangkat mobil. Ini merupakan dasar dari banyak teknologi hidrolik.
3. Contoh, gaya angkat sayap pesawat, terlalu kompleks untuk diajarkan pada anak SMP.
4. Materi ini memiliki beberapa rumus yang berbeda, siswa sering tertukar kapan harus menggunakan rumus yang mana.
6. Proyek (reaktif), tugas merancang prototipe sederhana berdasarkan prinsip tekanan, contoh membuat "Jembatan Ponton" dari sedotan atau "Makhluk dongkat hidrolik" dari runtuhan.
9. Kerja rem hidrolik atau bagaimana kapal selam bisa mengapung dan tenggelam. Proyektor/LCD, menampilkan gambar skematik yang jelas.

Lampiran 10 Hasil Observasi sekaligus PaP-eR

Pedagogical and Professional-experience Representation (PaP-eRs)

Nama objek : Innani Mukarromatus Sholehah

Ide besar/konsep : Tekanan zat padat

Menarasikan kegiatan pendahuluan	Menarasikan kegiatan inti	Menarasikan kegiatan penutup	Catatan peneliti	Catatan guru
<ul style="list-style-type: none"> Guru mengucapkan salam Mengapa siswa dgn menanyakan kabar Menanyakan kepada siswa materi apa yang akan dibahas Guru menanyakan pertanyaan pemantik "apa itu tekanan?" dan ada murid yang menjawab. Guru menanyakan kembali "apakah gaya memiliki pengaruh terhadap luas permukaan suatu benda?" Guru menyampaikan dan siswa mencatat dibuku catatan apa yang guru jelaskan 	<ul style="list-style-type: none"> Guru mengintruksi siswa untuk membuka buku dan melakukan literasi mandiri Guru menjelaskan apaitu tekanan pada zat padat dan siswa mencatat semuanya yang dijelaskan oleh guru Mengulangi rumus tekanan zat padat $P = \frac{F}{A}$ P : tekanan F : gaya A : luas permukaan Dan kemudian guru memberikan contoh soal 	<ul style="list-style-type: none"> Guru menyimpulkan materi yang diajarkan hari ini Kemudian guru melakukan mengulang materi dari awal hingga akhir ketika guru menjelaskan rumus tekanan zat padat Jika masih ada yang belum paham, guru meminta untuk melakukan literasi mandiri di rumah. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa aktif untuk melakukan arahan dari guru Proses pembelajaran ditekankan untuk literasi dari awal tidak menggunakan teknologi karena adanya gangguan 	<ul style="list-style-type: none"> pertanyaan pemantik dari guru memakan waktu yang lama.

Pedagogical and Professional-experience Representation (PaP-eRs)

Nama objek : Innani Mukarromatus Sholehah

Ide besar/konsep : Tekanan zat cair

Menarasikan kegiatan pendahuluan	Menarasikan kegiatan inti	Menarasikan kegiatan penutup	Catatan peneliti	Catatan guru
<ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan salam Mengapa siswa dengan mengabsen kehadiran siswa Guru menanyakan pertanyaan untuk mengingat kembali materi tekanan zat padat yang sudah diajarkan. 	<ul style="list-style-type: none"> Guru mengintruksi siswa untuk membuka buku dan melakukan literasi mandiri Guru menjelaskan apaitu tekanan zat cair Selanjutnya guru memberi penjelasan juga terkait tekanan hidrostatik dan archi medes Guru memberikan contoh soal dan siswa mengerjakan dengan berdiskusi teman sebangkunya 	<ul style="list-style-type: none"> Guru mengingatkan kembali materi yang telah dijelaskan Jika ada yang belum paham, guru akan meminta untuk melakukan literasi mandiri di rumah 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa aktif mencari literasi dan berdiskusi dengan teman tidak ada teknologi karena ada gangguan 	<ul style="list-style-type: none"> tidak menggunakan teknologi tetapi terdapat gangguan

Pedagogical and Professional-experience Representation (PaP-eRs)

Nama objek : Innueni Mukhammad Sholehah

Ide besar/konsep : Tekanan zat gas

Menarasikan kegiatan pendahuluan	Menarasikan kegiatan inti	Menarasikan kegiatan penutup	Catatan peneliti	Catatan guru
<ul style="list-style-type: none"> Guru mengucapkan salam Mengapa siswa dengan mengabsen kehadiran siswa Mengampaikan materi yang akan diajarkan Guru menanyakan pertanyaan "apa itu tekanan gas?" Kemudian guru meminta siswa untuk melakukan literasi mandiri 	<ul style="list-style-type: none"> Guru mengintruksikan siswa untuk membuka buku dan melakukan literasi mandiri Guru menjelaskan apa itu tekanan pada zat gas dan siswa mencatat semua yang dijelaskan oleh guru Kemudian akan memberi contoh soal dan soal yang akan dikerjakan 	<ul style="list-style-type: none"> Guru menyimpulkan materi yang telah diajarkan Kemudian guru melakukan pengulangan materi dari awal hingga akhir materi Guru melakukan pemahaman siswa tentang tekanan pada zat gas 	<ul style="list-style-type: none"> tidak menggunakan teknologi karena adanya gangguan 	<ul style="list-style-type: none"> Guru menganggap siswa sudah memahami materi tersebut

Pedagogical and Professional-experience Representation (PaP-eRs)

Nama objek : Agnes Chintya Wardani

Ide besar/konsep : Suhu

Menarasikan kegiatan pendahuluan	Menarasikan kegiatan inti	Menarasikan kegiatan penutup	Catatan peneliti	Catatan guru
<ul style="list-style-type: none"> Guru mengucapkan salam Mengapa siswa dengan mengabsen kehadiran siswa Guru menanyakan pertanyaan "pernahkah kalian merasa EF krim?" dan "Bagaimana rasanya es krim itu?" Kemudian guru meminta siswa untuk melakukan literasi mandiri 	<ul style="list-style-type: none"> Guru mengintruksikan untuk membentuk kelompok 3-4 orang Selanjutnya guru menunjuk siswa untuk literasi mandiri Selanjutnya guru mengintruksikan untuk membuat poster sesuai dengan kreativitas kelompok masing-masing Kemudian hasil poster tersebut akan dipresentasikan 	<ul style="list-style-type: none"> Guru melakukan pengulangan materi dari awal hingga akhir Guru melakukan pemahaman siswa tentang materi suhu Jika masih ada yang belum paham, guru akan meminta siswa untuk melakukan literasi mandiri di rumah. 	<ul style="list-style-type: none"> Menggunakan teknologi berupa poster tentang materi yang nantinya akan dipresentasikan 	<ul style="list-style-type: none"> Pertanyaan pemantik terlalu memakan waktu lama

Pedagogical and Professional-experience Representation (PaP-eRs)

Nama objek : Agnes Chintya Wardani

Ide besar/konsep : Kalor

Menarasikan kegiatan pendahuluan	Menarasikan kegiatan inti	Menarasikan kegiatan penutup	Catatan peneliti	Catatan guru
<ul style="list-style-type: none"> Guru mengucapkan Salam Guru meminta siswa untuk berdoa menurut agama dan kepercayaan masing-masing Guru mengabsen kehadiran siswa Guru menanyakan pertanyaan "bagaimana peran kalor dalam perubahan wujud zat?" Kemudian guru meminta siswa untuk melakukan literasi mandiri 	<ul style="list-style-type: none"> Guru mengintruksikan siswa untuk membuka buku dan melakukan literasi mandiri Guru menjelaskan tentang materi kalor dan perpindahannya, siswa mencatat apa yang dijelaskan oleh guru Kemudian guru memberi soal untuk dikerjakan oleh siswa 	<ul style="list-style-type: none"> Guru melakukan pengulangan materi dari awal hingga materi selesai Guru meluruskan pemahaman siswa tentang kalor dan perpindahannya Jika siswa ada yang belum paham, guru meminta siswa untuk melakukan literasi mandiri di rumah 	<ul style="list-style-type: none"> tidak menggunakan teknologi karena adanya gangguan 	<ul style="list-style-type: none"> ingin menggunakan teknologi tetapi situasi tidak memungkinkan

Pedagogical and Professional-experience Representation (PaP-eRs)

Nama objek : Agnes Chintya Wardani

Ide besar/konsep : Pemuatan

Menarasikan kegiatan pendahuluan	Menarasikan kegiatan inti	Menarasikan kegiatan penutup	Catatan peneliti	Catatan guru
<ul style="list-style-type: none"> Guru mengucapkan salam Guru meminta siswa untuk berdoa menurut agama dan kepercayaan masing-masing Guru mengabsen kehadiran siswa Guru menanyakan pertanyaan "apakah pernah kalian melihat kaca jendela yang berbeda ukuran dari kusenya?" Kemudian guru meminta siswa untuk melakukan literasi mandiri 	<ul style="list-style-type: none"> Guru mengintruksikan siswa untuk membuka buku dan melakukan literasi mandiri Guru menjelaskan tentang materi pemuatan dan memberi contoh pemuatan dalam kehidupan sehari-hari 	<ul style="list-style-type: none"> Guru melakukan pengulangan materi dari awal hingga akhir Guru meluruskan pemahaman siswa tentang pemuatan Jika ada yang belum paham, guru meminta siswa untuk melakukan literasi mandiri di rumah 	<ul style="list-style-type: none"> tidak menggunakan teknologi karena ada adanya gangguan 	<ul style="list-style-type: none"> situasi dan kondisi tidak memungkinkan guru untuk melakukan literasi mandiri

Lampiran 11 Modul Ajar

Kelas VII

Jenjang / Kelas : SMP / 7

Alokasi Waktu : 4 x 40 menit

Tahun : 2025 / 2026

Pelajaran

MODUL AJAR

Ilmu Pengetahuan Alam



A. Suhu

A. INFORMASI UMUM MODUL

Nama Penyusun : Agnes Chintya Wardani, S.Pd

Instansi/Sekolah : SMPN 5 Jember

B. KOMPONEN INTI

Fase : D

Elemen

Capaian Pembelajaran

Pemahaman
IPA

Pada akhir fase D, peserta didik mampu melakukan klasifikasi makhluk hidup dan benda berdasarkan karakteristik yang diamati, mengidentifikasi sifat dan karakteristik zat, membedakan perubahan fisik dan kimia serta memisahkan campuran sederhana. Peserta didik dapat mendeskripsikan atom dan senyawa sebagai unit terkecil penyusun materi serta sel sebagai unit terkecil penyusun makhluk hidup, mengidentifikasi sistem organisasi kehidupan serta melakukan analisis untuk menemukan keterkaitan sistem organ

dengan fungsinya serta kelainan atau gangguan yang muncul pada sistem organ tertentu (sistem pencernaan, sistem peredaran darah, sistem pernafasan dan sistem reproduksi). Peserta didik mengidentifikasi interaksi antar makhluk hidup dan lingkungannya, serta dapat merancang upayaupaya mencegah dan mengatasi pencemaran dan perubahan iklim. Peserta didik mengidentifikasi pewarisan sifat dan penerapan bioteknologi dalam kehidupan sehari-hari.

Peserta mampu melakukan pengukuran terhadap aspek fisis yang mereka temui dan memanfaatkan ragam gerak dan gaya (force), memahami hubungan konsep usaha dan energi, mengukur besaran suhu yang diakibatkan oleh energi kalor yang diberikan, sekaligus dapat membedakan isolator dan konduktor kalor Peserta didik memahami gerak, gaya dan tekanan, termasuk pesawat sederhana. Peserta didik memahami getaran dan gelombang, pemantulan dan pembiasan cahaya termasuk alat-alat optik sederhana yang sering

dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari Peserta didik dapat membuat rangkaian listrik sederhana, memahami gejala kemagnetan dan kelistrikan untuk menyelesaikan tantangan atau masalah yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari.

Peserta didik mengelaborasi pemahamannya tentang posisi relatif bumi-bulan-matahari dalam sistem tata surya dan memahami struktur lapisan bumi untuk menjelaskan fenomena alam yang terjadi dalam rangka mitigasi bencana.

Peserta didik mengenal pH sebagai ukuran sifat keasaman suatu zat serta menggunakannya untuk mengelompokkan materi (asam-basa berdasarkan pH nya). Dengan pemahaman ini peserta didik mengenali sifat fisika dan kimia tanah serta hubungannya dengan organisme serta pelestarian lingkungan.

Peserta didik memiliki keteguhan dalam mengambil keputusan yang benar untuk menghindari zat adiktif dan adiktif yang membahayakan dirinya dan lingkungan.

Keterampilan
proses

1. Mengamati

Menggunakan berbagai alat bantu dalam melakukan pengukuran dan pengamatan. Memperhatikan detail yang relevan dari objek yang diamati.

2. Mempertanyakan dan memprediksi

Secara mandiri, peserta didik dapat mengajukan pertanyaan lebih lanjut untuk memperjelas hasil pengamatan dan membuat prediksi tentang penyelidikan ilmiah.

3. Merencanakan dan melakukan penyelidikan

Peserta didik merencanakan dan melakukan langkah-langkah operasional berdasarkan referensi yang benar untuk menjawab pertanyaan. Dalam penyelidikan, peserta didik menggunakan berbagai jenis variabel untuk membuktikan prediksi.

4. Memproses, menganalisis data dan informasi

Menyajikan data dalam bentuk tabel, grafik, dan model serta menjelaskan hasil pengamatan

dan pola atau hubungan pada data secara digital atau non digital. Mengumpulkan data dari penyelidikan yang dilakukannya, menggunakan data sekunder, serta menggunakan pemahaman sains untuk mengidentifikasi hubungan dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti ilmiah.

5. Mengevaluasi dan refleksi

Mengevaluasi kesimpulan melalui perbandingan dengan teori yang ada. Menunjukkan kelebihan dan kekurangan proses penyelidikan dan efeknya pada data. Menunjukkan permasalahan pada metodologi.

6. Mengomunikasikan hasil

Mengomunikasikan hasil penyelidikan secara utuh yang ditunjang dengan argumen, bahasa serta konvensi sains yang sesuai konteks penyelidikan. Menunjukkan pola berpikir sistematis sesuai format yang ditentukan.

Tujuan

- Memahami konsep suhu
- Mengukur perbedaan suhu suatu

Pembelajaran	benda.	Proyektor/LCD, Lab
Konsep Utama	Suhu	Jumlah Siswa : 32 Peserta didik (dimodifikasi dalam pembagian jumlah anggota kelompok ketika jumlah siswa sedikit atau lebih banyak)
Pertanyaan Pemantik	<ul style="list-style-type: none"> - Apa yang ada di benak kalian saat mendengar kata panas atau dingin? - Apakah perbedaan dua kata tersebut? - Mengapa ada benda yang suhunya berbeda-beda? 	Assesmen : Guru menilai ketercapaian tujuan pembelajaran <ul style="list-style-type: none"> - Asesmen individu - Asesmen kelompok
Profil Pancasila	<ul style="list-style-type: none"> • Gotong Royong • Mandiri • Bernalar Kritis • Kreatif 	Jenis Assesmen : <ul style="list-style-type: none"> • Presentasi • Produk • Tertulis • Unjuk Kerja • Tertulis
Kata kunci	suhu, kalor, pemuaian, energi, benda	Model Pembelajaran <ul style="list-style-type: none"> • Tatap muka • PJJ Daring • PJJ Luring
Target Peserta Didik : Peserta didik Reguler		Ketersediaan Materi : <ul style="list-style-type: none"> • Pengayaan untuk peserta didik berprestasi tinggi: Ya • Alternatif penjelasan, metode, atau aktivitas untuk peserta didik yang sulit memahami konsep: Ya
Sarana dan Prasarana	Meja belajar siswa, Alat tulis sekolah, Komputer/Laptop/Smartphone, Jaringan internet,	Kegiatan Pembelajaran Utama / Pengaturan peserta didik : <ul style="list-style-type: none"> • Individu • Berkelompok (Lebih dari dua orang)

Metode :

- Diskusi
- presentasi
- ceramah
- Kunjungan lapangan
- Pengamatan lingkungan
- Think-Pair-Share

Materi Pembelajaran**Bab 3 Suhu, Kalor dan Pemuaian****A. Suhu**

1. Jadi, Apa yang Dimaksud Dengan Suhu?
2. Mengapa Kita Memerlukan Alat Ukur Suhu?
3. Mengapa Kita Perlu Mengetahui Skala Suhu?
4. Bagaimana Menentukan Skala Suhu?
5. Perbandingan Skala Suhu

Media, Alat dan Bahan :**1. Sumber Utama**

- a. Kemendikbud. 2021. Ilmu Pengetahuan Alam, Buku Siswa Kelas VII, Jakarta; Pusat Kurikulum dan Perbukuan.
- b. Laptop, LCD, PC,

2. Sumber Alternatif

Guru juga dapat menggunakan alternatif sumber belajar yang terdapat di lingkungan sekitar dan disesuaikan dengan tema yang sedang dibahas.

Persiapan Pembelajaran :

- Menyiapkan bahan ajar/materi
- Menyiapkan alat dan bahan
- Menyiapkan rubric penilaian

- Menyiapkan alat penilaian

Langkah-langkah pembelajaran :**Pertemuan Pertama****➤ Kegiatan awal**

- Guru membuka pembelajaran dengan salam dan berdoa, memperhatikan kesiapan peserta didik, memeriksa kehadiran, kerapian pakaian, posisi, dan tempat duduk peserta didik.
- Mengatur tempat duduk peserta didik dan mengkondisikan kelas agar proses pembelajaran berlangsung menyenangkan
- Guru memotivasi peserta didik agar tetap memiliki semangat dalam proses pembelajaran.
- Guru menyampaikan tujuan yang ingin dicapai dalam proses pembelajaran
- Guru mempersiapkan segala peralatan yang akan digunakan dalam proses pembelajaran.
- Guru dapat memulai pembelajaran dengan bertanya mengenai pengalaman pelajar saat belajar IPA di SD dahulu.
 - a. Kenapa ketika sedang demam suhu tubuhnya meningkat?
 - b. Kenapa pasien covid-19 suhu tubuhnya mencapai 37° celcius?
- Guru mengajukan pertanyaan lebih dalam untuk mengarahkan ke topik yang akan dipelajari.
 - a. Apa yang ada di benak kalian saat mendengar kata panas atau dingin?
 - b. Apakah perbedaan dua kata tersebut?
 - c. Mengapa ada benda yang suhunya berbeda-beda?

Guru dapat menggunakan tabel T-I-S untuk mengorganisasikan jawaban murid, tabel ini juga dapat digunakan sepanjang topik dipelajari. Tabel T-I-S adalah tabel berisi 3 kolom seperti berikut.

Tabel 3.4 Tabel T-I-S

Aku TAHU (T)	Aku INGIN tahu (I)	Aku SUDAH belajar (S)

Jawaban pertanyaan pada poin kedua tadi dapat dituliskan dalam kolom T.

➤ Kegiatan Inti

- Guru mengajak pelajar membaca subbab Suhu. Sambil membaca, pelajar dapat membuat daftar kata baru yang dipelajari dari bacaan tersebut.

bagian manakah dari tubuh yang dirasakan lebih panas?

- dari beberapa bagian tubuh yang dirasakan, manakah yang paling panas? Mengapa bisa demikian? Apakah kalian dapat membedakan secara akurat besarnya suhu yang dirasakan pada masing-masing bagian tubuh tersebut?

Guru membahas daftar kata baru yang sudah dicatat pelajar, kemudian memberi kesempatan pelajar untuk menuliskan pertanyaan-pertanyaan yang terlintas setelah membaca tentang suhu tersebut. Pertanyaan yang ditulis dapat ditempelkan pada kolom I (tengah) pada Tabel T-I-S.

- Guru mengajak pelajar untuk melakukan kegiatan percobaan guna mengetahui tingkat panas suatu benda. Pelajar menggunakan punggung tangan untuk merasakan suhu pada bagian wajah dan tubuh yang berbeda. Pelajar diarahkan bahwa kulit sebagai indra perasa tidak akurat dalam mengukur perbedaan suhu tubuh.

Guru memastikan peserta mengerjakan tugas dengan baik

Ayo Identifikasi Aktivitas 3.1

Mengenal Suhu Bagian Tubuh

Cobalah letakkan punggung telapak tangan kalian pada beberapa bagian tubuh seperti pipi, kening, leher, bahu, ketiak dan rambut. Apakah kalian merasakan panas yang berbeda dari bagian tubuh tersebut? Bagian mana yang dirasakan paling panas? Mengapa bisa demikian? Apakah kalian dapat membedakan secara akurat besarnya suhu yang dirasakan pada masing-masing bagian tubuh tersebut?



Gambar 3.2 Seorang anak sedang mengukur suhu tubuhnya.

- Guru melakukan pengamatan dan penilaian kepada peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung

Pertemuan kedua

- Merancang termometer sederhana

Ayo Buat Aktivitas 3.2

Termometer dengan Skala Suhu

Termometer sesungguhnya dapat kalian buat secara sendiri di sekolah atau pun di rumah. Perhatikan gambar berikut ini.

Gambar 3.6 Termometer sederhana

Kalian bisa menyediakan alat dan bahan secara mandiri. Sesuaikan dengan bahan yang kalian miliki yang sesuai dengan peruntukannya. Bahan cairan apa saja yang kalian perlukan? Kalian bisa mencari tahu, bahan cairan apa yang sering digunakan untuk membuat termometer. Campurkanlah cairan tersebut dengan air secukupnya. Jumlah masing-masing cairan dapat kalian tentukan sendiri atau kalian bisa bertanya guru atau orang tua di rumah.

Kemudian bagaimana cara kalian menentukan titik bawah dan titik atas termometer kalian sendiri? Berapakah angka terkecil dan terbesar yang kalian tuliskan pada skala suhu termometer buatan kalian? Bandingkanlah dengan termometer ruangan yang kalian miliki di rumah atau di sekolah.

- Guru memastikan peserta mengerjakan tugas dengan baik
- Guru melakukan pengamatan dan penilaian kepada peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung

➤ Kegiatan Penutup

- Guru membuat kesimpulan atau rangkuman dari materi yang disampaikan dalam satu pembelajaran.
- Tanya jawab tentang materi yang telah dipelajari untuk mengetahui hasil yang dicapai dalam proses pembelajaran

- Guru melakukan evaluasi hasil belajar terhadap materi yang telah disampaikan kepada peserta didik
- Mengajak semua peserta didik untuk mengakhiri pembelajaran dengan melakukan hening sejenak dan berdoa

Pelaksanaan Asesmen

Sikap

- Melakukan observasi selama kegiatan berlangsung dan menuliskannya pada jurnal, baik sikap positif dan negatif.
- Melakukan penilaian antarteman.
- Mengamati refleksi peserta didik.

Pengetahuan

- Memberikan tugas tertulis, lisan, dan tes tertulis

Keterampilan

- Presentasi
- Proyek
- Portofolio

yang telah tuntas mencapai kompetensi dasar (KD).

- Pengayaan dapat ditagihkan atau tidak ditagihkan, sesuai kesepakatan dengan peserta didik.
- Berdasarkan hasil analisis penilaian, peserta didik yang sudah mencapai ketuntasan belajar diberi kegiatan pembelajaran pengayaan untuk perluasan atau pendalaman materi

didik yang capaian kompetensi dasarnya (KD) belum tuntas.

- Guru memberi semangat kepada peserta didik yang belum tuntas.
- Guru akan memberikan tugas bagi peserta didik yang belum tuntas dalam bentuk pembelajaran ulang, bimbingan perorangan, belajar kelompok,



Pengayaan dan Remedial

Pengayaan:

- Pengayaan diberikan untuk menambah wawasan peserta didik mengenai materi pembelajaran yang dapat diberikan kepada peserta didik

Remedial

- Remedial dapat diberikan kepada peserta

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
JEMBER

pemanfaatannya tutor sebaya bagi peserta didik yang belum mencapai ketuntasan belajar sesuai hasil analisis penilaian.

Kriteria Penilaian :

- Penilaian proses: berupa catatan/deskripsi kerja saat diskusi kelompok.
- Penilaian Akhir: Skor nilai 10-100

Rubrik Penilaian :

1. Sikap

- Apakah aku sudah melakukan pembelajaran secara bertanggung jawab?
- Apakah aku sudah mengumpulkan tugas secara tepat waktu?
- Apakah aku sudah mencantumkan sumber referensi dalam hasil karyaku?
- Apakah aku sudah mampu berkolaborasi dengan baik bersama teman-temanku?

Tabel Jurnal Pengembangan Sikap

No.	Tanggal	Nama Siswa	Catatan Perilaku	Butir Skap
1				
2				
3				
4				

Jurnal Penilaian Sikap Spiritual

Nama Sekolah : SMPN 5 Jember

Kelas/Semester : VII/ Gasal

Tahun Pelajaran : 2025/2026

No.	Tanggal	Nama Siswa	Catatan Perilaku	Butir Skap
1				
2				
3				
4				

Jurnal Penilaian Sikap Sosial

Nama Sekolah : SMPN 5 Jember

Kelas/Semester : VII/IGasal

Tahun Pelajaran : 2025/2026

No.	Tanggal	Nama Siswa	Catatan Perilaku	Butir Skap
1				
2				
3				

4				
---	--	--	--	--

Jurnal Penilaian Sikap

Nama Sekolah : SMPN 5 Jember

Kelas/Semester : VII/Gasal

Tahun Pelajaran : 2025/2026

No.	Tanggal	Nama Siswa	Catatan Perilaku	Butir Skap	Ket.
1					
2					
3					
4					

3	Saya berani mengakui kesalahan jika memang bersalah				
	Saya mengumpulkan tugas sesuai jadwal yang diberikan				
5	Saya mengembalikan barang yang saya pinjam dalam kondisi baik				
6	Saya meminta maaf jika melakukan kesalahan				
7	Saya datang ke sekolah tepat waktu				

Keterangan:

1 = sangat jarang

2 = jarang

3 = sering

4 = selalu

Lembar Penilaian Diri Siswa (Likert Scale)

Nama teman yang dinilai:

Nama penilai

Kelas:

Semester:

Berilah tanda centang (☐) pada kolom “Ya” atau

“Tidak” sesuai dengan keadaan sebenarnya

o.	Pernyataan	Skala			
		1	2	3	4
1	Saya berdoa sebelum melakukan kegiatan				
2	Saya melaksanakan ibadah shola tepat waktu				

Lembar Penilaian Diri Siswa (Likert Scale)

Nama:

Kelas:

Semester:

Berilah tanda centang (☐) pada kolom “Ya” atau “Tidak” sesuai dengan keadaan sebenarnya

No.	Pernyataan	Skala			
		1	2	3	4
1	Teman saya berkata jujur kepada orang lain				
2	Teman saya mengerjakan ulangan dengan jujur				
3	teman saya mentaati tata-tertib sekolah				
4					

Keterangan:

1 = sangat jarang

2 = jarang

3 = sering

4 = selalu

Penilaian Diri Selama Kegiatan Diskusi Kelompok

Nama :

.....

Kelas :

.....

Petunjuk:

1. Bacalah setiap pernyataan berikut dan berilah tanda centang (☐) pada kolom “ya” atau “tidak” sesuai keadaan kalian selama proses diskusi.
2. Kumpulkan format penilaian diri kepada bapak/ ibu guru kalian setelah diisi dengan lengkap.

No.	Pernyataan	Ya	Tidak
Selama proses diskusi saya :			
1	Aktif mengemukakan ide		
2	endengarkan rekan lain yang sedang berpendapat		
3	Sibuk mengerjakan tugas sendiri		
4	Tidak bertanya karena takut ditertawakan		
5	Aktif mengajukan pertanyaan		
6	Melaksanakan kesepakatan kelompok meskipun tidak sesuai dengan pendapat sendiri		

Penilaian Antarteman Selama Kegiatan Diskusi Kelompok

Nama Teman 1 :

.....

Nama Teman 2 :

.....

Nama Penilai :

.....

Kelas :

.....

Petunjuk:

1. Bacalah setiap pernyataan berikut dan berilah tanda centang (☐) pada kolom sesuai keadaan teman kalian selama proses diskusi.
2. Kumpulkan format penilaian diri kepada bapak/ ibu guru kalian setelah diisi dengan lengkap.

No.	Pernyataan	Teman 1	Teman 2
1	Teman saya aktif mengemukakan ide selama diskusi		
2	Teman saya mendengarkan pendapat rekan lainnya		
3	Teman saya mengerjakan tugas kelompok sesuai		

	pembagian tugas yang disepakati bersama		
4	Teman saya aktif membantu rekan lain yang mengalami kesulitan mengerjakan tugas		
5	Teman saya menertawakan pendapat rekan lainnya pada saat diskusi kelompok		
6	dst		

Rubrik Penilaian Keterampilan dalam Presentasi

Indikator	Sedang berkembang (1)	Sesuai ekspektasi (2)	Melebihi ekspektasi (3)
Gaya berkomunikasi	Bahasa yang digunakan kaku dan tidak mudah dicerna oleh peserta	Bahasa yang digunakan kaku dan	Bahasa yang digunakan luwes,

	lainnya.	mudah dicerna oleh peserta lainnya.	formal dan mudah dicerna oleh peserta lainnya dengan bahasa tubuh yang mendukung.
Kelengkapan informasi yang diberikan	Informasi yang disampaikan belum menjawab semua pertanyaan dengan lengkap (belum sesuai tujuan pembelajaran secara utuh).	Informasi yang disampaikan sudah menjawab semua pertanyaan dengan lengkap (sesuai tujuan pembelajaran secara utuh).	Informasi yang disampaikan sudah menjawab semua pertanyaan dengan lengkap (sesuai tujuan pembelajaran secara utuh) serta

			terdapat tambahan informasi bermanfaat lainnya dari sumber yang kredibel.
Tampilan Media	Informasi yang disajikan tata letaknya disajikan terorganisasi, menarik, namun tidak orisinal.	Informasi yang disajikan tata letaknya disajikan terorganisasi, menarik dan orisinal.	Informasi yang disajikan tata letaknya disajikan terorganisasi, menarik, original, dan didukung ilustrasi yang sesuai topik yang disajikan.

Refleksi Guru:

- Apakah kegiatan belajar berhasil?

- Berapa persen peserta didik mencapai tujuan?
- Apa yang menurut Anda berhasil?
- Kesulitan apa yang dialami guru dan peserta didik?
- Apa langkah yang perlu dilakukan untuk memperbaiki proses belajar?
- Apakah seluruh peserta didik mengikuti pelajaran dengan baik?

Refleksi Peserta Didik:

- Bagian mana yang menurutmu paling sulit dari pelajaran ini?
- Apa yang akan kamu lakukan untuk memperbaiki hasil belajarmu?
- Kepada siapa kamu akan meminta bantuan untuk memahami pelajaran ini?
- Jika kamu diminta untuk memberikan bintang 1 sampai 5, berapa bintang akan kamu berikan pada usaha yang telah kamu lakukan?
- Bagian mana dari pembelajaran ini yang menurut kamu menyenangkan?

C. LAMPIRAN

Daftar Pustaka:

- Abdullah, M. 2007. Fisika Dasar 1 Edisi Revisi. Bandung: ITB.
- Alderton, G., dkk. 2003. Catalyst 1: A Framework for Success. Oxford: Heinemann Educational Publisher.
- Arnold, B., Jones, G., Jones, M., & Poole, E. 2002. Absolute Science Year 7. London: HarperCollins Publishers Ltd.
- Chapman, C., and Moira Sheehan. 2003. Catalyst 1. Sydney: Pearson Heinemann Cutnell, J. D., & Johnson, K. W. 2005.
- Essentials of Physic. Queensland: John Wiley and Sons.
- D. A. Rothery, N. McBride, & I. Gilmour. 2018. An Introduction to Solar System. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kitanovski, A., Plaznik, U., Toms, U., dan Poredos, A. 2015. "Present and Future Caloric Refrigeration and Heat-pump Technologies." International Journal of Refrigeration. 57. 288-298.
- Lofts, G. & Evergreen, M. J. 2000. Science Quest 1. Second Edition. Queensland: John Wiley and Sons.
- Padodara, Ramesh. 2014. "Olfactory Sense in Different Animals." The Indian Journal of Veterinary Science. 2. 1-14.
- Pusat Bahasa. 2015. Kamus Besar Bahasa Indonesia Pusat Bahasa. Edisi Keempat (Cetakan Kesembilan). Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Resnick, R., Walker, J., & Halliday, D. 1988. Fundamentals of Physics. Queensland: John Wiley and Sons.
- Rickard, G., dkk. 2009. Science Focus 1. Sydney: Pearson Heinemann.
- Shakhashiri, Bassam Z. 1983. Chemical Demonstrations: A Handbook for Teachers of Chemistry. Wisconsin: Univ of Wisconsin Press.

Wahyudin. 2008. 99 Percobaan Sehari-hari: Bereksperimen dengan Bahan-bahan Sederhana. Seri 2. Jakarta: Armandelta Selaras.

Zubaidah, Siti, dkk. 2017. Buku IPA kelas 7. Jakarta: Kemdikbud RI.

Assad, M. 2017. 25 Kisah Ilmuwan Indonesia yang Mendunia. Jakarta: Elexmedia Komputindo.

Glosarium:

kalor: energi panas yang mengalir dari benda suhu tinggi ke suhu rendah

Suh: menunjukkan derajat panas benda. Mudahnya, semakin tinggi suhu suatu benda, semakin panas benda tersebut. Secara mikroskopis, suhu menunjukkan energi yang dimiliki oleh suatu benda. Setiap atom dalam suatu benda masing-masing bergerak, baik itu dalam bentuk perpindahan maupun gerakan di tempat, getaran

Suhu: diartikan sebagai ukuran kuantitatif dari temperatur, panas atau dingin, dan diukur menggunakan termometer. Suhu menjadi besaran yang akan menyatakan ukuran derajat dingin dan panas suatu benda. Selain bisa dinyatakan secara kualitatif, suhu juga dapat dinyatakan secara kuantitatif dengan satuan derajat tertentu

Lembar Kerja :

Mari Uji Kemampuan Kalian

1. Mengapa telapak atau punggung tangan tidak dapat mengukur suhu bagian tubuh secara pasti?
2. Gunakan alat ukur suhu yang kalian punya di rumah atau di sekolah. Ukurlah berapa besar suhu di dalam ruang saat ini? Ubahlah ke skala Fahrenheit.
3. Gambarkanlah skala perbandingan termometer buatan kalian sendiri dengan skala termometer Celcius, Fahrenheit, dan Kelvin.
4. Ukurlah suhu ruangan kelas dengan menggunakan termometer buatan kalian sendiri.

Bahan Bacaan Peserta Didik :

A. Suhu

Apa yang ada di dalam benak kalian jika mendengar banyak orang pada saat ini perlu diukur suhu tubuhnya? Kenapa suhu pada tubuh seseorang atau suatu benda begitu penting untuk diketahui?

Cobalah kalian menggosok-gosokan kedua telapak tangan selama kurang lebih satu menit. Setelah itu, tempelkan salah satu telapak tangan tersebut ke pipi. Apakah kalian merasakan hangat atau sedikit panas? Jika kalian belum merasakan hangat di pipi, kalian boleh ulangi menggosok telapak tangan dengan sedikit lebih lama. Rasa hangat yang kalian rasakan di pipi itu adalah yang kita kenal sebagai suhu.

1. Jadi, Apa yang Dimaksud Dengan Suhu?

Suhu pada dasarnya adalah besaran fisika yang hanya dapat dirasakan oleh indra. Tubuh manusia dapat merasakan suhu dalam bentuk rasa panas atau dingin. Saat kalian menempelkan telapak tangan ke pipi atau saat bermain di tengah terik Matahari, kulit terpapar sinar Matahari yang menyengat dan kemudian otak memberikan informasi rasa panas. Pun, ketika minum air es, otak kita memberikan respon informasi pengalaman rasa dingin. Tampak di sini bahwa suhu adalah ukuran derajat atau tingkat panas suatu benda.

Saat malam hari menjelang tidur, ibu kalian menyimpan makanan ke dalam lemari es atau kulkas agar dapat dimakan kembali esok harinya. Mengapa lemari es membuat makanan jadi lebih awet? Apakah ada kaitannya dengan nilai suhu yang tinggi atau rendah? Berapa nilai suhu yang termasuk kategori tinggi atau rendah itu? Kalian dapat menanyakan dan mendiskusikan perihal tersebut kepada orang tua kalian di rumah.

Lemari es atau lemari pendingin adalah contoh betapa pentingnya besaran suhu di dalam kehidupan sehari-hari maupun dalam ilmu pengetahuan dan teknologi.

Fakta Sains

Lemari Pendingin

Tabulah kalian bahwa bangsa Cina telah memotong es dan menyimpannya dalam ruang pendingin sekitar 1000 SM (sekitar 3000 tahun yang lalu). Lima ratus tahun kemudian, ide mendinginkan atau mengawetkan makanan dilanjutkan oleh bangsa Mesir dan India dengan membuat bangunan semacam pot besar terbuat dari tanah dan pasir basah yang ditaruh di malam yang dingin untuk memproduksi air dingin di dalamnya.



Gambar 3.1 Skema mesin es mekanis Dr. John Gorrie tahun 1841.

Teknologi mesin pendingin skala rumah tangga dibuat untuk pertama kalinya oleh ilmuwan Skotlandia bernama William Cullen pada tahun 1748. Baik bangsa Cina, Mesir, India maupun lemari es William Cullen, konsep Sains yang digunakan untuk membuat mesin pendingin pada dasarnya adalah dengan menurunkan suhu pada suatu ruang atau lemari penyimpanan hingga serendah mungkin pada nilai tertentu. Awalnya orang tidak mengetahui sama sekali konsep Sains yang mendasarinya. Kemudian, teknologi yang diperlukan. Cara paling terkenal dan banyak dilakukan adalah dengan teknik evaporasi atau menguapkan bahan kimia tertentu sehingga menghilangkan panas pada ruang bagian dalam. Prinsipnya juga sama digunakan untuk pendingin ruangan AC (*Air Conditioner*).

Kalian juga perlu tahu bahwa lemari es dan AC adalah dua teknologi yang menghabiskan sekitar 20% dari total ketersediaan energi di dunia tiap tahunnya menurut jurnal ilmiah terbaru. Jadi, kalian bisa bantu menghemat energi dengan pemakaian AC maupun lemari es ya.

Sumber: <https://www.livescience.com>
<https://www.sciencedirect.com/>

Benda yang panas mempunyai derajat panas lebih tinggi daripada benda yang dingin. **Aktivitas 3.1** menunjukkan bahwa indra perasa memang dapat merasakan tingkat panas bagian tubuh. Akan tetapi, indra perasa bukan pengukur tingkat panas yang baik. Benda yang tingkat panasnya sama dirasakan berbeda oleh punggung tangan kanan dan kiri kalian. Jadi, suhu benda yang diukur dengan indra perasa seperti kulit menghasilkan ukuran suhu yang tidak dapat dipakai sebagai acuan atau tidak pasti. Bagaimana kita mengetahui secara akurat suhu tubuh seseorang ketika ia menunjukkan gejala demam?

Untuk itulah suhu harus diukur dan dinyatakan secara pasti dengan angka serta alat ukur suhu yang memiliki skala atau ukuran.

2. Mengapa Kita Memerlukan Alat Ukur Suhu?

Selain mengetahui suhu tubuh secara pasti, bagaimana kita mengetahui suhu yang pas untuk menyimpan makanan di lemari es? Pada suhu berapa daging yang dimasak sudah dapat dimakan dengan aman bagi tubuh? Untuk beberapa informasi penting tersebut kita memerlukan informasi nilai suhu dengan akurat melalui alat pengukuran yang telah teruji dan diakui.

Alat yang digunakan untuk mengukur suhu dinamakan **termometer**. Prinsip kerja dari thermometer adalah keseimbangan derajat suhu. Thermometer akan menerima suhu dari lingkungan sekitar/ benda yang akan diuji. Secara alamiah, suhu akan mengalir dari derajat yang lebih tinggi ke derajat yang lebih rendah. Konsep ini dikenal juga sebagai Azas Black atau juga Hukum 1 Termodinamika.

Apakah semua thermometer sama jenisnya? Tidak, Thermometer dapat dibuat dalam berbagai jenis. Jenis-jenisnya akan disesuaikan dengan kegunaannya masing-masing. Jangkauan pengukuran satu thermometer dengan thermometer lainnya berbeda, sesuai dengan tujuan dan di mana thermometer itu akan digunakan. **Gambar 3.3** memperlihatkan sejumlah thermometer yang digunakan di rumah sakit, laboratorium dan industri.

Thermometer yang digunakan untuk mengukur suhu tubuh hanya memiliki skala di sekitar 30°C – 50°C . Mengapa demikian? Penyebabnya adalah karena tidak ada manusia yang memiliki suhu tubuh di bawah 30°C dan di atas 50°C . Berbeda jika kita ingin mengukur suhu tungku peluburan pada pabrik besi yang bisa mencapai 1.000°C . Berbeda pula thermometer yang dapat mengukur suhu lemari es yang dapat mencapai suhu rendah -10°C . Karena



(a)



(b)



(c)

Gambar 3.3 Berbagai contoh alat pengukur suhu
(a) termometer tubuh,
(b) termometer laboratorium,
(c) termometer industri.
Sumber: imglib.com (Dony Wardana/2020) imglib.com (Nadi Kari/2017)

pada suhu rendah tersebut memungkinkan bakteri tidak tumbuh di dalam makanan. Tumbuhnya berbagai macam bakteri pada makanan akan menyebabkan makanan menjadi busuk atau basi.

Fakta Sains

Termometer

Termometer berasal dari dua suku kata dalam bahasa latin. Termo yang berarti suhu atau panas, dan meter yang berarti ukur. Pelopor pertama kali penggunaan termometer secara terukur adalah ilmuwan Galileo Galilei dari Italia pada tahun 1593. Meski masih terbilang sederhana dengan penggunaan tabung labu kaca berukuran kecil, teknik Galileo sudah menggunakan prinsip hubungan kenaikan-penurunan suhu dengan bertambah atau berkurangnya volume gas atau zat cair yang digunakan. Hal tersebut menggunakan konsep keseimbangan panas antara suhu di sekitar dengan suhu gas di dalam tabung labu tersebut.

Pada umumnya zat pengisi alat termometer yang paling banyak digunakan hingga saat ini adalah zat cair alkohol dan air raksa atau merkuri. Saat ini ramai digunakan termometer tembak yang prinsip kerjanya tidak menggunakan perubahan zat dalam alatnya, namun menggunakan alat detektor pancaran suhu tubuh yang telah diubah menjadi energi radiasi atau pancaran.



Gambar. 3.4 Termometer tembak untuk mengukur suhu dari jarak tertentu.

Sumber: shutterstock.com/Vadlyster Daullin

Sumber: <https://www.thoughtco.com/>; <https://www.bbc.com/news/health-12345678>

Untuk lebih memahami materi mengenai suhu, perhatikanlah judul berita daring berikut ini.

AKURAT.CO, Hasil penelitian terbaru menunjukkan bahwa virus corona COVID-19 mampu bertahan lama dari paparan suhu tinggi. Dilansir dari Asia One pada Rabu (15/4), hasil penelitian teranyar tersebut disampaikan oleh Profesor Remi Charrel dan rekan-rekannya dari Universitas Aix-Marseille, Prancis.

Mereka mengklaim bagaimana SARS-CoV-2 masih mampu hidup meski mereka telah memanaskan virus dengan suhu mencapai 140 derajat Fahrenheit atau 60 derajat Celsius. Upaya pemanasan itu berlangsung hingga satu jam.

Setelah ditempatkan pada lingkungan panas, alih-alih mati, beberapa strain atau galur virus dilaporkan masih mampu membuat replika.

Sumber berita: <https://akurat.co/news/id>

Pada berita tersebut tertulis *"Mereka telah memanaskan virus dengan suhu mencapai 140 derajat Fahrenheit atau 60 derajat Celsius"*.

Kenapa tertulis 140 derajat Fahrenheit? Apakah Fahrenheit adalah skala suhu? Jika Fahrenheit adalah skala suhu, kenapa bukan dinyatakan dalam derajat Celsius ($^{\circ}\text{C}$) saja seperti yang sering kalian dengar di Indonesia? Kenapa nilainya berbeda?

3. Mengapa Kita Perlu Mengetahui Skala Suhu?

Contoh di atas adalah pentingnya kita memahami perbedaan skala suhu yang ada dan diakui oleh dunia. Kita juga perlu mengetahui skala suhu apa yang sepakati oleh seluruh ilmuwan dan masyarakat di dunia. Tujuannya adalah agar tidak terjadi kesalahpahaman fatal berkaitan dengan *derajat panas* yang dimaksud sebenarnya.

Ilmuwan yang terdapat pada berita tersebut berasal dari negara Prancis. Secara kultur budaya, informasi mengenai angka suhu di benua Eropa disampaikan melalui skala Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$). Masyarakat di sana juga lebih mengenal 'rasa' dari derajat Fahrenheit. Jika kalian berkesempatan berkunjung ke negara-negara di Eropa atau Amerika Serikat, maka kalian tidak akan mendapati informasi suhu dalam skala Celsius seperti halnya di Indonesia. Kalian akan kesulitan menentukan panas atau dinginnya suatu ruang atau benda yang kalian pegang.

Untuk itu kita membutuhkan ukuran pembanding atau yang dikenal sebagai skala. Skala suhu menunjukkan seberapa besar nilai suhu benda yang sedang diukur. Kemudian, agar semua orang di seluruh dunia menyimpulkan nilai suhu yang sama maka perlu ditetapkan skala suhu secara internasional. Skala suhu yang disepakati oleh ilmuwan dan diakui dunia. Banyak skala suhu yang telah diusulkan para ahli.

4. Bagaimana Menentukan Skala Suhu?

Pada saat menetapkan skala suhu, maka orang perlu menentukan dua peristiwa di mana suhunya ditetapkan terlebih dahulu. Dua peristiwa tersebut harus dapat dihasilkan ulang secara mudah dan teliti di mana pun berada. Dua peristiwa yang sering digunakan sebagai acuan penetapan adalah *peleburan es pada tekanan normal* dan *air mendidih pada tekanan normal (satu atmosfer)*.

Gambar 3.5 (a) Suhu peleburan es pada tekanan satu atmosfer sering disebut titik acuan bawah dan (b) suhu didih air pada tekanan satu atmosfer sering disebut titik acuan atas.

Sumber: shutterstock.com/Marck CECH; shutterstock.com/Cyril Luz

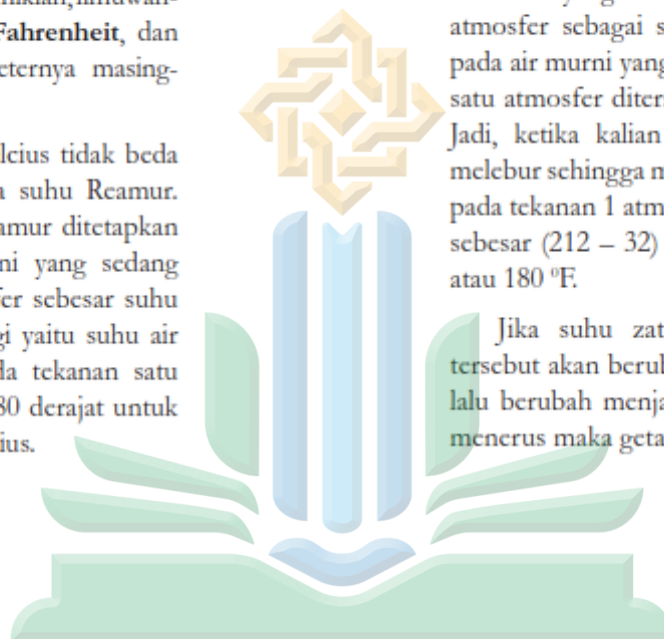


Aktivitas 3.2 yang telah kalian lakukan merupakan metode atau teknik yang juga dilakukan untuk menentukan skala pada termometer yang diakui dunia hingga saat ini. Dengan cara demikian, ilmuwan-ilmuwan yang bernama **Celcius**, **Fahrenheit**, dan **Reamur** membuat skala termomernya masing-masing.

Cara penetapan skala suhu Celcius tidak beda jauh dengan cara penentuan skala suhu Reamur. Skala rendah suhu Celcius dan Reamur ditetapkan sama yaitu sebagai suhu es murni yang sedang melebur pada tekanan satu atmosfer sebesar suhu 0 derajat. Sedangkan skala tertinggi yaitu suhu air murni yang sedang mendidih pada tekanan satu atmosfer diterapkan sebagai suhu 80 derajat untuk Reamur dan 100 derajat untuk Celcius.

Penetapan skala suhu Fahrenheit sedikit berbeda dengan penetapan skala Celcius dan Reamur. Skala suhu terendah Fahrenheit ditetapkan dari suhu es murni yang sedang melebur pada tekanan satu atmosfer sebagai suhu 32 derajat. Suhu tertinggi pada air murni yang sedang mendidih pada tekanan satu atmosfer diterapkan sebagai suhu 212 derajat. Jadi, ketika kalian memanaskan es yang sedang melebur sehingga menjadi air yang sedang mendidih pada tekanan 1 atmosfer maka kita menaikkan suhu sebesar $(212 - 32) = 180$ derajat skala Fahrenheit, atau 180°F .

Jika suhu zat terus didinginkan maka zat tersebut akan berubah wujud dari gas menjadi cair, lalu berubah menjadi padat. Jika diturunkan terus menerus maka getaran atom-atom dalam zat makin



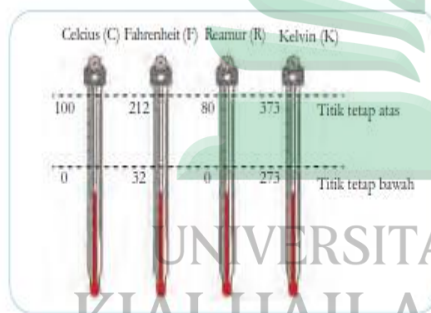
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

lambat. Ketika diturunkan lagi maka atom-atom zat tidak bergerak lagi atau diam. Untuk semua zat yang ada di alam semesta didapatkan bahwa suhu ketika semua partikel tidak bergerak lagi sama dengan -273°C . Skala Kelvin menggunakan nol mutlak, tidak menggunakan “derajat” (tidak dituliskan dalam satuan derajat). Pada suhu nol Kelvin, tidak ada energi panas yang dimiliki benda. Kelvin merupakan skala suhu dalam SI. Dengan demikian, hubungan antara skala kelvin dan celcius adalah

$$\text{Skala kelvin} = \text{Skala celcius} + 273$$

Perbedaan antara keempat skala suhu di atas adalah angka pada titik tetap bawah dan titik tetap atas pada skala termometer tersebut seperti yang ditunjukkan pada **Gambar 3.7**.

Gambar 3.7 Titik tetap bawah (air membeku) dan titik tetap atas (air mendidih) pada beberapa skala suhu. rentang skala Celcius, Fahrenheit, Reamur, dan Kelvin berturut-turut 100, (212-32), 80, (373-273).



5. Perbandingan Skala Suhu

Agar lebih mudah kalian dapat menuliskan perbandingan skala suhu adalah sebagai berikut.

Skala Celcius : Fahrenheit : Reamur : Kelvin

100 : 180 : 80 : 100

Skala Celcius : Reamur : Fahrenheit : Kelvin

5 : 4 : 9 : 5

Dengan memperhatikan titik acuan bawah (dibandingkan dari nol semua)

Maka perbandingan suhunya adalah

$$t : (t - 32) : t : (t - 273) = 5 : 9 : 4 : 5$$

Perbandingan di atas dapat digunakan untuk menentukan konversi skala suhu. Sebagai contoh, konversi skala suhu dari Celcius ke Fahrenheit.

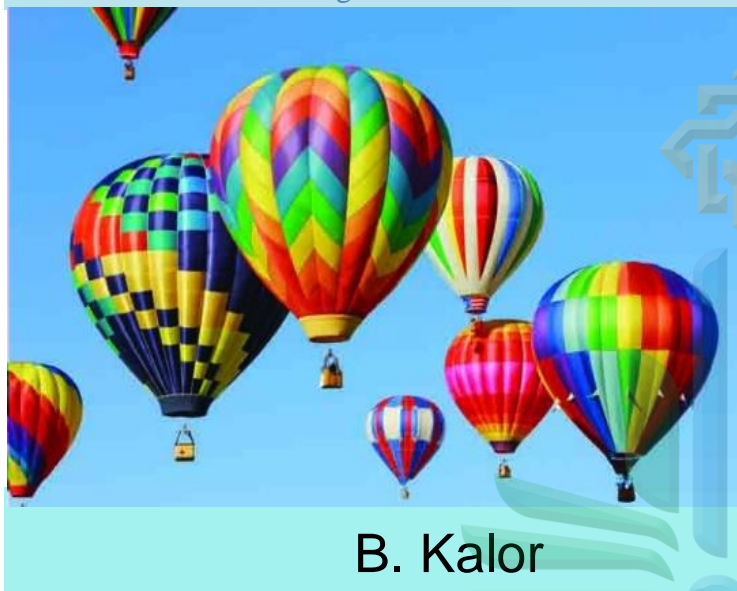
Tentukanlah nilai suhu dalam skala Fahrenheit jika diketahui besar suhu dalam Celcius adalah 45°C .

Dengan menggunakan persamaan perbandingan suhu didapatkan,

$$t_F = \frac{9}{5}t_C + 32 = \left(\frac{9}{5} \times 45\right) + 32 = 113^{\circ}\text{F}$$

MODUL AJAR

Ilmu Pengetahuan Alam

**B. Kalor****D. INFORMASI UMUM MODUL****Nama Penyusun** : Agnes Chintya Wardani, S.Pd**Instansi/Sekolah** : SMPN 5 Jenber**Jenjang / Kelas** : SMP / 7**Alokasi Waktu** : 4 x 40 menit**Tahun**

: 2025 / 2026

Pelajaran**E. KOMPONEN INTI****Fase : D**

Elemen	Capaian Pembelajaran
Pemahaman IPA	<p>Pada akhir fase D, peserta didik mampu melakukan klasifikasi makhluk hidup dan benda berdasarkan karakteristik yang diamati, mengidentifikasi sifat dan karakteristik zat, membedakan perubahan fisik dan kimia serta memisahkan campuran sederhana.</p> <p>Peserta didik dapat mendeskripsikan atom dan senyawa sebagai unit terkecil penyusun materi serta sel sebagai unit terkecil penyusun makhluk hidup, mengidentifikasi sistem organisasi kehidupan serta melakukan analisis untuk menemukan keterkaitan sistem organ dengan fungsinya serta kelainan atau gangguan yang muncul pada sistem organ tertentu (sistem pencernaan, sistem peredaran darah, sistem pernafasan dan sistem</p>

reproduksi). Peserta didik mengidentifikasi interaksi antar makhluk hidup dan lingkungannya, serta dapat merancang upayaupaya mencegah dan mengatasi pencemaran dan perubahan iklim. Peserta didik mengidentifikasi pewarisan sifat dan penerapan bioteknologi dalam kehidupan sehari-hari.

Peserta mampu melakukan pengukuran terhadap aspek fisis yang mereka temui dan memanfaatkan ragam gerak dan gaya (force), memahami hubungan konsep usaha dan energi, mengukur besaran suhu yang diakibatkan oleh energi kalor yang diberikan, sekaligus dapat membedakan isolator dan konduktor kalor. Peserta didik memahami gerak, gaya dan tekanan, termasuk pesawat sederhana. Peserta didik memahami getaran dan gelombang, pemantulan dan pembiasan cahaya termasuk alat-alat optik sederhana yang sering dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari. Peserta didik dapat membuat rangkaian listrik sederhana, memahami gejala kemagnetan dan kelistrikan untuk menyelesaikan tantangan atau masalah

yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari.

Peserta didik mengelaborasi pemahamannya tentang posisi relatif bumi-bulan-matahari dalam sistem tata surya dan memahami struktur lapisan bumi untuk menjelaskan fenomena alam yang terjadi dalam rangka mitigasi bencana.

Peserta didik mengenal pH sebagai ukuran sifat keasaman suatu zat serta menggunakannya untuk mengelompokkan materi (asam-basa berdasarkan pH nya). Dengan pemahaman ini peserta didik mengenali sifat fisika dan kimia tanah serta hubungannya dengan organisme serta pelestarian lingkungan.

Peserta didik memiliki keteguhan dalam mengambil keputusan yang benar untuk menghindari zat aditif dan adiktif yang membahayakan dirinya dan lingkungan.

Keterampilan

proses

a. Mengamati

Menggunakan berbagai alat bantu dalam melakukan pengukuran dan pengamatan. Memperhatikan detail yang relevan dari objek yang diamati.

b. Mempertanyakan dan

memprediksi

Secara mandiri, peserta didik dapat mengajukan pertanyaan lebih lanjut untuk memperjelas hasil pengamatan dan membuat prediksi tentang penyelidikan ilmiah.

c. Merencanakan dan melakukan penyelidikan

Peserta didik merencanakan dan melakukan langkah-langkah operasional berdasarkan referensi yang benar untuk menjawab pertanyaan. Dalam penyelidikan, peserta didik menggunakan berbagai jenis variabel untuk membuktikan prediksi.

d. Memproses, menganalisis data dan informasi

Menyajikan data dalam bentuk tabel, grafik, dan model serta menjelaskan hasil pengamatan dan pola atau hubungan pada data secara digital atau non digital. Mengumpulkan data dari penyelidikan yang dilakukannya, menggunakan data sekunder, serta

menggunakan pemahaman sains untuk mengidentifikasi hubungan dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti ilmiah.

e. Mengevaluasi dan refleksi

Mengevaluasi kesimpulan melalui perbandingan dengan teori yang ada. Menunjukkan kelebihan dan kekurangan proses penyelidikan dan efeknya pada data. Menunjukkan permasalahan pada metodologi.

f. Mengomunikasikan hasil

Mengomunikasikan hasil penyelidikan secara utuh yang ditunjang dengan argumen, bahasa serta konvensi sains yang sesuai konteks penyelidikan. Menunjukkan pola berpikir sistematis sesuai format yang ditentukan.

Tujuan**Pembelajaran**

- Menganalisis fenomena pemanfaatan kalor.
- Mendeskripsikan perbedaan suhu dan kalor.
- Menyebutkan benda-benda yang memiliki kalor jenis yang tinggi

<p>Konsep Utama</p> <p>Pertanyaan Pemantik</p> <p>Profil Pancasila</p> <p>Kata kunci</p>	<ul style="list-style-type: none"> Menggunakan perumusan untuk menghitung besar kalor yang diperlukan suatu benda untuk menaikkan suhunya. <p>Kalor</p> <ul style="list-style-type: none"> Apa yang menyebabkan suatu benda memiliki suhu yang tinggi? Mengapa penggorengan terbuat dari alumunium? <ul style="list-style-type: none"> Gotong Royong Mandiri Bernalar Kritis Kreatif <p>suhu, kalor, pemuaian, energi, benda</p>	<p>32 Peserta didik (dimodifikasi dalam pembagian jumlah anggota kelompok ketika jumlah siswa sedikit atau lebih banyak)</p> <p>Assesmen :</p> <p>Guru menilai ketercapaian tujuan pembelajaran</p> <ul style="list-style-type: none"> Asesmen individu Asesmen kelompok <p>Jenis Assesmen :</p> <ul style="list-style-type: none"> Presentasi Produk Tertulis Unjuk Kerja Tertulis <p>Model Pembelajaran</p> <ul style="list-style-type: none"> Tatap muka PJJ Daring PJJ Luring <p>Ketersediaan Materi :</p> <ul style="list-style-type: none"> Pengayaan untuk peserta didik berprestasi tinggi: Ya Alternatif penjelasan, metode, atau aktivitas untuk peserta didik yang sulit memahami konsep: Ya
<p>Target Peserta Didik :</p>	<p>Peserta didik Reguler</p>	<p>Kegiatan Pembelajaran Utama / Pengaturan peserta didik :</p>
<p>Sarana dan Prasarana</p>	<p>Meja belajar siswa, Alat tulis sekolah, Komputer/Laptop/Smartphone, Jaringan internet, Proyektor/LCD, Lab</p>	<ul style="list-style-type: none"> Individu Berkelompok (Lebih dari dua orang)
<p>Jumlah Siswa :</p>		<p>Metode :</p> <ul style="list-style-type: none"> Diskusi

- presentasi
- ceramah
- Kunjungan lapangan
- Pengamatan lingkungan
- Think-Pair-Share
- Kooperatif jigsaw

Materi Pembelajaran

Bab 3 Suhu, Kalor dan Pemuaian

B. Kalor

1. Apakah Kalor Itu Sama dengan Suhu?
2. Kenapa Benda yang Berbeda Nilai Suhunya Tidak Sama Ketika Diberikan Kalor yang Sama?
3. Bagaimana Menghitung Besar Kalor?
4. Perpindahan Kalor

Media, Alat dan Bahan :

1. Sumber Utama
 - a. Kemendikbud. 2021. Ilmu Pengetahuan Alam, Buku Siswa Kelas VII, Jakarta; Pusat Kurikulum dan Perbukuan.
 - b. Laptop, LCD, PC,
2. Sumber Alternatif
Guru juga dapat menggunakan alternatif sumber belajar yang terdapat di lingkungan sekitar dan disesuaikan dengan tema yang sedang dibahas.

Persiapan Pembelajaran :

- Menyiapkan bahan ajar/materi
- Menyiapkan alat dan bahan
- Menyiapkan rubric penilaian
- Menyiapkan alat penilaian

Langkah-langkah pembelajaran :

Pertemuan ketiga

➤ Kegiatan awal

- Guru membuka pembelajaran dengan salam dan berdoa, memperhatikan kesiapan peserta didik, memeriksa kehadiran, kerapian pakaian, posisi, dan tempat duduk peserta didik.
- Mengatur tempat duduk peserta didik dan mengkondisikan kelas agar proses pembelajaran berlangsung menyenangkan
- Guru memotivasi peserta didik agar tetap memiliki semangat dalam proses pembelajaran.
- Guru menyampaikan tujuan yang ingin dicapai dalam proses pembelajaran
- Guru mempersiapkan segala peralatan yang akan digunakan dalam proses pembelajaran.

➤ Kegiatan Inti

Apersepsi

Guru mengawali topik dengan mengingat kembali bahasan pada pertemuan sebelumnya, guru dapat mengajukan beberapa pertanyaan seperti berikut.

- a) Apa yang menyebabkan suatu benda memiliki suhu yang tinggi?
- b) Mengapa penggorengan terbuat dari aluminium?

Aktivitas Pemantik

- a) Guru selanjutnya dapat membuat suatu percobaan sederhana yang dituangkan di dalam Aktivitas 3.3.
- b) Guru dapat memberikan pertanyaan-pertanyaan menarik mengenai hasil percobaan yang mengajak pelajar untuk berfikir cermat seperti, "Nah, apa yang akan terjadi ketika korek api di dekatkan pada bagian bawah api lilin?"

Aktivitas Utama

- a) Guru mengajak pelajar mengamati gambar kalor jenis beberapa bahan. Pelajar dipancing untuk dapat menyebutkan bahan-bahan lainnya yang pernah mereka temukan di sekitar.
- b) Guru mengajak pelajar untuk mencoba secara mandiri kegiatan Aktivitas 3.3 dan mengarahkan mereka untuk menemukan fenomena yang menarik.



Percobaan Aktivitas 3.3

Kalian dapat membuat susunan percobaan seperti pada Gambar 3.8. Gambar tersebut menunjukkan percobaan beberapa batang korek api dengan posisi sudut dan jarak yang berbeda-beda dari api lilin.

1. Menurut kalian, korek apa manakah yang nyala lilin paling pertama?
2. Mengapa korek api dapat didekatkan lebih dekat pada bagian bawah nyala sebelum korek api mulai terbakar?
3. Mengapa kalian tidak dapat mendekatkan kepala korek api dari arah atas menuju api lilin tanpa membuatnya terbakar?
4. Cobalah ubah semua posisi korek tadi menjadi sejajar dengan lilin? Amati apa yang terjadi.



Gambar 3.8 Posisi batang korek yang berbeda-beda pada lilin yang sedang menyala.

- c) Guru memastikan peserta didik mengerjakan tugas dengan baik
 - d) Guru melakukan pengamatan dan penilaian kepada peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung
- **Kegiatan Penutup**
- c. Guru membuat kesimpulan atau rangkuman dari materi yang disampaikan dalam satu pembelajaran.
 - d. Tanya jawab tentang materi yang telah dipelajari untuk mengetahui hasil yang dicapai dalam proses pembelajaran

- e. Guru melakukan evaluasi hasil belajar terhadap materi yang telah disampaikan kepada peserta didik
- f. Mengajak semua peserta didik untuk mengakhiri pembelajaran dengan melakukan hening sejenak dan berdoa

Pelaksanaan Asesmen

Sikap

- Melakukan observasi selama kegiatan berlangsung dan menuliskannya pada jurnal, baik sikap positif dan negatif.
- Melakukan penilaian antarteman.
- Mengamati refleksi peserta didik.

Pengetahuan

- Memberikan tugas tertulis, lisan, dan tes tertulis

Keterampilan

- Presentasi
- Proyek
- Portofolio

Pengayaan dan Remedial

Pengayaan:

- Pengayaan diberikan untuk menambah wawasan peserta didik mengenai materi pembelajaran yang

Remedial

- Remedial dapat diberikan kepada peserta didik yang capaian kompetensi dasarnya (KD) belum tuntas.
- Guru memberi

dapat diberikan kepada peserta didik yang telah tuntas mencapai kompetensi dasar (KD).

- Pengayaan dapat ditagihkan atau tidak ditagihkan, sesuai kesepakatan dengan peserta didik.
- Berdasarkan hasil analisis penilaian, peserta didik yang sudah mencapai ketuntasan belajar diberi kegiatan pembelajaran pengayaan untuk perluasan atau pendalaman materi

semangat kepada peserta didik yang belum tuntas.

- Guru akan memberikan tugas bagi peserta didik yang belum tuntas dalam bentuk pembelajaran ulang, bimbingan perorangan, belajar kelompok, pemanfaatan tutor sebaya bagi peserta didik yang belum mencapai ketuntasan belajar sesuai hasil analisis penilaian.

Rubrik Penilaian :

2. Sikap

- Apakah aku sudah melakukan pembelajaran secara bertanggung jawab?
- Apakah aku sudah mengumpulkan tugas secara tepat waktu?
- Apakah aku sudah mencantumkan sumber referensi dalam hasil karyaku?
- Apakah aku sudah mampu berkolaborasi dengan baik bersama teman-temanku?

Tabel Jurnal Pengembangan Sikap

No.	Tanggal	Nama Siswa	Catatan Perilaku	Butir Skap
1				
2				
3				
4				

Jurnal Penilaian Sikap Spiritual

Nama Sekolah : SMPN 5 Jember

Kelas/Semester : VII/Gasal

Tahun Pelajaran : 2025/2026

No.	Tanggal	Nama Siswa	Catatan Perilaku	Butir Skap
1				
2				
3				

Kriteria Penilaian :

- Penilaian proses: berupa catatan/deskripsi kerja saat diskusi kelompok.
- Penilaian Akhir: Skor nilai 10-100

4				
---	--	--	--	--

Jurnal Penilaian Sikap Sosial

Nama Sekolah : SMPN 5 Jember

Kelas/Semester : VII/Gasal

Tahun Pelajaran : 2025/2026

No.	Tanggal	Nama Siswa	Catatan Perilaku	Butir Skap
1				
2				
3				
4				

Jurnal Penilaian Sikap

Nama Sekolah : SMPN 5 Jember

Kelas/Semester : VII/Gasal

Tahun Pelajaran : 2025/2026

No.	Tanggal	Nama Siswa	Catatan Perilaku	Butir Skap	Ket.
1					
2					
3					
4					

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Lembar Penilaian Diri Siswa (Likert Scale)

Nama teman yang dinilai:.....

Nama penilai:.....

Kelas:.....

Semester:.....

Berilah tanda centang (☐) pada kolom “Ya” atau “Tidak” sesuai dengan keadaan sebenarnya

No.	Pernyataan	Skala			
		1	2	3	4
1	Saya berdoa sebelum melakukan kegiatan				
2	Saya melaksanakan ibadah sholat tepat waktu				
3	Saya berani mengakui kealahn jika memang bersalah				
4	Saya mengumpulkan tugas sesuai jadwal yang diberikan				
5	Saya mengembalikan barang yang saya pinjam dalam kondisi baik				
6	Saya meminta maaf jika melakukan kesalahan				
7	Saya datang ke sekolah tepat waktu				

Keterangan:

1 = sangat jarang

2 = jarang

3 = sering

4 = selalu

Lembar Penilaian Diri Siswa (Likert Scale)

Nama:

Kelas:.....

Semester:.....

Berilah tanda centang (☐) pada kolom “Ya” atau “Tidak” sesuai dengan keadaan sebenarnya

No.	Pernyataan	Skala			
		1	2	3	4
1	Teman saya berkata jujur kepada orang lain				
2	Teman saya mengerjakan ulangan dengan jujur				
3	Teman saya mentaati tata-tertib sekolah				
4					

Keterangan:

1 = sangat jarang

2 = jarang

3 = sering

4 = selalu

Penilaian Diri Selama Kegiatan Diskusi Kelompok

Nama :

.....

Kelas :

.....

Petunjuk:

3. Bacalah setiap pernyataan berikut dan berilah tanda centang (☐) pada kolom “ya” atau “tidak” sesuai keadaan kalian selama proses diskusi.
4. Kumpulkan format penilaian diri kepada bapak/ ibu guru kalian setelah diisi dengan lengkap.

No.	Pernyataan	Ya	Tidak
Selama proses diskusi saya :			
1	Aktif mengemukakan ide		
2	endengarkan rekan lain yang sedang berpendapat		
3	Sibuk mengerjakan tugas sendiri		
4	Tidak bertanya karena takut ditertawakan		
5	Aktif mengajukan pertanyaan		
6	Melaksanakan kesepakatan kelompok meskipun tidak sesuai dengan pendapat sendiri		

Penilaian Antarteman Selama Kegiatan Diskusi Kelompok

Nama Teman 1 :

.....

Nama Teman 2 :

.....

Nama Penilai :

.....

Kelas :

.....

Petunjuk:

3. Bacalah setiap pernyataan berikut dan berilah tanda centang (☐) pada kolom sesuai keadaan teman kalian selama proses diskusi.
4. Kumpulkan format penilaian diri kepada bapak/ ibu guru kalian setelah diisi dengan lengkap.

No.	Pernyataan	Teman 1	Teman 2
1	Teman saya aktif mengemukakan ide selama diskusi		
2	Teman say mendengarkan		

	pendapat rekan lainnya		
3	Teman saya mengerjakan tugas kelompok sesuai pembagian tugas yang disepakati bersama		
4	Teman saya aktif membantu rekan lain yang mengalami kesulitan mengerjakan tugas		
5	Teman saya menertawakan pendapat rekan lainnya pada saat diskusi kelompok		
6	dst		

Rubrik Penilaian Keterampilan dalam Presentasi

Indikator	Sedang berkembang (1)	Sesuai ekspektasi (2)	Melebihi ekspektasi (3)
Gaya berkomunikasi	Bahasa yang digunakan kaku dan tidak mudah dicerna oleh	Bahasa yang digunakan kaku	Bahasa yang digunakan

	peserta lainnya.	dan mudah dicerna oleh peserta lainnya.	luwes, formal dan mudah dicerna oleh peserta lainnya dengan bahasa tubuh yang mendukung.
Kelengkapan informasi yang diberikan	Informasi yang disampaikan belum menjawab semua pertanyaan dengan lengkap (belum sesuai tujuan pembelajaran secara utuh).	Informasi yang disampaikan sudah menjawab semua pertanyaan dengan lengkap (sesuai tujuan pembelajaran secara utuh).	Informasi yang disampaikan sudah menjawab semua pertanyaan dengan lengkap (sesuai tujuan pembelajaran secara utuh).

			serta terdapat tambahan informasi bermanfaat lainnya dari sumber yang kredibel.
Tampilan Media	Informasi yang disajikan tata letaknya disajikan terorganisasi, menarik, namun tidak orisinal.	Informasi yang disajikan tata letaknya disajikan terorganisasi, menarik dan orisinal.	Informasi yang disajikan tata letaknya disajikan terorganisasi, menarik, original, dan didukung ilustrasi yang sesuai topik yang disajikan.

Refleksi Guru:

1. Apakah kegiatan belajar berhasil?
2. Berapa persen peserta didik mencapai tujuan?
3. Apa yang menurut Anda berhasil?
4. Kesulitan apa yang dialami guru dan peserta didik?
5. Apa langkah yang perlu dilakukan untuk memperbaiki proses belajar?
6. Apakah seluruh peserta didik mengikuti pelajaran dengan baik?

Refleksi Peserta Didik:

7. Bagian mana yang menurutmu paling sulit dari pelajaran ini?
8. Apa yang akan kamu lakukan untuk memperbaiki hasil belajarmu?
9. Kepada siapa kamu akan meminta bantuan untuk memahami pelajaran ini?
10. Jika kamu diminta untuk memberikan bintang 1 sampai 5, berapa bintang akan kamu berikan
11. pada usaha yang telah kamu lakukan?
12. Bagian mana dari pembelajaran ini yang menurut kamu menyenangkan?

F. LAMPIRAN

Daftar Pustaka:

- Abdullah, M. 2007. Fisika Dasar 1 Edisi Revisi. Bandung: ITB.
- Alderton, G., dkk. 2003. Catalyst 1: A Framework for

Success. Oxford: Heinemann Educational Publisher.

Arnold, B., Jones, G., Jones, M., & Poole, E. 2002. Absolute Science Year 7. London: HarperCollins Publishers Ltd.

Chapman, C., and Moira Sheehan. 2003. Catalyst 1. Sydney: Pearson Heinemann Cutnell, J. D., & Johnson, K. W. 2005.

Essentials of Physic. Queensland: John Wiley and Sons.

D. A. Rothery, N. McBride, & I. Gilmour. 2018. An Introduction to Solar System. Cambridge: Cambridge University Press.

Kitanovski, A., Plaznik, U., Toms, U., dan Poredos, A. 2015. "Present and Future Caloric Refrigeration and Heat-pump Technologies." International Journal of Refrigeration. 57. 288-298.

Lofts, G. & Evergreen, M. J. 2000. Science Quest 1. Second Edition. Queensland: John Wiley and Sons.

Padodara, Ramesh. 2014. "Olfactory Sense in Different Animals." The Indian Journal of Veterinary Science. 2. 1-14.

Pusat Bahasa. 2015. Kamus Besar Bahasa Indonesia Pusat Bahasa. Edisi Keempat (Cetakan Kesembilan). Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

Resnick, R., Walker, J., & Halliday, D. 1988. Fundamentals of Physics. Queensland: John Wiley and Sons.

Rickard, G., dkk. 2009. Science Focus 1. Sydney: Pearson Heinemann.

Shakhashiri, Bassam Z. 1983. Chemical Demonstrations:

A Handbook for Teachers of Chemistry. Wisconsin: Univ of Wisconsin Press.

Wahyudin. 2008. 99 Percobaan Sehari-hari: Bereksperimen dengan Bahan-bahan Sederhana. Seri 2. Jakarta: Armandelta Selaras.

Zubaidah, Siti, dkk. 2017. Buku IPA kelas 7. Jakarta: Kemdikbud RI.

Assad, M. 2017. 25 Kisah Ilmuwan Indonesia yang Mendunia. Jakarta: Elexmedia Komputindo.

Glosarium:

kalor: energi panas yang mengalir dari benda suhu tinggi ke suhu rendah

Suh: menunjukkan derajat panas benda. Mudahnya, semakin tinggi suhu suatu benda, semakin panas benda tersebut. Secara mikroskopis, suhu menunjukkan energi yang dimiliki oleh suatu benda. Setiap atom dalam suatu benda masing-masing bergerak, baik itu dalam bentuk perpindahan maupun gerakan di tempat, getaran

Suhu: diartikan sebagai ukuran kuantitatif dari temperatur, panas atau dingin, dan diukur menggunakan termometer. Suhu menjadi besaran yang akan menyatakan ukuran derajat dingin dan panas suatu benda. Selain bisa dinyatakan secara kualitatif, suhu juga dapat dinyatakan secara kuantitatif dengan satuan derajat tertentu

Lembar Kerja :



Mari Uji Kemampuan Kalian

1. Air akan lebih cepat mendidih jika panci yang digunakan untuk memasak air tersebut dalam keadaan tertutup. Jelaskanlah menurut pemahaman kalian, mengapa air akan lebih cepat mendidih jika panci yang digunakan untuk memasak air tersebut dalam keadaan tertutup.
2. Mengapa air yang dilarutkan garam mendidih lebih lama jika dibandingkan dengan air biasa? Berikan penjelasannya berdasarkan konsep kalor yang telah kalian pelajari.



Gambar 3.13 Proses memasak air.

Bahan Bacaan Peserta Didik :

B. Kalor

Cobalah kalian mendekati salah satu jendela yang ada di kelas pada waktu siang hari yang terik. Pilihlah posisi di dekat jendela di mana sinar Matahari paling optimal ditangkap oleh kulit tangan kalian. Apakah kalian merasakan panas? Mengapa kulit kalian merasakan panas? Mengapa sinar Matahari pada siang hari menyebabkan kulit terasa panas? Apa yang dihantarkan atau dibawa sinar Matahari sehingga menyebabkan kulit terasa panas?

1. Apakah Kalor Itu Sama dengan Suhu?

Selain percobaan sederhana di atas, kalian mungkin pernah berdiri atau duduk-duduk bersama teman di dekat api unggun lalu badan kalian terasa hangat? Mengapa bisa demikian? Ketika itu energi yang menyebabkan panas yang dibawa oleh sinar Matahari maupun api unggun mengalir ke kulit kalian.

Energi tersebut mengalir dari benda bersuhu tinggi (api unggun) ke benda bersuhu rendah (kulit). Energi tersebut dikenal sebagai kalor. **Kalor** secara alamiah mengalir dari benda bersuhu lebih tinggi (panas) ke benda yang bersuhu lebih rendah (dingin). Kalor tidak sama dengan suhu. Suhu adalah sifat suatu benda yang muncul setelah diberikan energi kalor. Terlepas benda tersebut suhunya menjadi tinggi atau tidak.

Kalor diukur dalam satuan kalori. Satu kalori adalah jumlah energi panas yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu 1°C dari 1 gram air. Satuan kalor dalam SI adalah Joule. Satu kalori sama dengan 4,184 Joule, dan sering dibulatkan menjadi 4,2 Joule.

2. Kenapa Benda yang Berbeda Nilai Suhnya Tidak Sama Ketika Diberikan Kalor yang Sama?

Pernahkah kalian memperhatikan di siang hari yang begitu terik, air yang berada di kolam, sungai atau danau tetap terasa dingin? Sedangkan aspal di jalan terasa begitu panas? Padahal mendapatkan terik Matahari yang sama. Mengapa bisa demikian? Apakah masing-masing benda atau zat memiliki kemampuan menyerap kalor yang berbeda-beda?

Air termasuk zat yang memiliki **kalor jenis** tinggi yang dapat menyerap banyak energi kalor dengan hanya sedikit perubahan suhu. Apa itu kalor jenis? Kalor jenis adalah jumlah energi panas yang diperlukan oleh 1 kg bahan tertentu untuk menaikkan suhunya sebesar 1 Kelvin.

Setiap bahan atau zat memiliki **kalor jenis** yang berbeda. Satuan kalor jenis adalah Joule per kilogram per Kelvin [$\text{J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$], atau dalam Joule per kilogram per derajat Celsius [$\text{J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$]. Mengapa bisa sama? Hal ini dikarenakan bahwa perubahan suhu 1 Kelvin sama dengan 1 derajat Celsius.

Menurut kalian kenapa masing-masing benda bisa memiliki kalor jenis yang berbeda-beda? Apakah ada hubungannya dengan atom-atom atau molekul benda atau zat tersebut?

Tabel 3.1 Kalor Jenis Beberapa Bahan

Bahan	Kalor Jenis ($\text{J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$)
Air	4.184
Alkohol	2.450
Aluminium	920
Karbon	710
Pasir (Grafir)	664
Besi	450
Tembaga	380
Perak	235

Sumber: Buku IPA kelas 7 Kemdikbud RI, 2017

Tabel 3.1 menunjukkan bahwa kalor jenis air lebih tinggi dibandingkan dengan kalor jenis beberapa bahan lainnya. Air, alkohol dan bahan-bahan lain yang memiliki kalor jenis tinggi dapat menyerap banyak energi panas dengan sedikit perubahan suhu.

3. Bagaimana Menghitung Besar Kalor?

Keluarga kalian memiliki daging sapi mentah yang begitu banyak. Daging tersebut tidak akan habis dimasak dan dimakan oleh keluarga kalian sampai dua hari. Orang tua kalian kemudian menyimpannya di dalam lemari es agar daging tersebut awet. Informasi apa yang diperlukan oleh orang tua kalian agar penyimpanan daging tersebut sesuai yang diharapkan? Adakah hubungannya dengan suhu dan kalor?

Pada suhu berapa daging sapi tersebut di simpan di lemari es agar tetap awet selama beberapa hari? Bagaimana kita dapat mengetahui energi panas yang dilepaskan untuk mendapatkan suhu tersebut? Penurunan suhu karena disebabkan lepasnya kalor pada suatu benda tidak dapat diukur secara langsung.

Sekarang anggap saja daging sapi tersebut 10 kg dan suhu ruang adalah sekitar 27 °C. Agar daging tersebut membeku diperlukan suhu sebesar -10 °C. Kalian dan orang tua kalian sebenarnya sudah memiliki cukup informasi untuk menemukan kalor yang dikeluarkan oleh daging menggunakan persamaan di bawah ini.

$$\text{Perubahan Energi Panas} = \text{Massa} \times \text{Kalor Jenis} \times \text{Perubahan}$$

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

m adalah massa daging, c adalah kalor jenis daging, dan Δ (baca: delta) berarti “perubahan,” jadi “**delta T**” adalah perubahan suhu. “Perubahan” yang ditunjukkan oleh Q , merupakan simbol perubahan energi panas (benda menerima kalor atau melepas kalor).

$$\Delta T = T_{\text{akhir}} - T_{\text{awal}}$$

Apabila **delta T positif**, Q juga positif. Ini berarti bahwa benda mengalami kenaikan suhu dan mendapat energi panas (menerima kalor). Apabila **delta T negatif**, Q juga negatif. Benda kehilangan energi panas (melepas kalor) dan mengalami penurunan suhu.

Pada kasus daging sapi di atas adalah peristiwa melepas energi panas. Ayo kita hitung kalor yang dilepaskan daging sapi tersebut. Langkah-langkah penyelesaian yang dapat kalian lakukan adalah sebagai berikut.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Informasi yang diketahui adalah:

Massa daging, $m = 10 \text{ kg}$

Kalor jenis, C , daging sapi adalah 3.500 J/(kg. K)

Suhu awal, $T_{\text{awal}} = 27^\circ\text{C}$

Suhu akhir, $T_{\text{akhir}} = -10^\circ\text{C}$

$$\Delta T = -10^\circ\text{C} - 27^\circ\text{C} = -37^\circ\text{C} = -37 \text{ K}$$

Apa yang ditanyakan?

Perubahan energi panas (kalor yang dilepas), Q

Gunakan persamaan $Q = m \times c \times \Delta T$

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} Q &= m \times c \times (T_{\text{akhir}} - T_{\text{awal}}) \\ &= 10 \text{ kg} \times 3.500 \text{ J/(kg. K)} \times (-37 \text{ K}) \\ &= -1.295.000 \text{ J} \\ &= -1.295 \text{ kJ} \end{aligned}$$

Untuk membekukan daging hingga suhu -10°C diperlukan energi sebesar 1.295 kJ . Besar energi tersebut dapat **dikonversi menjadi besaran energi listrik**, sehingga kalian mengetahui berapa besar listrik yang diperlukan pada lemari es yang diperlukan untuk membekukan daging sapi tersebut.

4. Perpindahan Kalor

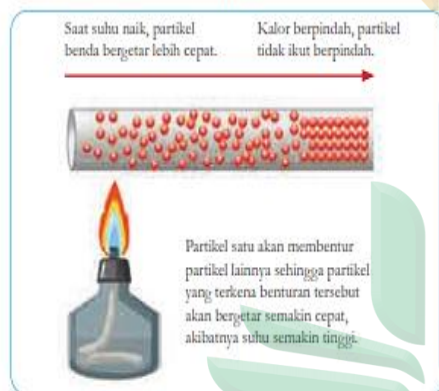
Pada **Aktivitas 3.3**, kalian telah mendapati bahwa nyala masing-masing batang korek berbeda-beda. Mengapa bisa terjadi demikian? Apakah kalian menemukan perpindahan kalor dari api lilin ke ujung batang korek? Bagaimanakah cara kerjanya?

Jika kalian perhatikan lebih teliti pada percobaan **Aktivitas 3.3** terdapat beberapa cara perpindahan kalor yang terjadi. Pada dasarnya kalor berpindah melalui tiga cara yang disebut sebagai konduksi, konveksi dan radiasi.

Berikut akan diuraikan ketiga cara perpindahan kalor tersebut. Coba pahami dengan seksama perbedaan di antara ketiganya.

a. Konduksi

Saat Ibu kalian menyetrika baju, bagian bawah setrika yang panas bersentuhan langsung dengan kain. Kalor berpindah dari bagian bawah setrika yang terbuat dari logam ke kain. Perpindahan kalor seperti ini disebut konduksi. Perhatikan mekanisme perpindahan kalor secara konduksi pada **Gambar 3.9**.



Gambar 3.9 Perpindahan kalor secara konduksi pada logam.

Konduksi merupakan perpindahan panas melalui suatu bahan tanpa disertai dengan perpindahan partikel-partikel pada bahan tersebut. Benda yang jenisnya berbeda memiliki kemampuan menghantarkan panas secara konduksi (konduktivitas) yang berbeda pula.

Bahan yang mampu menghantarkan panas dengan baik disebut konduktor. Bahan yang menghantarkan panas dengan buruk disebut isolator. Seperti pada bagian bawah setrika, bahan logam termasuk konduktor. Kayu dan plastik termasuk isolator.

Berbagai peralatan rumah tangga yang memanfaatkan sifat konduktivitas bahan, terlihat pada **Gambar 3.10** berikut ini.



Gambar 3.10 Berbagai benda a) konduktor dan b) isolator.

Sumber: freemage.com/teyelhdh (2007); freemage.com/ uimen van doobdenburgh (2005); freemage.com/ Tiber Fazakas (2006); freemage.com/Ronit Geller (2006); freemage.com/Maciej Perck (2006); freemage.com/Chrisi Nerantzi (2006); freemage.com/Flavio de Souza Cabreira (2006); freemage.com/Hloe Sandy (2007)

b. Konveksi

Telah kita ketahui bahwa air merupakan bahan isolator. Namun, ketika memasak air, setelah bagian bawah panci dipanaskan beberapa saat, ternyata permukaan air juga ikut panas bahkan mendidih. Hal tersebut menunjukkan bahwa air dapat menjadi konduktor panas ketika diberikan kalor yang cukup. Berarti, ada cara perpindahan panas yang berbeda dari yang sebelumnya atau konduksi. Perpindahan kalor yang seperti itu dikenal sebagai konveksi.

Saat air bagian bawah mendapatkan kalor dari pemanas, kumpulan partikel air memuai sehingga menjadi lebih ringan dan bergerak naik, digantikan dengan partikel air dingin (yang lebih berat) dari bagian atas. Dengan cara ini, panas dari air bagian bawah berpindah bersama aliran air menuju bagian atas. Proses perambatan energi panas pada air tersebut ini disebut konveksi. Pola aliran partikel air tersebut membentuk arus konveksi.

Konveksi adalah perpindahan kalor dari satu bagian ke bagian yang lain bersama dengan gerak fisik dari partikel-partikel bendanya. Konveksi juga dapat terjadi pada aliran udara panas atau asap yang dihasilkan oleh nyala api. Ingatkah kalian saat membakar kayu ketika api unggun? Asap dari hasil pembakaran kayu tersebut membuat suhu udara di atasnya menjadi lebih panas.



Gambar 3.11 Konveksi saat memasak air.
Sumber: shutterstock.com/BlueRingMedia

c. Radiasi

Saat kalian bermain bersama kawan di tengah hari yang cerah, kalian merasakan panasnya Matahari pada wajah kalian. Bagaimana kalor yang dipancarkan Matahari dapat sampai ke wajah kalian? Bukankah jaraknya berjuta-juta kilometer dan melewati ruang hampa udara? Dalam ruang hampa tidak ada materi yang dapat memindahkan kalor secara konduksi dan konveksi. Jadi, perpindahan kalor dari Matahari sampai ke Bumi dengan cara lain. Cara tersebut dinamakan radiasi. **Radiasi** adalah perpindahan kalor tanpa membutuhkan zat perantara atau medium.



Gambar 3.12 Kalor berpindah dari Matahari hingga ke Bumi melalui radiasi.

Sekarang kalian dapat menerangkan jenis perpindahan kalor pada **Aktivitas 3.3**. Silahkan kalian tulis catatan kalian.

MODUL AJAR

Ilmu Pengetahuan Alam

**C. Pemuaian****G. INFORMASI UMUM MODUL****Nama Penyusun** : Agnes Chintya Wardani, S.Pd**Instansi/Sekolah** : SMPN 5 Jember**Jenjang / Kelas** : SMP / 7**Alokasi Waktu** : 5 x 40 menit**Tahun** : 2025/ 2026**Pelajaran****H. KOMPONEN INTI****Fase : D****Elemen****Capaian Pembelajaran**Pemahaman
IPA

Pada akhir fase D, peserta didik mampu melakukan klasifikasi makhluk hidup dan benda berdasarkan karakteristik yang diamati, mengidentifikasi sifat dan karakteristik zat, membedakan perubahan fisik dan kimia serta memisahkan campuran sederhana.

Peserta didik dapat mendeskripsikan atom dan senyawa sebagai unit terkecil penyusun materi serta sel sebagai unit terkecil penyusun makhluk hidup, mengidentifikasi sistem organisasi kehidupan serta melakukan analisis untuk menemukan keterkaitan sistem organ dengan fungsinya serta kelainan atau gangguan yang muncul pada sistem organ tertentu (sistem

pencernaan, sistem peredaran darah, sistem pernafasan dan sistem reproduksi). Peserta didik mengidentifikasi interaksi antar makhluk hidup dan lingkungannya, serta dapat merancang upayaupaya mencegah dan mengatasi pencemaran dan perubahan iklim. Peserta didik mengidentifikasi pewarisan sifat dan penerapan bioteknologi dalam kehidupan sehari-hari.

Peserta mampu melakukan pengukuran terhadap aspek fisis yang mereka temui dan memanfaatkan ragam gerak dan gaya (force), memahami hubungan konsep usaha dan energi, mengukur besaran suhu yang diakibatkan oleh energi kalor yang diberikan, sekaligus dapat membedakan isolator dan konduktor kalor Peserta didik memahami gerak, gaya dan tekanan, termasuk pesawat sederhana. Peserta didik memahami getaran dan gelombang, pemantulan dan pembiasan cahaya termasuk alat-alat optik sederhana yang sering dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari Peserta didik dapat membuat rangkaian listrik sederhana, memahami gejala

kemagnetan dan kelistrikan untuk menyelesaikan tantangan atau masalah yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari.

Peserta didik mengelaborasi pemahamannya tentang posisi relatif bumi-bulan-matahari dalam sistem tata surya dan memahami struktur lapisan bumi untuk menjelaskan fenomena alam yang terjadi dalam rangka mitigasi bencana.

Peserta didik mengenal pH sebagai ukuran sifat keasaman suatu zat serta menggunakannya untuk mengelompokkan materi (asam-basa berdasarkan pH nya). Dengan pemahaman ini peserta didik mengenali sifat fisika dan kimia tanah serta hubungannya dengan organisme serta pelestarian lingkungan.

Peserta didik memiliki keteguhan dalam mengambil keputusan yang benar untuk menghindari zat aditif dan adiktif yang membahayakan dirinya dan lingkungan.

Keterampilan
proses

1. Mengamati

Menggunakan berbagai alat bantu dalam melakukan pengukuran dan pengamatan. Memperhatikan detail yang

relevan dari objek yang diamati.

2. Mempertanyakan dan memprediksi

Secara mandiri, peserta didik dapat mengajukan pertanyaan lebih lanjut untuk memperjelas hasil pengamatan dan membuat prediksi tentang penyelidikan ilmiah.

3. Merencanakan dan melakukan penyelidikan

Peserta didik merencanakan dan melakukan langkah-langkah operasional berdasarkan referensi yang benar untuk menjawab pertanyaan. Dalam penyelidikan, peserta didik menggunakan berbagai jenis variabel untuk membuktikan prediksi.

4. Memproses, menganalisis data dan informasi

Menyajikan data dalam bentuk tabel, grafik, dan model serta menjelaskan hasil pengamatan dan pola atau hubungan pada data secara digital atau non digital. Mengumpulkan data dari penyelidikan yang

dilakukannya, menggunakan data sekunder, serta menggunakan pemahaman sains untuk mengidentifikasi hubungan dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti ilmiah.

5. Mengevaluasi dan refleksi

Mengevaluasi kesimpulan melalui perbandingan dengan teori yang ada. Menunjukkan kelebihan dan kekurangan proses penyelidikan dan efeknya pada data. Menunjukkan permasalahan pada metodologi.

6. Mengomunikasikan hasil

Mengomunikasikan hasil penyelidikan secara utuh yang ditunjang dengan argumen, bahasa serta konvensi sains yang sesuai konteks penyelidikan. Menunjukkan pola berpikir sistematis sesuai format yang ditentukan.

Tujuan

Pembelajaran

- Merancang percobaan sederhana yang menarik mengenai pemanfaatan pemuatan.
- Pelajar dapat menjelaskan

	<p>pengertian pemuaian.</p> <ul style="list-style-type: none">• Pelajar dapat menyebutkan contoh-contoh pemuaian yang terjadi di lingkungan sekitar.	32 Peserta didik (dimodifikasi dalam pembagian jumlah anggota kelompok ketika jumlah siswa sedikit atau lebih banyak)
Konsep Utama	Suhu	Assesmen : Guru menilai ketercapaian tujuan pembelajaran <ul style="list-style-type: none">- Asesmen individu- Asesmen kelompok
Pertanyaan Pemantik	<ul style="list-style-type: none">- Apakah Pemuaian Itu?- Apa pengaruh lain dari kalor terhadap benda selain meningkatkan suhunya?	Jenis Assesmen : <ul style="list-style-type: none">• Presentasi• Produk• Tertulis• Unjuk Kerja• Tertulis
Profil Pancasila	<ul style="list-style-type: none">• Gotong Royong• Mandiri• Bernalar Kritis• Kreatif	Model Pembelajaran <ul style="list-style-type: none">• Tatap muka• PJJ Daring• PJJ Luring
Kata kunci	suhu, kalor, pemuaian, energi, benda	Ketersediaan Materi : <ul style="list-style-type: none">• Pengayaan untuk peserta didik berprestasi tinggi: Ya• Alternatif penjelasan, metode, atau aktivitas untuk peserta didik yang sulit memahami konsep: Ya
Target Peserta Didik : Peserta didik Reguler		Kegiatan Pembelajaran Utama / Pengaturan peserta didik : <ul style="list-style-type: none">• Individu• Berkelompok (Lebih dari dua orang)
Sarana dan Prasarana Meja belajar siswa, Alat tulis sekolah, Komputer/Laptop/Smartphone, Jaringan internet, Proyektor/LCD, Lab		Metode : <ul style="list-style-type: none">• Diskusi
Jumlah Siswa :		

- presentasi
- ceramah
- Kunjungan lapangan
- Pengamatan lingkungan
- Think-Pair-Share
- Koperatif jigsaw

Materi Pembelajaran

Bab 3 Suhu, Kalor dan Pemuain

C. Pemuain

1. Apakah Pemuain Itu?
2. Pemuain Zat
3. Pemuain Panjang
4. Pemuain Luas
5. Pemuain Zat Cair
6. Pemuain Zat Gas

Media, Alat dan Bahan :

1. Sumber Utama
 - a. Kemendikbud. 2021. Ilmu Pengetahuan Alam, Buku Siswa Kelas VII, Jakarta; Pusat Kurikulum dan Perbukuan.
 - b. Laptop, LCD, PC,
2. Sumber Alternatif

Guru juga dapat menggunakan alternatif sumber belajar yang terdapat di lingkungan sekitar dan disesuaikan dengan tema yang sedang dibahas.

Persiapan Pembelajaran :

- Menyiapkan bahan ajar/materi
- Menyiapkan alat dan bahan
- Menyiapkan rubric penilaian

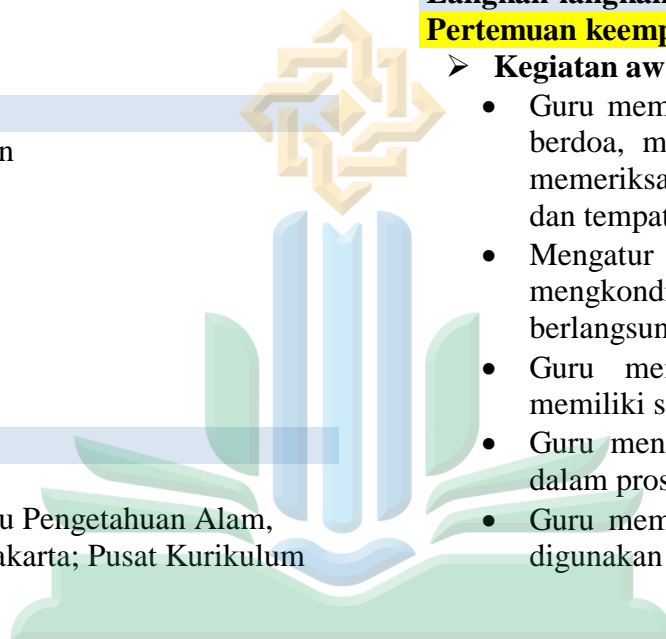
- Menyiapkan alat penilaian

Langkah-langkah pembelajaran :

Pertemuan keempat

➤ Kegiatan awal

- Guru membuka pembelajaran dengan salam dan berdoa, memperhatikan kesiapan peserta didik, memeriksa kehadiran, kerapian pakaian, posisi, dan tempat duduk peserta didik.
- Mengatur tempat duduk peserta didik dan mengkondisikan kelas agar proses pembelajaran berlangsung menyenangkan
- Guru memotivasi peserta didik agar tetap memiliki semangat dalam proses pembelajaran.
- Guru menyampaikan tujuan yang ingin dicapai dalam proses pembelajaran
- Guru mempersiapkan segala peralatan yang akan digunakan dalam proses pembelajaran.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
JEMBER

➤ Kegiatan Inti

Apersepsi

Guru mengawali topik dengan mengingat kembali bahasan mengenai Kalor. Guru dapat mengajukan beberapa pertanyaan seperti, “Apa pengaruh lain dari kalor terhadap benda selain meningkatkan suhunya?”

Aktivitas Pemantik

Pelajar selanjutnya dapat mengajak pelajar berfikir melalui pertanyaan yang mengusik logika mereka seperti, “Mengapa kabel tiang listrik dipasang agak kendur?”

Aktivitas Utama

- Guru menjelaskan tentang pemuaian suatu zat. Menjelaskan contoh fenomena yang ditemukan di dalam kehidupan sehari-hari.
- Guru dapat mengajak pelajar untuk mendiskusikan tentang balon udara. Pelajar dapat memberikan alasan balon udara dapat terbang tinggi.
- Pelajar ditugaskan untuk membuat percobaan membuat purwarupa bimetal dengan bahan yang mudah didapatkan. Bersama pelajar mendiskusikan fenomena yang terjadi.

Saat salah satu bagian diberikan panas dari api, ke arah mana pita membengkok? Mengapa pita ganda tersebut (bimetal buatan) membengkok ketika dipanaskan? Jika pita tunggal yang dipanaskan, akan membengkokkah? Apa yang akan terjadi jika dua potong yang sama jenisnya ditempelkan satu dengan yang lain dipanaskan?

- Guru memastikan peserta mengerjakan tugas dengan baik
- Guru melakukan pengamatan dan penilaian kepada peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung

Pertemuan kelima

- Merancang percobaan sederhana yang menarik mengenai pemanfat pemuaian

Ayo Buat Aktivitas 3.4

Bimetal Sederhana

Dua lapis selotip yang salah satunya terbuat dari kertas saling menempel adalah bimetal sederhana yang akan kalian buat. Perhatikan Gambar 3.15 berikut ini.



Gamabr 3.15 Percobaan bimetal sederhana.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Proyek Akhir Bab

Membuat Purwarupa Balon Udara

Bayangkan kalian saat ini tinggal di sebuah pulau di Indonesia yang saat ini sedang terkena bencana. Semua akses untuk menghubungi pulau besar terdekat telah terputus. Cara yang dapat kalian lakukan untuk memberikan informasi keadaan warga di pulau ini adalah dengan mengirimkan pesan melalui bantuan balon udara.

Cobalah kalian buat sebuah balon udara kecil yang mampu membawa pesan kalian berupa beberapa lembar kertas yang berisi informasi penting ke pulau besar di seberang. Buatlah ukuran balon dengan diameter 30 cm. Gunakanlah bahan-bahan bekas di sekitar kalian untuk membuat balon. Hitunglah berat beban yang dapat diangkat oleh balon udara yang kalian buat tersebut. Cari tahu lah pada suhu berapa di dalam balon sehingga balon dapat terbang tinggi.

Di sinilah akhir dari petualangan kita mempelajari Bab Suhu, Kalor, dan Pemuaian. Sekarang saatnya kalian melihat lagi pertanyaan-pertanyaan yang kamu tulis pada awal bab, apakah ada pertanyaan yang belum terjawab?

- Guru memastikan peserta mengerjakan tugas dengan baik
- Guru melakukan pengamatan dan penilaian kepada peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung

➤ Kegiatan Penutup

- Guru membuat kesimpulan atau rangkuman dari materi yang disampaikan dalam satu pembelajaran.
- Tanya jawab tentang materi yang telah dipelajari untuk mengetahui hasil yang dicapai dalam proses pembelajaran
- Guru melakukan evaluasi hasil belajar terhadap

materi yang telah disampaikan kepada peserta didik

- Mengajak semua peserta didik untuk mengakhiri pembelajaran dengan melakukan hening sejenak dan berdoa

Pelaksanaan Asesmen

Sikap

- Melakukan observasi selama kegiatan berlangsung dan menuliskannya pada jurnal, baik sikap positif dan negatif.
- Melakukan penilaian antarteman.
- Mengamati refleksi peserta didik.

Pengetahuan

- Memberikan tugas tertulis, lisan, dan tes tertulis

Keterampilan

- Presentasi
- Proyek
- Portofolio

Pengayaan dan Remedial

Pengayaan:

- Pengayaan diberikan untuk menambah wawasan peserta didik mengenai materi pembelajaran yang dapat diberikan kepada peserta didik yang telah tuntas mencapai kompetensi dasar (KD).

Remedial

- Remedial dapat diberikan kepada peserta didik yang capaian kompetensi dasarnya (KD) belum tuntas.
- Guru memberi

- Pengayaan dapat ditagihkan atau tidak ditagihkan, sesuai kesepakatan dengan peserta didik.
- Berdasarkan hasil analisis penilaian, peserta didik yang sudah mencapai ketuntasan belajar diberi kegiatan pembelajaran pengayaan untuk perluasan atau pendalaman materi

- semangat kepada peserta didik yang belum tuntas.
- Guru akan memberikan tugas bagi peserta didik yang belum tuntas dalam bentuk pembelajaran ulang, bimbingan perorangan, belajar kelompok, pemanfaatan tutor sebaya bagi peserta didik yang belum mencapai ketuntasan belajar sesuai hasil analisis penilaian.

tepat waktu?

- Apakah akus sudah mencantumkan sumber referensi dalam hasil karyaku?
- Apakah aku sudah mampu berkolaborasi dengan baik bersama teman-temanku?

Tabel Jurnal Pengembangan Sikap

No.	Tanggal	Nama Siswa	Catatan Perilaku	Butir Skap
1				
2				
3				
4				

Jurnal Penilaian Sikap Spiritual

Nama Sekolah : SMPN 5 Jember
Kelas/Semester : VII/Gasal
Tahun Pelajaran : 2025/2026

Kriteria Penilaian :

- Penilaian proses: berupa catatan/deskripsi kerja saat diskusi kelompok.
- Penilaian Akhir: Skor nilai 10-100

Rubrik Penilaian :

3. Sikap

- Apakah aku sudah melakukan pembelajaran secara bertanggung jawab?
- Apakah aku sudah mengumpulkan tugas secara

No.	Tanggal	Nama Siswa	Catatan Perilaku	Butir Skap
1				
2				
3				
4				

Jurnal Penilaian Sikap Sosial

Nama Sekolah : SMPN 5 Jember
 Kelas/Semester : VII/Gasal
 Tahun Pelajaran : 2025/2026

No.	Tanggal	Nama Siswa	Catatan Perilaku	Butir Skap
1				
2				
3				
4				

Jurnal Penilaian Sikap

Nama Sekolah : SMPN 5 Jember
 Kelas/Semester : VII/Gasal
 Tahun Pelajaran : 2025/2026

No.	Tanggal	Nama Siswa	Catatan Perilaku	Butir Skap	Ket.
1					
2					
3					
4					

Lembar Penilaian Diri Siswa (Likert Scale)

Nama teman yang dinilai:.....
 Nama penilai:.....

Kelas:.....

Semester:.....

Berilah tanda centang (☐) pada kolom “Ya” atau “Tidak” sesuai dengan keadaan sebenarnya

No.	Pernyataan	Skala			
		1	2	3	4
1	Saya berdoa sebelum melakukan kegiatan				
2	Saya melaksanakan ibadah sholat tepat waktu				
3	Saya berani mengakui kesalahan jika memang bersalah				
4	Saya mengumpulkan tugas sesuai jadwal yang diberikan				
5	Saya mengembalikan barang yang saya pinjam dalam kondisi baik				
6	Saya meminta maaf jika melakukan kesalahan				
7	Saya datang ke sekolah tepat waktu				

Keterangan:

1 = sangat jarang

2 = jarang

3 = sering

4 = selalu

Lembar Penilaian Diri Siswa (Likert Scale)

Nama:

Kelas:

Semester:

Berilah tanda centang (☐) pada kolom “Ya” atau “Tidak” sesuai dengan keadaan sebenarnya

No.	Pernyataan	Skala			
		1	2	3	4
1	Teman saya berkata jujur kepada orang lain				
2	Teman saya mengerjakan ulangan dengan jujur				
3	Teman saya mentaati tata-tertib sekolah				
4					

Keterangan:

1 = sangat jarang

2 = jarang

3 = sering

4 = selalu

Penilaian Diri Selama Kegiatan Diskusi Kelompok

Nama :

.....

.....

Kelas :

.....

.....

Petunjuk:

- Bacalah setiap pernyataan berikut dan berilah tanda centang (☐) pada kolom “ya” atau “tidak” sesuai keadaan kalian selama proses diskusi.
- Kumpulkan format penilaian diri kepada bapak/ ibu guru kalian setelah diisi dengan lengkap.

No.	Pernyataan	Ya	Tidak
Selama proses diskusi saya :			
1	Aktif mengemukakan ide		
2	endengarkan rekan lain yang sedang berpendapat		
3	Sibuk mengerjakan tugas sendiri		
4	Tidak bertanya karena takut ditertawakan		
5	Aktif mengajukan pertanyaan		
6	Melaksanakan kesepakatan kelompok meskipun tidak sesuai dengan pendapat sendiri		

Penilaian Antarteman Selama Kegiatan Diskusi Kelompok

Nama Teman 1 :

.....

.....
Nama Teman 2 :

.....

.....
Nama Penilai :

.....

.....
Kelas :

.....

.....
Petunjuk:

5. Bacalah setiap pernyataan berikut dan berilah tanda centang (☐) pada kolom sesuai keadaan teman kalian selama proses diskusi.
6. Kumpulkan format penilaian diri kepada bapak/ ibu guru kalian setelah diisi dengan lengkap.

No.	Pernyataan	Teman 1	Teman 2
1	Teman saya aktif mengemukakan ide selama diskusi		
2	Teman saya mendengarkan pendapat rekan lainnya		
3	Teman saya mengerjakan tugas kelompok sesuai pembagian tugas yang		

	disepakati bersama		
4	Teman saya aktif membantu rekan lain yang mengalami kesulitan mengerjakan tugas		
5	Teman saya menertawakan pendapat rekan lainnya pada saat diskusi kelompok		
6	dst		

Rubrik Penilaian Keterampilan dalam Presentasi

Indikator	Sedang berkembang (1)	Sesuai ekspektasi (2)	Melebihi ekspektasi (3)
Gaya berkomunikasi	Bahasa yang digunakan kaku dan tidak mudah dicerna oleh peserta lainnya.	Bahasa yang digunakan kaku dan mudah dicerna oleh peserta	Bahasa yang digunakan luwes, formal dan mudah dicerna

		lainnya.	oleh peserta lainnya dengan bahasa tubuh yang mendukung.
Kelengkapan informasi yang diberikan	Informasi yang disampaikan belum menjawab semua pertanyaan dengan lengkap (belum sesuai tujuan pembelajaran secara utuh).	Informasi yang disampaikan sudah menjawab semua pertanyaan dengan lengkap (sesuai tujuan pembelajaran secara utuh).	Informasi yang disampaikan sudah menjawab semua pertanyaan dengan lengkap (sesuai tujuan pembelajaran secara utuh) serta terdapat tambahan informasi bermanfaat

			at lainnya dari sumber yang kredibel.
Tampilan Media	Informasi yang disajikan tata letaknya disajikan terorganisasi, menarik, namun tidak orisinal.	Informasi yang disajikan tata letaknya disajikan terorganisasi, menarik dan orisinal.	Informasi yang disajikan tata letaknya disajikan terorganisasi, menarik, original, dan didukung ilustrasi yang sesuai topik yang disajikan.

Refleksi Guru:

1. Apakah kegiatan belajar berhasil?
2. Berapa persen peserta didik mencapai tujuan?
3. Apa yang menurut Anda berhasil?

4. Kesulitan apa yang dialami guru dan peserta didik?
5. Apa langkah yang perlu dilakukan untuk memperbaiki proses belajar?
6. Apakah seluruh peserta didik mengikuti pelajaran dengan baik?

Refleksi Peserta Didik:

7. Bagian mana yang menurutmu paling sulit dari pelajaran ini?
8. Apa yang akan kamu lakukan untuk memperbaiki hasil belajarmu?
9. Kepada siapa kamu akan meminta bantuan untuk memahami pelajaran ini?
10. Jika kamu diminta untuk memberikan bintang 1 sampai 5, berapa bintang akan kamu berikan?
11. pada usaha yang telah kamu lakukan?
12. Bagian mana dari pembelajaran ini yang menurut kamu menyenangkan?

I. LAMPIRAN

Daftar Pustaka:

- Abdullah, M. 2007. Fisika Dasar 1 Edisi Revisi. Bandung: ITB.
- Alderton, G., dkk. 2003. Catalyst 1: A Framework for Success. Oxford: Heinemann Educational Publisher.
- Arnold, B., Jones, G., Jones, M., & Poole, E. 2002. Absolute Science Year 7. London: HarperCollins Publishers Ltd.
- Chapman, C., and Moira Sheehan. 2003. Catalyst 1. Sydney: Pearson Heinemann Cutnell, J. D., & Johnson, K. W. 2005.
- Essentials of Physic. Queensland: John Wiley and Sons.
- D. A. Rothery, N. McBride, & I. Gilmour. 2018. An Introduction to Solar System. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kitanovski, A., Plaznik, U., Toms, U., dan Poredos, A. 2015. "Present and Future Caloric Refrigeration and Heat-pump Technologies." International Journal of Refrigeration. 57. 288-298.
- Lofts, G. & Evergreen, M. J. 2000. Science Quest 1. Second Edition. Queensland: John Wiley and Sons.
- Padodara, Ramesh. 2014. "Olfactory Sense in Different Animals." The Indian Journal of Veterinary Science. 2. 1-14.
- Pusat Bahasa. 2015. Kamus Besar Bahasa Indonesia Pusat Bahasa. Edisi Keempat (Cetakan Kesembilan). Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Resnick, R., Walker, J., & Halliday, D. 1988. Fundamentals of Physics. Queensland: John Wiley and Sons.
- Rickard, G., dkk. 2009. Science Focus 1. Sydney: Pearson Heinemann.
- Shakhashiri, Bassam Z. 1983. Chemical Demonstrations: A Handbook for Teachers of Chemistry. Wisconsin: Univ of Wisconsin Press.
- Wahyudin. 2008. 99 Percobaan Sehari-hari: Bereksperimen dengan Bahan-bahan Sederhana. Seri 2.

Jakarta: Armandelta Selaras.

Zubaidah, Siti, dkk. 2017. Buku IPA kelas 7. Jakarta: Kemdikbud RI.

Assad, M. 2017. 25 Kisah Ilmuwan Indonesia yang Mendunia. Jakarta: Elexmedia Komputindo.

Glosarium:

kalor: energi panas yang mengalir dari benda suhu tinggi ke suhu rendah

Suh: menunjukkan derajat panas benda. Mudahnya, semakin tinggi suhu suatu benda, semakin panas benda tersebut. Secara mikroskopis, suhu menunjukkan energi yang dimiliki oleh suatu benda. Setiap atom dalam suatu benda masing-masing bergerak, baik itu dalam bentuk perpindahan maupun gerakan di tempat, getaran

Suhu: diartikan sebagai ukuran kuantitatif dari temperatur, panas atau dingin, dan diukur menggunakan termometer. Suhu menjadi besaran yang akan menyatakan ukuran derajat dingin dan panas suatu benda. Selain bisa dinyatakan secara kualitatif, suhu juga dapat dinyatakan secara kuantitatif dengan satuan derajat tertentu

Lembar Kerja :



Mari Uji Kemampuan Kalian

1. Tuliskan dan jelaskanlah salah satu pemanfaatan fenomena pemuaian lainnya yang dapat kalian temukan di rumah/di sekolah.
2. Perhatikan **Tabel 3.2**. Jika sebuah bimetal dibuat dari bahan tembaga dan kuningan, gambarkanlah kemana kelengkungan lempeng bimetal tersebut.
3. Carilah informasi lebih jauh tentang festival lomba balon udara yang dilaksanakan tingkat internasional. Apa sajakah kategori sebuah balon udara dinyatakan sebagai pemenang? Tuliskanlah gagasan kalian agar balon udara yang kalian buat dapat menjadi juara.

Bahan Bacaan Peserta Didik :

C. Pemuaian

Kalian telah mengetahui bahwa kalor adalah bentuk energi yang dapat meningkatkan suhu suatu benda menjadi lebih panas. Adakah sifat benda lainnya yang dapat dipengaruhi oleh kalor?

Cobalah kalian perhatikan jendela yang ada di ruang kelas. Kaca-kaca yang terpasang di jendela tersebut apakah dipasang dengan pas atau dibuat sedikit lebih longgar dari dudukannya (misalnya besi atau kayu)? Mengapa dilakukan demikian? Apakah ada hubungannya dengan bertambah panjang atau luasnya kaca atau besi duduk tersebut?

1. Apakah Pemuaian Itu?

Pemasangan kaca dan jendela yang kalim perhatikan tadi berkaitan dengan apa yang disebut sebagai pemuaian. Contoh peristiwa pemuaian lainnya adalah perubahan naik turunnya air raksa pada termometer ruang, pemasangan kaca dan keramik yang agak longgar, gelas yang pecah karena dituang air yang sangat panas, dan balon udara yang bisa terbang. Apakah pemuaian itu? Apakah ada hubungannya dengan kalor?

Pemuaian terjadi di kehidupan kita sehari-hari, baik disadari maupun tanpa kita sadari. Pemuaian adalah peristiwa memuai, di mana suatu benda ukurannya membesar, baik panjang, lebar, tinggi, luas, maupun volume yang dipengaruhi kalor. Pemuaian dapat terjadi pada zat padat, cair dan gas.

Menurut kalian, apakah benda yang satu dengan lainnya memiliki besar pemuaian yang sama atau berbeda? Tentu saja berbeda. Ada benda yang sangat mudah memuai sehingga kenaikan suhu sedikit saja sudah cukup membuat ukuran benda yang dapat diamati mata. Sebaliknya ada benda yang sulit memuai sehingga meskipun suhu bertambah cukup besar, ukuran benda hampir tidak mengalami perubahan.

Cara mengukur besarnya pemuaian pada benda-benda akan kita bahas pada subbab ini. Dengan mengetahui nilai pemuaian secara detail, kita dapat memikirkan aplikasi sifat pemuaian tersebut yang bermanfaat untuk manusia.

2. Pemuaian Zat

Pernahkah rumah kalian mati lampu dikarenakan terjadi pembebanan listrik karena memasang alat-alat rumah tangga yang terlalu banyak? Atau terjadi konsleting pada kabel di atap rumah yang menyebabkan mati lampu agar tidak terjadi kebakaran di rumah? Tahukah kalian mengapa bisa terjadi mati lampu atau putus arus listrik di rumah? Apakah ada alat khusus yang mampu mengatur secara mandiri jika terjadi pembebanan berlebih atau hubungan pendek pada rangkaian listrik? Mari kita cari tahu pada bagian ini dengan antusias.

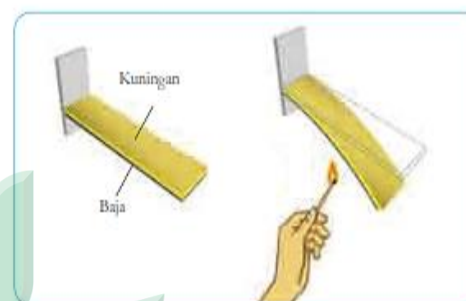
Secara alamiah jika suatu benda dipanaskan maka akan terjadi pemuaian. Sebaliknya, jika benda didinginkan, atau suhu panas menurun maka akan terjadi penyusutan. Pada tingkat yang lebih kecil atau molekuler atau atomik, apa yang terjadi ketika benda padat, misalnya logam, dipanaskan? Pada suhu yang tinggi atom-atom dan molekul-molekul penyusun logam tersebut akan bergetar lebih cepat dari biasanya sehingga mengakibatkan logam tersebut akan memuai ke segala arah. Pemuaian ini menyebabkan volume logam bertambah besar dan kerapatannya menjadi berkurang.

Atas dasar itulah, para ahli konstruksi dan desain bangunan, jembatan, dan jalan raya harus memperhatikan sifat pemuaian dan penyusutan bahan karena perubahan suhu. Seperti pemasangan besi pada jembatan maupun rel kereta api tidak boleh disusun terlalu rapat dan perlu ada rongga. Tujuannya agar besi tidak melengkung saat siang hari atau suhu panas, sehingga bisa mencegah terjadinya kecelakaan. Atas dasar itu lah pula ahli listrik membuat alat yang dinamakan bimetal (logam ganda) yang menjadi bagian dari alat pemutus aliran listrik atau sekering dibuat sehingga membuat rumah kalian mati lampu jika terjadi arus pendek. Apakah kalian tahu cara kerja bimetal?



Gambar 3.14 Sambungan rel kereta api dibuat berongga.

Aktivitas 3.4 yang telah kalian lakukan di atas adalah percobaan sederhana dari sistem kerja bimetal (Gambar 3.16) yang dibuat berdasarkan sifat pemuaian zat padat. Bimetal antara lain dimanfaatkan pada termostat atau sekering listrik. Termostat adalah sistem alat yang dapat memutus atau menyambung arus listrik.



Gambar 3.16 Keping bimetal

3. Pemuaian Panjang

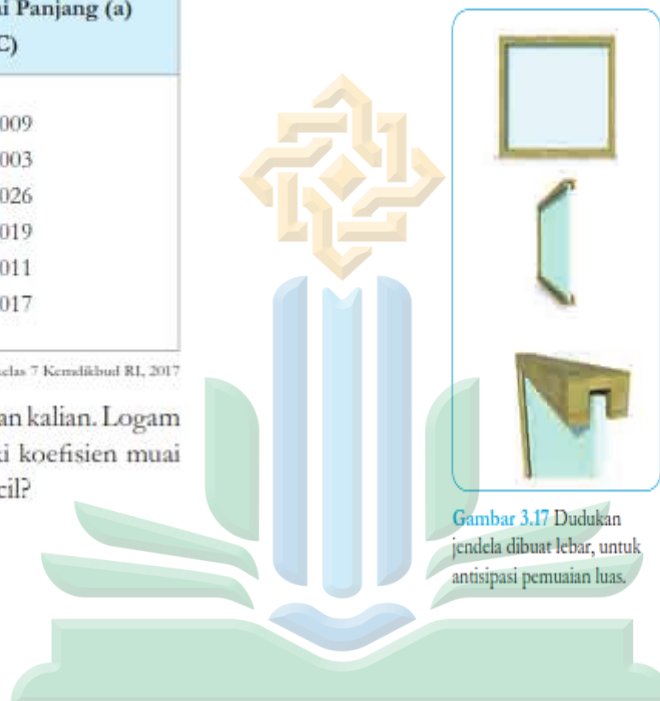
Pemuaian panjang adalah yang terjadi pada satu bagian sisi pada benda, misalnya pemuaian yang terjadi pada panjang suatu logam. Apakah jenis logam yang berbeda mengalami pemuaiannya berbeda atau sama? Tentu saja berbeda. Antara logam aluminium, tembaga, maupun baja, ketika dipanaskan mana yang lebih cepat memuai? Perhatikan nilai koefisien muai panjang yang tertulis dalam Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Koefisien Muai Panjang Beberapa Jenis Logam

Jenis Logam	Koefisien Muai Panjang (α) ($/^{\circ}\text{C}$)
Kaca Biasa	0.000009
Kaca Pyrex	0.000003
Aluminium	0.000026
Kuningan	0.000019
Baja	0.000011
Tembaga	0.000017

Sumber: Buku IPA kelas 7 Kemdikbud RI, 2017

Kaitkan dengan hasil pengamatan kalian. Logam yang paling cepat memuai, memiliki koefisien muai panjang paling besar atau paling kecil?



Gambar 3.17 Dudukan jendela dibuat lebar, untuk antisipasi pemuaian luas.

4. Pemuaian Luas

Pemuaian luas adalah pemuaian yang terjadi pada kedua arah sisi-sisi benda. Pemasangan pelat-pelat logam selalu memperhatikan terjadinya pemuaian luas. Pemuaian luas memiliki koefisien muai sebesar dua kali koefisien muai panjang. Berdasarkan data dalam Tabel 3.2, lempengan baja memiliki koefisien muai luas sebesar $0,000022/^{\circ}\text{C}$. Kita tinggal menghitung dua kali dari koefisien panjang baja.

Bagaimana pemuaian benda-benda yang berdimensi tiga (memiliki jangkauan pandang mencakup panjang, lebar, dan tinggi) jika dipanaskan? Misalkan saja balok baja, kaca jendela, atau lainnya yang kalian temukan sehari-hari. Pemuaian ruang memiliki koefisien muai tiga kali koefisien muai panjang. Balok baja bila dipanaskan akan memuai dengan koefisien muai sebesar $0,000033/^{\circ}\text{C}$.

5. Pemuaian Zat Cair

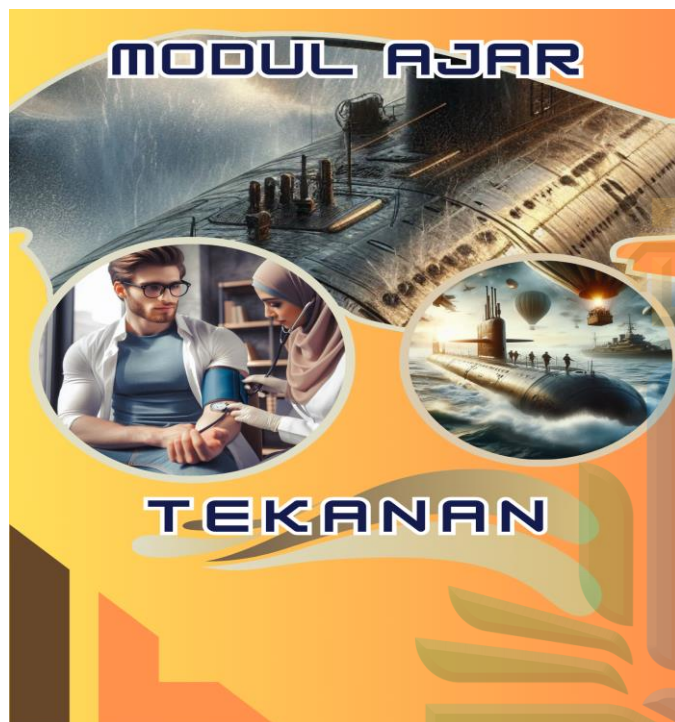
Zat cair juga mengalami pemuaian ketika dipanaskan. Zat cair relatif lebih mudah teramati dibanding zat padat. Salah satu contohnya adalah pembuatan termometer yang memanfaatkan sifat pemuaian zat cair di dalamnya. Dapatkah kalian menjelaskan mengapa alkohol dan air raksa dipilih sebagai pengisi pipa kapiler dalam termometer?

6. Pemuaian Zat Gas

Seperti halnya zat cair, gas juga akan mengalami pemuaian jika diberikan kalor dalam jumlah tertentu. Sifat pemuaian gas dapat kita manfaatkan dalam kehidupan sehari-hari, misalnya untuk menerbangkan balon udara, memompa ban sepeda tidak perlu terlalu kencang dan jangan meletakkan balon di tempat yang panas.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R



I. INFORMASI UMUM

A. Identitas Sekolah	
Nama Penyusun	Innani Mukarromatus Solehah, S.Pd
Sekolah	SMPN 5 Jember
Tahun Peserta didikan	2025/2026
Jenjang	SMP
Fase/Kelas/Semester	D / IX / Ganjil

Alokasi waktu (menit)	16 x 40 menit (16 JP)
B. Kompetensi Awal	Peserta didik telah memahami tentang tekanan benda padat, cair, dan gas untuk menjelaskan berbagai fenomena yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari sekaligus pemanfaatan konsep tekanan dalam bentuk kapal selam, pompa hidrolik, dan balon udara.
C. Profil Peserta didik Pancasila	<ul style="list-style-type: none"> Beriman kepada Tuhan YME dan Berakhlak Mulia Gotong Royong Mandiri Bernalar Kritis Kreatif Berkebhinekaan global
D. Sumber Belajar dan Sarana dan Prasarana	Lembar Kerja Peserta Didik

	(LKPD), Laptop, Handphone, LCD Proyektor, e-Book, Buku Bacaan, Youtube, Bahan Ajar, Buku IPA IX Kurikulum Merdeka, dll.		materi ajar, kurang percaya diri, kesulitan berkonsentrasi, dsb.
E. Target Peserta Didik	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik reguler: umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar. • Peserta didik dengan kesulitan belajar: memiliki gaya belajar yang terbatas hanya satu gaya misalnya dengan audio. Memiliki kesulitan dengan bahasa dan pemahaman 		<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dengan pencapaian tinggi: mencerna dan memahami dengan cepat, mampu mencapai keterampilan berfikir tingkat tinggi (HOTS), dan memiliki keterampilan memimpin.
		F. Jumlah Peserta Didik	32 Peserta didik
		G. Metode Pembelajaran	Diskusi, Presentasi, Ceramah, Kunjungan lapangan, Pengamatan lingkungan
		H. Strategi Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> • Think, Pair, and Share

	<ul style="list-style-type: none"> • Pameran Karya (Gallery walk) • Jigsaw • Tabel T-I-S • Tabel Sebelum-Sesudah • Pojok Tanya • Belajar dari Ahli
--	--

II. KOMPONEN INTI

A. PANDUAN PEMBELAJARAN

1). SUBBAB 3.1 Tekanan Zat Padat	
KOMPONEN	DESKRIPSI
Alokasi Waktu	4 x 40 menit (4 JP)
Tujuan Pembelajaran	<p>Setelah mempelajari bab ini, peserta didik dapat:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mendeskripsikan tentang sistem koordinasi manusia. 2. Mendeskripsikan pengaruh gaya atau berat benda pada tekanan yang dihasilkan zat padat 3. Menjelaskan akibat luas permukaan bidang terhadap

	<p>besarnya tekanan yang diberikan</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Mengaplikasikan formula tekanan 5. Menjelaskan fenomena dalam kehidupan menggunakan konsep tekanan pada zat padat
Pemahaman Bermakna	<p>Peserta didik dapat memahami tentang Apakah tekanan itu? Bagaimana pengaruh kedalaman air terhadap tekanan air? Mengapa kapal selam dapat melayang dan mengapung? Apa yang diukur oleh tekanan darah? Bagaimana cara kerja balon udara?</p>
Pertanyaan Pemantik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Winda mengenakan sepatu olahraga berdiri di atas pasir dengan Winda mengenakan sepatu hak tinggi, juga di atas pasir. Bagaimana perbedaan jejaknya di pasir? 2. Johan menekan ibu jarinya pada bagian paku payung yang datar dan pada ujung paku payung yang tajam. 3. Mengapa bagian pisau digunakan untuk mengiris bawang pada ujung yang tajam dan bukan ujung yang lebih tumpul?
Persiapan	<p>Guru menyiapkan bahan ajar/materi, menyiapkan alat dan bahan,</p>

Pembelajaran	menyiapkan rubric penilaian dan alat penilaian.		menebak topik yang akan dipelajari dan memberi penjelasan.
Kegiatan Pembelajaran	<p>Pendahuluan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka pembelajaran dengan salam dan berdoa, memperhatikan kesiapan peserta didik, memeriksa kehadiran, kerapian pakaian, posisi, dan tempat duduk peserta didik. 2. Mengatur tempat duduk peserta didik dan mengkondisikan kelas agar proses pembelajaran berlangsung menyenangkan. 3. Guru memotivasi peserta didik agar tetap memiliki semangat dalam proses pembelajaran. 4. Guru menyampaikan tujuan yang ingin dicapai dalam proses pembelajaran. 5. Guru mempersiapkan segala peralatan yang akan digunakan dalam proses pembelajaran. <p>Apersepsi:</p> <p>Guru dapat juga memutar video-video berikut, namun hanya bagian demonstrasinya saja, penjelasan tidak perlu ditampilkan dulu. Peserta didik</p>	<p>https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=vo2iE94iAoA</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=Ik5Lu9T-7Fc</p> <p>Aktivitas Pemantik</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pembelajaran dimulai dengan kegiatan kelompok membandingkan fenomena yang berhubungan tekanan. Aktivitas yang diamati, berupa gambar atau narasi, berbeda-beda di tiap kelompok. 2. Setelah itu setiap kelompok melaporkan hasil diskusinya lalu ditanggapi oleh kelompok yang lain. Melalui kegiatan ini guru dapat mengetahui pengetahuan awal pelajar. Dalam diskusi kelas diharapkan akan muncul kata “tekanan”, “berat”, dan “permukaan”. Guru dapat menuliskan kata-kata ini ketika disebutkan oleh pelajar, namun guru belum mengklarifikasi. 	

	<p>Aktivitas Utama</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik kemudian diminta mencermati buku teks mereka halaman 52-54 mengenai tekanan pada zat padat untuk menemukan konsep yang dapat merevisi jawaban mereka sebelumnya. Diskusi kelompok singkat dilaksanakan. 2. Setelah diskusi itu, guru dapat meminta satu orang dari tiap kelompok untuk menyampaikan revisi terhadap jawaban mereka sebelumnya (bisa sama atau berbeda). Saat ini apabila diperlukan, guru dapat memberikan klarifikasi menyangkut istilah “gaya” dan “luas permukaan sentuh”. 3. Setelah semua kelompok menyampaikan revisi jawaban mereka, maka mereka diminta mengerjakan secara mandiri (individual) 2 pertanyaan pada bagian “Mari Uji Kemampuan Kalian” halaman 53 di buku siswa. <p>Penilaian</p>		<p>Peserta didik menyelesaikan “Mari Uji Kemampuan Kalian” pada halaman 53.</p> <div data-bbox="1388 334 1860 548"> <p>Mari Uji Kemampuan Kalian</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sebuah mobil bak memiliki berat kosong 100.000 newton, jika mobil bak tersebut memiliki 4 buah roda dan masing-masing area tanah yang bersentuhan dengan roda adalah sebesar 0.1 m^2, berapakah tekanan yang dirasakan pada masing-masing roda? 2. Apakah kamu pernah memperhatikan mengapa ada truk-truk besar yang memiliki lebih dari empat roda. Mengapa demikian? </div> <p>Refleksi</p> <p>Dari pembelajaran hari ini, peserta didik menuliskan pada secarik kertas kecil (ukuran $7 \text{ cm} \times 7 \text{ cm}$ atau 1 lembar kertas HVS dibagi 8): wajah senang, wajah datar, atau wajah sedih menyangkut pemahamannya terhadap topik hari ini. Di balik kertas tersebut pelajar menuliskan hal apa yang ia mengerti (+), hal apa yang belum ia mengerti (-). Hasil refleksi ini dapat digunakan oleh guru untuk klarifikasi pada awal pertemuan yang akan datang, apabila diperlukan.</p> <p>Penutup</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuat kesimpulan atau rangkuman dari materi yang disampaikan dalam satu
--	---	--	---

	<p>pembelajaran.</p> <p>2. Peserta didik diminta menceritakan kesannya selama melakukan kegiatan belajar ini serta menjelaskan manfaat yang dirasakan. Refleksi pemikiran dan proses berpikir (Bernalar kritis).</p> <p>3. Guru menutup proses pembelajaran dan secara bergantian memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memimpin doa bersama.</p>
--	--

2). SUBBAB 3.2 Tekanan Zat Cair	
KOMPONEN	DESKRIPSI
Alokasi Waktu	4 x 40 menit (4 JP)
Tujuan Pembelajaran	<p>Setelah mempelajari bab ini, peserta didik dapat:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menyebutkan faktor-faktor yang memengaruhi tekanan dalam air. 2. Mendeskripsikan pengaruh gaya apung atau bouyancy dalam kemampuan benda untuk mengapung. 3. Mengaplikasikan konsep Hukum

	Archimedes untuk menjelaskan cara kerja kapal laut dan kapal selam.
Pemahaman Bermakna	Peserta didik dapat memahami tentang Bagaimana pengaruh kedalaman air terhadap tekanan air? Mengapa kapal selam dapat melayang dan mengapung? Apa yang diukur oleh tekanan darah?
Pertanyaan Pemantik	Apa yang pelajar rasakan ketika mereka menyelam ke dasar laut/ kolam/ sungai?
Persiapan Pembelajaran	Guru menyiapkan bahan ajar/materi, menyiapkan alat dan bahan, menyiapkan rubric penilaian dan alat penilaian.
Kegiatan Pembelajaran	<p>Pendahuluan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka pembelajaran dengan salam dan berdoa, memperhatikan kesiapan peserta didik, memeriksa kehadiran, kerapian pakaian, posisi, dan tempat duduk peserta didik. 2. Mengatur tempat duduk peserta didik dan mengkondisikan kelas agar proses pembelajaran

	<p>berlangsung menyenangkan.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Guru memotivasi peserta didik agar tetap memiliki semangat dalam proses pembejaran. 4. Guru menyampaikan tujuan yang ingin dicapai dalam proses pembelajaran. 5. Guru mempersiapkan segala peralatan yang akan digunakan dalam proses pembelajaran. <p>Apersepsi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengawali dengan menanyakan pertanyaan pada bagian apersepsi yang ada di Buku Siswa: apa yang pelajar rasakan ketika mereka menyelam ke dasar laut/ kolam/ sungai? Dari jawaban yang ada, ditanyakan lebih lanjut apa kaitannya dengan tekanan. 2. Kemudian guru dapat mengingatkan perbedaan susunan partikel pada zat padat, cair, dan gas yang telah dipelajari pada kelas 7. Berfokus pada zat padat dan cair, pelajar di dalam kelompok mendiskusikan bagaimana perbedaan tekanan pada zat 		<p>padat dan zat cair.</p> <p>Aktivitas Pemantik</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru melakukan demonstrasi pertama atau jika memungkinkan pelajar yang elakukan percobaan sederhana dengan peralatan yang telah disiapkan. Percobaan ini menggunakan botol plastik bekas yang telah dilubangi di bagian sisinya kira-kira 2 cm dari dasar botol. Lubang dibuat beberapa dengan ketinggian yang sama. Gunakan paku sehingga diameter lubang sama. Selanjutnya lubang diisolasi, kemudian botol diisi air. Setelah itu isolasi dibuka dan pelajar mengamati apa yang terjadi dan menarik kesimpulan. Kesimpulan: air bisa keluar dari botol karena adanya tekanan pada air. Tekanan pada zat cair menyebar ke segala arah dengan besar tekanan yang sama pada kedalaman yang sama seperti terlihat jarak jatuhnya air yang sama. 2. Setelah itu guru melakukan demonstrasi ke-2 atau pelajar melakukan percobaan di dalam
--	---	--	---

	<p>kelompok bila memungkinkan. Peralatan yang dibutuhkan sama dengan sebelumnya botol plastik bekas 1,5 l yang telah dilubangi pada kedalaman yang berbeda-beda. Lubang yang dibuat 3 secara sejajar dengan perbedaan kedalaman 5 cm satu sama lain. Diameter lubang sama. Kemudian berikan isolasi pada semua lubang sekaligus. Lihat gambar di bawah ini.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Peserta didik kemudian diminta untuk membuat hipotesis/dugaan apa yang akan terjadi apabila botol diisi air, lalu isolasi dibuka. 4. Botol diisi air kemudian isolasinya dibuka. Peserta didik mengamati dan menyimpulkan hasil percobaan ini. 5. Dari percobaan di atas terlihat bahwa tekanan air di setiap kedalaman berbeda-beda. <p>Aktivitas Utama</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengapa tekanan air di setiap kedalaman berbeda? Pelajar diajak membaca buku teks mereka pada subbab 3.2 Tekanan zat cair, bagian 1 mengenai 		<p>Tekanan Hidrostatik halaman 54-55.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Peserta didik lalu membuat catatan di buku tulis mereka jawaban untuk pertanyaan di atas sesuai dengan apa yang telah mereka baca. 3. Guru dapat melakukan demonstrasi sederhana berikut: ke dalam sebuah baskom besar yang telah diisi air setengahnya dan dimasukkan bola basket/bola voli/bola kaki, peserta didik mengamati apa yang terjadi, lalu mengaitkan dengan tekanan air. Diharapkan peserta didik melihat bahwa air menekan ke atas sehingga bola mengapung. 4. Guru mengajak peserta didik berdiskusi: apa yang akan terjadi apabila kotak besi yang dimasukkan ke dalam air? Kebanyakan jawaban besi akan tenggelam. Guru bertanya lagi: kalau begitu mengapa kapal, yang terbuat dari besi (yang berat) bisa mengapung? Biarkan peserta didik berdiskusi dalam kelompok beberapa saat.
--	--	--	---

	<p>5. Kemudian ajak peserta didik menggali Hukum Archimedes lebih jauh terkait pertanyaan di atas, dengan membaca buku teks subbab 3.2 bagian 2 tentang Hukum Archimedes (halaman 56-59). Pembahasan mengenai kapal selam tidak perlu dibahas dulu karena akan menjadi pengantar untuk proyek akhir mereka.</p> <p>6. Untuk mengecek pemahaman peserta didik, guru meminta peserta didik mengerjakan soal pada bagian “Mari Uji Pemahaman Kalian” halaman 59.</p> <p>Penilaian</p> <p>Peserta didik menyelesaikan “Mari Uji Kemampuan Kalian” pada halaman 59.</p> <div data-bbox="554 1040 993 1297"> <p>Mari Uji Kemampuan Kalian</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menurut kamu bagaimanakah cara agar saat berenang kita dapat mengambang di permukaan air? 2. a) Jelaskan mengapa seseorang yang menyelam ke dalam air yang dalam membahayakan bagi tubuhnya? bagian tubuh apa saja yang dapat rusak? jelaskan sesuai teori yang telah kamu dapatkan! b) Carilah informasi bagaimana peralatan menyelam membantu kita berada di dalam waktu yang lebih lama di dalam air. </div>	<p>Refleksi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik melakukan kegiatan refleksi tengah bab, dengan cara pelajar melihat kembali pertanyaan yang ia tulis di awal bab, apakah sudah terjawab atau belum. Jika belum, ia dapat mencoba mencari jawabannya sendiri melalui penelusuran informasi, berdiskusikan bersama teman-teman maupun gurunya. 2. Peserta didik juga dapat menuliskan pertanyaan-pertanyaan tambahan terkait topik yang muncul setelah pembahasan subbab 3.1 dan 3.2 atau tekanan pada zat padat dan zat cair. <p>Penutup</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuat kesimpulan atau rangkuman dari materi yang disampaikan dalam satu pembelajaran. 2. Peserta didik diminta menceritakan kesannya selama
--	---	--

	melakukan kegiatan belajar ini serta menjelaskan manfaat yang dirasakan. Refleksi pemikiran dan proses berpikir (Bernalar kritis).
3.	Guru menutup proses pembelajaran dan secara bergantian memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memimpin doa bersama.

3). SUBBAB 3.3 Tekanan Pada Gas	
KOMPONEN	DESKRIPSI
Alokasi Waktu	4 x 40 menit (4 JP)
Tujuan Pembelajaran	Setelah mempelajari bab ini, peserta didik dapat: <ol style="list-style-type: none"> 1. Mendeskripsikan konsep tekanan pada gas melalui dua percobaan sederhana. 2. Mendeskripsikan pengaruh perbedaan kerapatan zat pada cara kerja balon udara.
Pemahaman Bermakna	Dengan memahami tekanan zat gas peserta didik dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan analitis,

	serta dapat mengaplikasikan pengetahuan mereka dalam berbagai konteks, dalam kehidupan sehari-hari.
Pertanyaan Pemantik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengapa balon udara bisa terbang? 2. Apakah balon dapat meledak jika cairan terus-menerus dipanaskan?
Persiapan Pembelajaran	Guru menyiapkan bahan ajar/materi, menyiapkan alat dan bahan, menyiapkan rubric penilaian dan alat penilaian.
Kegiatan Pembelajaran	Pendahuluan: <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka pembelajaran dengan salam dan berdoa, memperhatikan kesiapan peserta didik, memeriksa kehadiran, kerapian pakaian, posisi, dan tempat duduk peserta didik. 2. Mengatur tempat duduk peserta didik dan mengkondisikan kelas agar proses pembelajaran berlangsung menyenangkan. 3. Guru memotivasi peserta didik agar tetap memiliki semangat dalam proses pembelajaran. 4. Guru menyampaikan tujuan yang ingin dicapai dalam proses

	<p>pembelajaran.</p> <p>5. Guru mempersiapkan segala peralatan yang akan digunakan dalam proses pembelajaran.</p> <p>Apersepsi:</p> <p>Peserta didik diajak melakukan percobaan seperti yang ada pada Buku Teks Siswa subbab 3.3 bagian Apersepsi.</p> <p>Aktivitas Utama</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik kemudian diminta mencermati buku teks mereka halaman 60-61 mengenai tekanan pada zat gas untuk menemukan konsep yang dapat merevisi jawaban mereka sebelumnya. Diskusi kelompok singkat dilaksanakan. 2. Setelah diskusi itu, guru dapat meminta satu orang dari tiap kelompok untuk menyampaikan revisi terhadap jawaban mereka sebelumnya. 3. Setelah semua kelompok menyampaikan revisi jawaban mereka, maka mereka diminta mengerjakan secara mandiri 		<p>(individual) pertanyaan pada bagian “Mari Uji Kemampuan Kalian” halaman 62 di buku siswa.</p> <p>Penilaian</p> <p>Peserta didik menyelesaikan “Mari Uji Kemampuan Kalian” pada halaman 62.</p> <p>Refleksi</p> <p>Peserta didik melakukan beragam kegiatan pembelajaran dalam tahapan ini, maka refleksi dapat dilakukan dengan menggunakan teknik 321, yaitu dengan menggunakan kata-kata sendiri, pelajar menuliskan:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) 3 hal yang mereka pelajari dalam sub-topik ini, b) 2 kegiatan yang menurutnya menarik, c) 1 pertanyaan yang mereka miliki tentang pembelajaran hari ini <p>Penutup</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuat kesimpulan atau rangkuman dari materi yang disampaikan dalam satu pembelajaran.
--	--	--	---

	<p>2. Peserta didik diminta menceritakan kesannya selama melakukan kegiatan belajar ini serta menjelaskan manfaat yang dirasakan. Refleksi pemikiran dan proses berpikir (Bernalar kritis).</p> <p>3. Guru menutup proses pembelajaran dan secara bergantian memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memimpin doa bersama.</p>
--	---

4). SUBBAB 3.4 Aplikasi pada tekanan zat	
KOMPENEN	DESKRIPSI
Alokasi Waktu	4 x 40 menit (4 JP)
Tujuan Pembelajaran	<p>Setelah mempelajari bab ini, peserta didik dapat:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengaplikasikan konsep Hukum Pascal dalam penggunaan pompa hidrolik 2. Mendeskripsikan tekanan yang ada pada makhluk hidup. 3. Menjelaskan pengaruh berada pada kedalaman air terhadap organ tubuh manusia.

Pemahaman Bermakna	Dengan memahami tekanan zat peserta didik dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan analitis, serta dapat mengaplikasikan pengetahuan mereka dalam berbagai konteks, dalam kehidupan sehari-hari.
Pertanyaan Pemantik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alat apa yang digunakan untuk mengangkat mobil ketika bannya bocor? 2. Bagaimana prinsip kerja alat tersebut?
Persiapan Pembelajaran	Guru menyiapkan bahan ajar/materi, menyiapkan alat dan bahan, menyiapkan rubric penilaian dan alat penilaian.
Kegiatan Pembelajaran	<p>Pendahuluan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka pembelajaran dengan salam dan berdoa, memperhatikan kesiapan peserta didik, memeriksa kehadiran, kerapian pakaian, posisi, dan tempat duduk peserta didik. 2. Mengatur tempat duduk peserta didik dan mengkondisikan kelas agar proses pembelajaran berlangsung menyenangkan. 3. Guru memotivasi peserta didik

	<p>agar tetap memiliki semangat dalam proses pembelajaran.</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Guru menyampaikan tujuan yang ingin dicapai dalam proses pembelajaran. 5. Guru mempersiapkan segala peralatan yang akan digunakan dalam proses pembelajaran. <p>Apersepsi:</p> <p>Guru mengawali topik dengan melakukan demonstrasi menggunakan pasta gigi. Ia memencet bagian dasar pasta gigi sampai odol keluar dari bagian atas, seperti gambar 3.12.</p> <p>Pertanyaan untuk didiskusikan oleh pelajar adalah: apakah kaitan demonstrasi tersebut dengan tekanan? Apa yang dapat disimpulkan? Peserta didik menggunakan metode Think-Pair-Share untuk menjawab pertanyaan ini</p> <p>Aktivitas Pemantik</p> <p>Peserta didik melakukan eksperimen berikut di dalam kelompok kecil.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Gunakan 2 alat suntik (yang telah dilepaskan jarum suntiknya) 	<p>dengan volume yang berbeda.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Bagian bawah alat suntik dihubungkan dengan selang kecil (bisa diperoleh di toko alat kimia atau medis) sehingga saling berhubungan, lihat gambar berikut. <div data-bbox="1402 557 1864 841"> </div> <p>Gambar 3.13 Eksperimen 2 alat suntik yang saling terhubung Sumber: www.brainkart.com (2021)</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Suntikan yang lebih besar volumenya ditekan, amati apa yang terjadi. Kemudian dapat dilakukan sebaliknya. 4. Suntikan yang lebih besar volumenya dimasukkan air setengahnya. Kemudian ditekan. Pelajar mengamati apa yang
--	---	--

	<p>terjadi. Kemudian dapat dilakukan sebaliknya.</p> <p>5. Apabila tersedia beberapa ukuran suntikan maka pelajar juga bisa mengganti ukuran suntikan dan mengamati perbedaan tekanan yang diberikan pada suntikan dan tekanan yang dihasilkan. Dari perbandingan ini, pelajar dapat membuat kesimpulan sementara.</p> <p>Aktivitas Utama</p> <p>1. Peserta didik diajak membaca buku teks subbab 3.4 bagian A tentang Hukum Pascal untuk menjelaskan peristiwa yang terjadi dalam kegiatan apersepsi dan aktivitas pemantik.</p> <p>2. Peserta didik mendiskusikan aplikasi percobaan Hukum Pascal dalam percobaan mereka, kemudian menuliskan hasil diskusi kelompok dalam buku catatan masing-masing. Selama proses diskusi, guru berkeliling di setiap kelompok untuk mendengar, mengecek, dan mengklarifikasi jika perlu. Perlu dipastikan bahwa peserta didik mengetahui bahwa Hukum Pascal</p>	<p>berlaku untuk fluida.</p> <p>3. Guru kemudian membagi peserta didik dalam 4 kelompok ahli. Masing-masing kelompok mendapat topik yang berbeda untuk digali lebih dalam tentang aplikasi tekanan pada makhluk hidup. Topik-topiknya adalah:</p> <ol style="list-style-type: none"> Pengangkutan air pada tumbuhan Pengangkutan nutrisi pada tumbuhan Tekanan darah pada sistem peredaran manusia Tekanan gas pada proses pernapasan manusia <p>4. Pencarian informasi dapat dilakukan dengan menggunakan buku teks (subbab 3.4 bagian B), sumber internet maupun buku-buku pendukung lainnya. Pelajar berdiskusi untuk saling menjelaskan informasi yang diperoleh, membuat catatan-catatan dalam buku catatan mereka dan boleh bertanya pada guru apabila diperlukan.</p> <p>5. Dengan menggunakan metode pembelajaran kooperatif jigsaw,</p>
--	--	--

	<p>guru membentuk kelompok yang baru yang anggotanya terdiri dari 1-2 peserta didik dari semua kelompok ahli. Fungsinya mereka akan menjelaskan topik mereka pada teman-temannya yang mendapat topik yang berbeda. Hal ini dilakukan secara bergantian sampai semua anggota kelompok mendapat informasi mengenai semua topik. Ketika mendengarkan penjelasan, peserta didik juga membuat catatan-catatan dalam buku mereka.</p> <p>Penilaian</p> <p>Penilaian dapat dilakukan untuk menilai keterampilan dalam melakukan percobaan dan bekerja sama dalam kelompok. Guru dan peserta didik membuat kriteria penilaian bersama atau dapat memodifikasi dari kriteria berikut. Rubrik penilaian ini perlu disampaikan dulu pada peserta didik sebelum mereka memulai aktivitas pemantik.</p> <p>Refleksi</p> <p>Refleksi akhir bab dengan melihat</p>
	<p>kembali pertanyaan-pertanyaan yang telah didaftarkan di halaman depan bab III dan pertanyaan yang muncul pada refleksi tengah bab.</p> <p>Proyek Akhir Bab</p> <p>Proyek ini secara berkelompok, pelajar membuat miniatur kapal selam sesuai petunjuk proyek akhir di buku siswa pada halaman 70. Untuk memberikan ide-ide, guru dapat menunjukkan video-video berikut:</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=MF8zk0jmAvE&t=207s</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=DP4t99DTBmo</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=478ALMnsZDY</p> <p>Penutup</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuat kesimpulan atau rangkuman dari materi yang disampaikan dalam satu pembelajaran. 2. Peserta didik diminta

	menceritakan kesannya selama melakukan kegiatan belajar ini serta menjelaskan manfaat yang dirasakan. Refleksi pemikiran dan proses berpikir (Bernalar kritis).
3.	Guru menutup proses pembelajaran dan secara bergantian memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memimpin doa bersama.

Asesmen	<p>Asesmen Diagnostik:</p> <p>Asesmen diagnostik non-kognitif dilakukan untuk menggali kondisi emosi peserta didik dan gaya belajar peserta didik.</p> <p>Asesmen diagnostik kognitif dilakukan dengan memberikan soal untuk mengukur capaian pembelajaran peserta didik.</p> <p>Asesmen Formatif:</p> <p>Observasi dari profil peserta didik pancasila, performa dari peserta didik dalam presentasi maupun diskusi.</p>
----------------	---

	<p>Asesmen Sumatif:</p> <p>Mengerjakan LKPD secara individu dan kelompok.</p>
Remedial dan Pengayaan	<p>Remidial:</p> <p>Diberikan kepada peserta didik yang membutuhkan bimbingan untuk memahami materi atau pembelajaran mengulang. Saat merancang kegiatan remedial, perlu diperhatikan mengenai diferensiasi.</p> <p>Pengayaan:</p> <p>Kegiatan pembelajaran yang diberikan pada peserta didik dengan capaian tinggi agar mereka dapat mengembangkan potensinya secara optimal.</p>

III. LAMPIRAN

KOMPENEN	DESKRIPSI
Bahan Bacaan Peserta Didik dan Guru	- Guru dan peserta didik dapat mencari berbagai informasi tentang Pertumbuhan dan Perkembangan Manusia dari

	<p>berbagai media atau website resmi di bawah naungan Kementerian pendidikan, kebudayaan, riset dan teknologi.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Buku Panduan Guru dan peserta didik Ilmu Pengetahuan Alam kelas IX SMP: Kemendikbudristek 2022. - Buku Panduan Guru dan Guru Ilmu Pengetahuan Alam kelas IX SMP: Kemendikbudristek 2022. 		<p>Cair, dan Gas dalam Pembelajaran IPA di SMP". Jurnal Pendidikan Sains Indonesia, 5(1), 45-55.</p> <p>Marieb, E. N., & Hoehn, K. (2013). Human Anatomy & Physiology (9th ed.). San Francisco: Pearson Benjamin Cummings.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Handayani, T., & Prasetyo, A. (2018). "Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning pada Materi Tekanan untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa". Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia, 14(2), 83-92. - Khan Academy. "Pressure and Fluids". Retrieved from https://www.khanacademy.org/science/physics/fluids - HyperPhysics. "Pressure". Retrieved from http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/pflu.html - Physics Classroom. "Fluid Pressure". Retrieved from https://www.physicsclassroom.com/class/fluidp
Glosarium	<p>Tekanan: Gaya yang bekerja pada suatu luas permukaan.</p> <p>Tekanan Hidrostatik: Tekanan yang disebabkan oleh berat air pada suatu kedalaman tertentu.</p> <p>Hukum Pascal: Hukum yang menyatakan bahwa tekanan yang diberikan pada fluida tertutup akan diteruskan ke segala arah dengan besar yang sama.</p> <p>Gaya Angkat: Gaya yang menyebabkan benda terapung di dalam fluida.</p>		
Daftar Pustaka	<ul style="list-style-type: none"> - Supriadi, B. (2017). "Pemahaman Konsep Tekanan pada Zat Padat, 		

Lampiran 12 Surat Keterangan Selesai Penelitian



PEMERINTAH KABUPATEN JEMBER

SMP NEGERI 5 JEMBER

Jl. Imam Bonjol No. 39, Kaliwates, Jember, Jawa Timur 68132

Telepon (0331) 321737

SURAT KETERANGAN MELAKSANAAN PENELITIAN

Nomor : 400.3.5/466/35.09.310.11.20523906/2025

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala SMPN 5 Jember menerangkan
bahwa :

Nama : Putri Ayu Amalia
NIM : T201910081
Fakultas : Fakultas Tarbiyah Ilmu Keguruan
Prodi : Tadris IPA
Universitas : Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember
Telah melaksanakan penelitian di SMPN 5 Jember dalam rangka penyusunan
Skripsi dengan judul :

**“ Analisis Keterampilan *Technological Pedagogical Content Knowledge*
(TPCK) Guru IPA di SMP Negeri 5 Jember”.**

Dilaksanakan mulai tanggal 14 Oktober sampai dengan 25 November 2025.

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan
sebagaimana mestinya.

Jember, 25 November 2025
Kepala Sekolah,
RISA ARIES DIANA MR, S.Pd, M.Pd
Penata Tk. I, III/d
NIP 19760724 200801 2 010

Lampiran 13 Dokumentasi



Pembuatan poster pembelajaran guru G2



Pembelajaran konvensional guru G2



Pembelajaran konvensional guru G1



Pembelajaran konvensional guru G2

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Biodata Penulis

BIODATA PENULIS



A. Identitas Peneliti

1. Nama : Putri Ayu Amalia
2. NIM : T201910081
3. Tempat, tanggal lahir : Jember 17 Mei 2001
4. Jenis Kelamin : Perempuan
5. Agama : Islam
6. Program Studi : Tadris Ilmu Pengetahuan Alam
7. Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
8. Email : 17putriayua@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. TK Darus Sholah
2. SDN Kepatihan 01 Jember
3. SMP Negeri 1 Jember
4. SMA Negeri 4 Jember
5. UIN KH Achmad Siddiq Jember