

DAFTAR PUSTAKA

- Adhikari, N. P., Budhathoki, J. K., & Adhikari, S. (2025). Use of Critical Thinking in Decision-Making Process. *Perspectives on Higher Education*, 15(01), 155–168. <https://doi.org/10.3126/phe.v15i01.81008>
- Andayani, E. R. I. M., Setiyowati, S. W., & Firdaus, R. M. (2022). Case Method: Mengoptimalkan Critical Thinking, Creativity Communication Skills dan Collaboratively Mahasiswa Sesuai MBKM di Era Abad 21. *Jurnal Penelitian Dan Pendidikan IPS (JPPI)*, 16(1), 52–60. <https://ejournal.unikama.ac.id/index.php/JPPI/article/view/6973/3460>
- Arikunto, S. (2009). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan* (Edisi Revisi). Jakarta: Bumi Aksara.
- Azis, A. N. A., Haris, A., & Usman. (2025). PEMBELAJARAN FISIKA DI SMA TIMIKA sebagai bekal dalam menghadapi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pada masa sekarang Isi Pendidikan Dasar dan Menengah untuk memenuhi kebutuhan masa depan dan menyongsong kompetensi abad 21. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 2, 193–202. <https://doi.org/10.35580/jspf.v2i12.7490>
- Catrining, L., & Widana, I. W. (2018). Pengaruh pendekatan pembelajaran realistic mathematics education (RME) terhadap Motivasi dan hasil belajar matematika. *Jurnal Emasains*, VII(2), 120–129. <https://doi.org/10.5281/zenodo.2548071>
- Dewi, E. R., & Nurjanah, A. (2022). Problem-based learning and case-based learning: which is more effective for fostering mathematical connection. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 9(2), 124–136. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v9i2.53276>
- Dewi, I., Siregar, H., Agustia, A., & Dewantara, K. H. (2024). Implementasi Case Method Berbasis Pembelajaran Proyek Kolaboratif terhadap Kemampuan Kolaborasi Mahasiswa Pendidikan Matematika. *Teorema: Teori Dan Riset Matematika*, 09(September), 261–276. <https://doi.org/10.25157/teorema.v9i2.16341>
- Ennis, R. H. (1985). A Logical Basis for Measuring Critical Thinking Skills. *Educational Leadership*, 43(2), 44-48.
- Fatin, N., Zaenuri, Z., & Walid, W. (2024). Kemampuan Bepikir Kritis Matematis ditinjau dari Rasa Ingin Tahu dalam Model Pembelajaran PBL dengan

- Pendekatan Kontekstual. *Edukatif : Jurnal Ilmu Pendidikan*, 6(1), 198–209.
<https://doi.org/10.31004/edukatif.v6i1.5874>
- Fauzi, A., Ermiana, I., Nur Kholifatur Rosyidah, A., & Sobri, M. (2023). The Effectiveness of Case Method Learning in View of Students' Critical Thinking Ability. *Pedagogia : Jurnal Pendidikan*, 12(1), 15–33.
<https://doi.org/10.21070/pedagogia.v11i1.1544>
- Fauzi, A., Ermiana, I., Rosyidah, A. N. K., & Sobri, M. (2022). Implementasi Case Method (Pembelajaran Berbasis Pemecahan Kasus) Ditinjau Dari Kemampuan Kolaboratif Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan*, 9(3), 809–817.
- Fitriani, W., Suwarjo, & Wangid, M. N. (2021). Berpikir Kritis dan Komputasi: Analisis Kebutuhan Media Pembelajaran di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 9(2), 234–242.
<https://doi.org/10.24815/jpsi.v9i2.19040>
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to Design and Evaluate Research in Education* (8th ed.). McGraw-Hill.
- Habsy, B. A., Malora, P. I., Widyastutik, D. R., & Anggraeny, T. A. (2023). Teori Jean Piaget Vs Lev Vygotsky dalam Perkembangan Anak Di kehidupan Bermasyarakat. *Tsaqofah*, 4(2), 576–586.
<https://doi.org/10.58578/tsaqofah.v4i2.2325>
- Habsy, B. A., Santoso, H. R. P., Nurfirda, I., & Putri, C. K. (2023). Motivasi sebagai Kunci Peran dalam Pendidikan. *Tsaqofah*, 4(2), 587–603.
<https://doi.org/10.58578/tsaqofah.v4i2.2335>
- Hasanah, H. (2016). TEKNIK-TEKNIK OBSERVASI (Sebuah Alternatif Metode Pengumpulan Data Kualitatif Ilmu-ilmu Sosial). *At-Taqaddum*, 8(1), 21–46.
<https://doi.org/10.21580/at.v8i1.1163>
- Hodijah, S., Hastuti, D., & Zevaya, F. (2022). Implementasi Model Case Method dalam Meningkatkan Inovasi Pembelajaran Mahasiswa dan Kemampuan Berpikir Kritis Pada Mata Kuliah Teknik Perdagangan Internasional. *Jurnal Paradigma Ekonomika*, 17(2), 477–484.
<https://doi.org/10.22437/jpe.v17i2.20895>
- Ilista, V. (2018). *Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran Biologi*.
- Junanto, T., & Sartika, R. P. (2023). Penerapan Model Pembelajaran Team Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Abad 21 bagi Mahasiswa

Calon Guru Kimia. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 11(6), 969.
<https://doi.org/10.33394/hjkk.v11i6.9832>

Kemendikbud. (2023). *Pembelajaran kurikulum merdeka berpusat kepada peserta didik*.

Kusumawati, W., Kurniasari, N., & Khusniyah, Z. (2019). Pengaruh integrasi model pembelajaran siklus 5E dengan case based learning (CBL) terhadap kecenderungan berpikir kritis mahasiswa. *Jurnal Edunursing*, 3(1), 43–58.
<http://journal.unipdu.ac.id>

OECD. (2023). *PISA 2022 Results: Factsheets Indonesia*. Paris: OECD Publishing.

Putra, I., Ariawan, I., & Juniantari, M. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Matematika Knisley Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas X MIPA SMA Negeri 2 Sempura. *Jurnal Pendidikan Matematika Undiksha*, 11(2), 51–61.
<https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJPM/article/view/25422>

Rachman, A., Yochanan, Samanlangi, A. I., & Purnomo, H. (2024). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D*. CV Saba Jaya Publishr.

Riduwan. (2015). *Dasar-Dasar Statistika*. Bandung: Alfabeta.

Rosidah, C. T., & Pramulia, P. (2021). Team Based Project dan Case Method Sebagai Strategi Pengembangan Keterampilan Mengembangkan Pembelajaran Mahasiswa. *MENDIDIK: Jurnal Kajian Pendidikan Dan Pengajaran*, 7(2), 245–251. <https://doi.org/10.30653/003.202172.196>

Sarina. (2025). Efektivitas Penggunaan Metode Pembelajaran Case Method dalam Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Mahasiswa. *DIKSI: Jurnal Kajian Pendidikan Dan Sosial*, 6(2), 68–76.
<https://doi.org/10.53299/diksi.v6i2.1503>

Setiana, D. S., & Purwoko, R. Y. (2020). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Ditinjau Dari Gaya Belajar. *Riset Pendidikan Biologi*, 11(2), 166–181. <https://doi.org/10.61672/judek.v11i2.2678>

Setyowati, D., & Widana, I. W. (2016). Pengaruh Motivasi, kepercayaan diri, dan kreativitas belajar terhadap hasil belajar matematika. *Jurnal Emasains*, V(1), 66–72.

- Sudding, F. S., Abbas, G. H., Sudding Sally, F. H., & Fitri, Q. (2024). PKM Pelatihan Penggunaan Studi Kasus Pada Pembelajaran Di Sman 11 Pangkep. *ABDI KIMIA: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(2), 68–72. <https://doi.org/10.26858/abdi.v1i2.2744>
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Suharni. (2021). Upaya Guru Dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa. *G-Couns: Jurnal Bimbingan dan Konseling*, 6(1), 172–184.
- Susilowati, Sajidan, & Ramli, M. (2017). Analisis keterampilan berpikir kritis nasional pendidikan sains. *Prosiding SNPS (Seminar Nasional Pendidikan Sains)*, 4, 223–229. <https://core.ac.uk/download/pdf/289792097.pdf>
- Tambusai, A. R., & Rakhmawati, F. (2023). Pengembangan E-Modul Berbasis Pendekatan STEAM (Science, Technology, Engineering, Art and Mathematic) Pada Materi Segi Empat dan Segitiga. *Euclid*, 10(1), 213–233.
- Utami, L. W., & Indriyanti, D. R. (2014). Penerapan Metode Case Study Untuk Mengoptimalkan Hasil Belajar Siswa Materi Hama dan Penyakit Tumbuhan. *Lembaran Ilmu Kependidikan*, 43(2), 79–84.
- Wahid, A., & Samta, S. R. (2022). Permainan Tradisional Dakon Sebagai Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Kecerdasan Matematika Anak Usia Dini. *Sentra Cendekia*, 3(2), 61–68. <http://e-journal.ivet.ac.id/index.php/sc%0APermainan>
- Wardani, Z. (2025). Efektivitas Strategi Pembelajaran Diferensial dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Sekolah Menengah. *Jurnal Pelita Ilmu Pendidikan*, 3(2), 37–40. <https://doi.org/10.69688/jpip.v3i2.140>
- Widarta, G. M. A. (2020). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa. *Shift Key : Jurnal Teologi Dan Pelayanan*, 1(2), 131–141. <https://doi.org/10.37465/shiftkey.v1i2.409>
- Widiastuti, F., Amin, S., & Hasbullah, H. (2022). Efektivitas Metode Pembelajaran Case Method dalam Upaya Peningkatan Partisipasi dan Hasil Belajar Mahasiswa pada Mata Kuliah Manajemen Perubahan. *Edumaspul: Jurnal Pendidikan*, 6(1), 728–731. <https://doi.org/10.33487/edumaspul.v6i1.3034>
- Winarni, E. W. (2021). *Metode Pembelajaran Pemecahan Masalah (Case Method)*. Bengkulu.

L

A

M

P

I

R

A

N



Lampiran 1

**REKOMENDASI**

Nomor : 503/82.650/574/DPMPTSP-P.4/2026

TENTANG PENELITIAN

- Dasar :
1. Peraturan Gubernur Bengkulu Nomor 13 Tahun 2022 Tentang Pendelegasian Wewenang Penyelenggaraan Pelayanan Perizinan Berusaha Berbasis Risiko dan Non perizinan Kepada Kepala Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu.
 2. Surat Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Bengkulu Nomor : 335/SI/DF-01/IL3-AU/C/2026, Tanggal 4 Mei 2026 Perihal Rekomendasi Penelitian. Permohonan diterima tanggal 05 Mei 2026.

Nama / NPM	: RATI DWI JAYANTI/2284205014
Pekerjaan	: Mahasiswa
Maksud	: Melakukan Penelitian
Judul Proposal Penelitian	: Pengaruh <i>Care Method</i> terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Motivasi Siswa dalam Pembelajaran Biologi di SMAN 04 Lebong
Daerah Penelitian	: SMA Negeri 04 Lebong
Waktu Penelitian/Kegiatan	: 11 Mei 2026 s.d 11 Juni 2026
Pemanggang Jawab	: Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Bengkulu

Dengan ini merekomendasikan penelitian yang akan diadakan dengan ketentuan :

- a. Sebelum melakukan penelitian harus melapor kepada Gubernur/Bupati/Walikota Cq.Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik atau sebutan lain setempat.
- b. Harus mentaati semua ketentuan Perundang-undangan yang berlaku.
- c. Selesai melakukan penelitian agar melaporkan/menyampaikan hasil penelitian kepada Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Provinsi Bengkulu.
- d. Apabila masa berlaku Rekomendasi ini sudah berakhir, sedangkan pelaksanaan penelitian belum selesai, perpanjangan Rekomendasi Penelitian harus diajukan kembali kepada instansi pemohon.
- e. Rekomendasi ini akan dicabut kembali dan dinyatakan tidak berlaku, apabila ternyata pemegang surat rekomendasi ini tidak mentaati/mengindahkan ketentuan-ketentuan seperti tersebut di atas.

Demikian Rekomendasi ini dikeluarkan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya



Ditetapkan di : Bengkulu
 Pada tanggal : 05 Mei 2026

KEPALA DINAS PENANAMAN MODAL DAN
 PELAYANAN TERPADU SATU PINTU
 PROVINSI BENGKULU



KHIRDIATI APENDI PASIH, S.N.P., M.Si
 Pembantu Utama Muda (IV/c)
 NIP. 198112282000121001

Terselasa diumumkan kepada : Y.B.

1. Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Provinsi Bengkulu
2. Kepala Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi Bengkulu
3. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Bengkulu
4. Yang bersangkutan

Lampiran 2



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH BENGKULU

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

 Kampus I, Jl. Bali, Kampung Bali, Teluk Segara, Kota Bengkulu, 38119
 fkip@umb.ac.id
 fkip@umb.ac.id

☎ (0736) 22765
☎ (0736) 26161

Nomor : 335 /SI/ DF-01/ IL.3.AU/ C/ 2026
 Lampiran : 1 (Satu) Berkas
 Perihal : Izin Penelitian

Kepada Yth.
 Bapak/ Ibu Kepala Cabdin Dikbud Wilayah V Muara Aman
 di
 Lebong

Assalamualaikum Wr. Wb

Dalam rangka memperoleh data untuk penyusunan skripsi, kami mohon kiranya bapak/ibu dapat memberikan izin penelitian kepada mahasiswa kami sebagai berikut :

Nama : Rati Dwi Jayanti
 NPM : 2284205014
 Program Studi : Pendidikan Biologi
 Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Untuk melakukan penelitian dengan judul skripsi :
 "Pengaruh *Case Method* Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Motivasi Siswa dalam Pembelajaran Biologi di SMAN 04 Lebong".

Tempat Penelitian : SMAN 04 Lebong
 Objek Penelitian : Siswa Kelas XI
 Lama Penelitian : 11 Mei s/d 11 Juni 2026

Sebagai bahan pertimbangan kami lampirkan proposal skripsi yang telah di setuju oleh pembimbing.

Demikianlah surat ini kami sampaikan, atas bantuan dan kerjasama yang baik kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Bengkulu, 4 Mei 2026
 Dekan FKIP UMB



Drs. Santoso, M. Si
 NIP. 19670615 199303 1 004

 umb.ac.id

 humas@umb.ac.id

 0822-3546-1991

 um.bengkulu

 um.bengkulu

 um.bengkulu

 um.bengkulu

 umb.tv

 Radio Jazrah FM 104,3 M.Hz

Lampiran 3



**PEMERINTAH PROVINSI BENGKULU
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
CABANG DINAS WILAYAH V MUARA AMAN**

Jalan Amir Asikin, Kec. Lebong Utara, Kab. Lebong
e-mail : cabdinlebong@gmail.com

REKOMENDASI

NOMOR : B.000.9/S/Cabdin V/2026

TENTANG PENELITIAN

- Dasar : 1. Surat dari Dekan FKIP UMB Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Bengkulu, Nomor : 335/SI/DF-01/IL.3.AU/C/2026, Tanggal 04 Mei 2026, Perihal : Permohonan Izin Penelitian
2. Surat dari Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Nomor : 503/82.650/575/DPMTSP-P.4/2026, tanggal 05 Mei 2026 tentang Penelitian.

Dengan ini memberikan rekomendasi kepada :

Nama	: RATI DWI JAYANTI
NPM	: 2284205014
Judul Proposal Penelitian	: Pengaruh <i>Case Method</i> terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Motivasi Siswa dalam Pembelajaran Biologi di SMAN 04 Lebong
Lokasi Penelitian	: SMA Negeri 4 Kabupaten Lebong
Waktu Penelitian/Kegiatan	: 11 Mei 2026 s.d 11 Juni 2026
Penanggung Jawab	: Dekan FKIP UMB Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Bengkulu

Untuk melakukan penelitian yang akan diadakan dengan ketentuan :

- Sebelum melakukan penelitian harus melapor kepada Gubernur/Bupati/Walikota Cq. Kepala Badan/Kepala Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi Bengkulu atau sebutan lain setempat.
- Harus mentaati semua ketentuan Perundang-undangan yang berlaku.
- Selesai melakukan penelitian agar melaporkan/menyampaikan hasil penelitian kepada kepala Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi Bengkulu.
- Apabila masa berlaku Rekomendasi ini sudah berakhir, sedangkan pelaksanaan penelitian belum selesai, maka perpanjangan Rekomendasi Penelitian harus diajukan kembali kepada instansi pemohon.
- Rekomendasi ini akan dicabut kembali dan dinyatakan tidak berlaku, apabila ternyata pemegang surat rekomendasi ini tidak mentaati/mengindahkan ketentuan-ketentuan seperti tersebut di atas.

Demikian Rekomendasi ini dikeluarkan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di : Lebong
pada tanggal : 8 Mei 2026

Kepala Cabang Dinas Pendidikan Wilayah V
Muara Aman,



Dekky Yogie Azhar, S.Sos., M.A.P
Pembina, IV/a
NIP. 198303282010011009

Tembusan :

- Kepala Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi Bengkulu
- Dekan FKIP UMB Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Bengkulu
- Kepala SMA Negeri 4 Kabupaten Lebong

Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan oleh Balai Besar Sertifikasi Elektronik (BSrE), Badan Siber dan Sandi Negara (BSSN).

Lampiran 4


PEMERINTAH PROVINSI BENGKULU
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SMA NEGERI 4 LEBONG
 TERAKREDITASI "B"
 

Alamat: Jalan Raya Suka Negeri Kecamatan Topos Kabupaten Lebong / email: sman4lebong@gmail.com / blog: sman4lebong

Topos, 7 Mei 2026

Nomor : 156 /1.22.16.4/SMANEL-09/2026
 Lamp : -
 Hal : **Persetujuan Penelitian**

Kepada Yth,
 Kepala Universitas Muhammadiyah Bengkulu
 Di-
 Tempat

Dengan Hormat,

Menanggapi dan menindaklanjuti surat dari Universitas Muhammadiyah Bengkulu, Nomor: 335/S1/DF-01/II.3.AU/C/2026 tanggal 4 Mei 2026 Perihal permohonan Izin Penelitian di SMA Negeri 4 Lebong Prov Bengkulu, maka bersama ini di sampaikan bahwa :

Nama	: Rati Dwi Jayanti.
NPM	: 2284205014
Program Studi	: Pendidikan Biologi
Fakultas	: Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Judul Skripsi	: Pengaruh Case Method Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Motivasi Siswa dalam Pembelajaran Biologi di SMAN 4 Lebong
Tempat Penelitian	: SMAN 4 Lebong
Objek Penelitian	: Siswa Kelas XI
Lama Penelitian	: 11 Mei s/d 11 Juni 2026

Sehubungan dengan kegiatan tersebut, pada prinsipnya kami SMA Negeri 4 Lebong dapat menyetujui dan memberi izin penelitian dengan judul Pengaruh Case Method Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Motivasi Siswa dalam Pembelajaran Biologi di SMAN 4 Lebong.

Demikian surat izin ini dibuat dengan sebenarnya dan dapat digunakan sebagaimana mestinya. Atas perhatian dan kerjasamanya yang baik kami ucapkan terima kasih.

Topos, 7 Mei 2026

 Mengetahui,
 Kepala Sekolah

Hendra Rizki, S.Pd.
 Pembina TK WVB
 NIP. 198005092005021002

Lampiran 5



SURAT KETERANGAN

Nomor : 16-1/1.22.16.4/SMANEL/2026

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala SMA Negeri 4 Lebong :

Nama : Hendra Rozi, S.Pd.
 Nip : 198005092005021002
 Pangkat / Golongan : Pembina Tingkat I / IV.b
 Jabatan : Kepala Sekolah SMA Negeri 4 Lebong

Menerangkan bahwa Mahasiswa dengan identitas yang tercantum di bawah ini :

Nama : Rati Dwi Jayanti
 NPM : 2284205014
 Program Studi : Pendidikan Biologi
 Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan
 Judul Skripsi : Pengaruh *Case Method* Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Motivasi Siswa dalam Pembelajaran Biologi di SMAN 4 Lebong
 Tempat Penelitian : SMA Negeri 4 Lebong
 Waktu Penelitian : 11 Mei s/d 11 Juni 2026

Adalah benar Mahasiswa tersebut telah melakukan penelitian di SMA Negeri 4 Lebong.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya dan dapat digunakan sebagai perlunya.

Lebong, 25 Mei 2026

Kepala SMA Negeri 4 Lebong

Hendra Rozi, S.Pd

Pembina Tingkat I (IV/b)

Nip. 198005092005021002

Lampiran 6

LEMBAR VALIDASI
INSTRUMEN ANGKET MOTIVASI BELAJAR SISWA

Judul Penelitian : "Pengaruh Case Method Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Motivasi Siswa dalam Pembelajaran Biologi di SMAN 04 Lebong"

Nama Validator : Dr. Mariana Ade Cahaya, M.Pd

NIP/NIDN : 0210038903

Instansi : Universitas Muhammadiyah Bengkulu

A. Tujuan Validasi

Lembar ini digunakan untuk menilai kelayakan instrumen angket minat belajar siswa berdasarkan aspek isi, konstruksi, dan bahasa.

B. Validator diminta memberikan penilaian terhadap setiap aspek dengan memberi angka pada kolom yang sesuai dan memberikan komentar/saran pada kolom terakhir.**C. Petunjuk**

Bapak/Ibu dimohon memberikan penilaian dengan memberikan tanda checklist (✓) pada kolom skor yang tersedia. Adapun deskripsi skala penilaian adalah sebagai berikut:

STS = Sangat Tidak Setuju
 TS = Tidak Setuju
 R = Ragu-ragu
 S = Setuju
 SS = Sangat Setuju

No	Aspek yang Ditelaah	STS	TS	R	S	SS
a.	b. Aspek Materi					
1.	Butir pernyataan sesuai dengan indikator motivasi belajar					✓
2.	Isi pernyataan sesuai dengan tujuan pengukuran					✓
c.	d. Aspek Konstruksi					
1.	Butir pernyataan diurutkan secara jelas					✓
2.	Ada petunjuk yang jelas tentang cara menjawab angket					✓
e.	f. Aspek Bahasa					

1.	Kalimat bahasa pernyataan jelas					✓
2.	Kalimat menggunakan bahasa yang baik dan benar					✓
3.	Rumusan kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓	
4.	Rumusan pernyataan tidak mengandung kata-kata yang dapat membingungkan siswa				✓	

D. Komentar dan Saran Validator

Angket dapat digunakan untuk penelitian

E. Kesimpulan Validasi

Instrumen penelitian ini dinyatakan :

- ☒ Layak digunakan tanpa revisi
- ☐ Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
- ☐ Tidak layak digunakan

Bengkulu, 11 April 2026

Validator


Dr. Mariana Ade Cahaya, M.Pd
 NIDN. 0210038903

Lampiran 7

LEMBAR VALIDASI
INSTRUMEN PRETEST DAN POSTTEST

Judul Penelitian : "Pengaruh Case Method Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Motivasi Siswa dalam Pembelajaran Biologi di SMAN 04 Lebong"

Nama Validator : Dr. Mariana Ade Cahaya, M.Pd

NIP/NIDN : 0210038903

Instansi : Universitas Muhammadiyah Bengkulu

A. Tujuan Validasi

Lembar ini digunakan untuk menilai kelayakan instrumen Pretest dan Posttest berdasarkan aspek materi/isi, konstruksi, dan bahasa.

B. Validator diminta memberikan penilaian terhadap setiap aspek dengan memberi angka pada kolom yang sesuai dan memberikan komentar/saran pada kolom terakhir.

C. Petunjuk

Bapak/Ibu dimohon memberikan penilaian dengan memberikan tanda checklist (✓) pada kolom skor yang tersedia. Adapun deskripsi skala penilaian adalah sebagai berikut:

STS = Sangat Tidak Setuju
 TS = Tidak Setuju
 R = Ragu-ragu
 S = Setuju
 SS = Sangat Setuju

No	Aspek yang Ditelaah	STS	TS	R	S	SS
a.	b. Aspek Materi atau Isi					
1.	Soal sesuai dengan Capaian Pembelajaran (CP)					✓
2.	Soal sesuai dengan indikator kemampuan berpikir kritis					✓
3.	Soal sesuai dengan kemampuan berpikir kritis yang diukur					✓
c.	d. Aspek Konstruksi					
1.	Adanya petunjuk yang jelas tentang cara pengerjaan soal					✓

2.	Soal tidak membuat peserta didik bingung dalam memahami soal					✓
3.	Soal tidak diulang-ulang					✓
e.	f. Aspek Bahasa					
1.	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia					✓
2.	Kalimat menggunakan bahasa yang komunikatif				✓	
3.	Menggunakan kalimat yang jelas dan mudah dimengerti				✓	✓

D. Komentar dan Saran Validator

Soal dapat digunakan untuk penelitian

E. Kesimpulan Validasi

Instrumen penelitian ini dinyatakan :

- ☒ Layak digunakan tanpa revisi
- ☐ Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
- ☐ Tidak layak digunakan

Bengkulu, 11 Mei
April 2026

Validator


Dr. Mariana Ade Cahaya, M.Pd
NIDN. 0210038903

Lampiran 8

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN MODUL AJAR

Nama Ahli : Dr. Mariana Ade Cahaya, M.Pd

Keterangan : Dosen Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Bengkulu

A. TUJUAN

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan Modul Ajar yang akan digunakan dalam kegiatan penelitian yang berjudul "Pengaruh Case Method Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Motivasi Siswa dalam Pembelajaran Biologi di SMAN 04 Lebong"

B. PETUNJUK

1. Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian/masukan dengan mengisi keterangan pada kolom yang tersedia.
2. Makna poin validasi adalah sebagai berikut :

STS = Sangat Tidak Setuju

TS = Tidak Setuju

R = Ragu-ragu

S = Setuju

SS = Sangat Setuju

C. PENILAIAN

No	Aspek Penilaian	STS	TS	R	S	SS
a.	b. Perumusan Tujuan Pembelajaran					
1.	Kejelasan Capaian Pembelajaran (CP)					✓
2.	Kesesuaian Capaian Pembelajaran (CP) dan indikator dengan tujuan pembelajaran					✓
3.	Ketepatan penjabaran indikator ke dalam tujuan pembelajaran					✓
4.	Kesesuaian indikator dengan tujuan pembelajaran					✓
5.	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan tingkat perkembangan peserta didik					✓

c.	d. Isi					
1.	Kesesuaian uraian kegiatan siswa dan guru pada tahap pembelajaran					✓
2.	Kejelasan skenario pembelajaran (tahap-tahap kegiatan pembelajaran, pendahuluan, inti dan penutup)					✓
3.	Kelengkapan instrumen evaluasi (soal, kunci, penskoran)					✓
e.	f. Bahasa					
1.	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan EYD					✓
2.	Bahasa yang digunakan komunikatif					✓
3.	Kesederhanaan struktur kalimat				✓	
g.	h. Waktu					
1.	Kesesuaian alokasi yang digunakan					✓
2.	Rincian waktu untuk setiap tahap pembelajaran					✓

D. KOMENTAR/SARAN

Modul ajar dapat digunakan untuk penelitan

Bengkulu, 11 Mei April 2026

Validator


Dr. Mariana Ade Cahaya, M.Pd
 NIDN. 0210038903

Lampiran 9

MODUL AJAR KELAS KONTROL (DIRECT INSTRUCTION)

MATERI: SISTEM INDRA MANUSIA

Satuan Pendidikan	: SMA	Kelas/Semester	: XI/GENAP
Mata Pelajaran	: BIOLOGI	Alokasi Waktu	: 5 JP (5x40 Menit)

A. CAPAIAN PEMBELAJARAN

Peserta didik mampu menganalisis keterkaitan antara struktur organ, jenis, dan fungsi sistem indra manusia, serta mengidentifikasi berbagai kelainan atau gangguan yang terjadi pada sistem indra. Melalui pembelajaran berbasis kasus (Case Method), peserta didik diharapkan mampu memecahkan permasalahan klinis/kontekstual, mengembangkan keterampilan berpikir kritis, dan mengomunikasikan gagasannya secara analitis tanpa bergantung pada lembar kerja konvensional.

B. INDIKATOR

1. Menganalisis keterkaitan struktur anatomi organ indra dengan mekanisme kerjanya.
2. Mengevaluasi kasus gangguan kesehatan pada sistem indra dan menentukan solusi preventif/kuratif

C. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Peserta didik mampu menganalisis struktur anatomi kelima organ penyusun sistem indra manusia (mata, telinga, hidung, lidah, dan kulit).
2. Peserta didik mampu menguraikan jenis-jenis reseptor sensorik dan mekanisme kerjanya dalam menerima serta meneruskan stimulus ke otak.
3. Peserta didik mampu mengaitkan hubungan antara kelainan/gangguan pada sistem indra dengan kerusakan struktur organ atau mekanisme fisiologismya.
4. Peserta didik mampu mengevaluasi faktor-faktor penyebab terjadinya gangguan patologis pada sistem indra manusia.
5. Peserta didik mampu merumuskan gagasan atau solusi preventif yang logis untuk menjaga kesehatan sistem indra dari berbagai penyakit.

D. PROFIL PANCASILA

1. Beriman, bertakwa kepada Tuhan YME, dan berakhlak mulia.
2. Bermalar Kritis (menganalisis kasus secara mendalam).
3. Bergotong-royong (kolaborasi diskusi pemecahan masalah).
4. Mandiri.

E. MATERI

1. Indra Penglihatan (Mata)

- **Struktur:** Mata terdiri dari tiga lapisan utama: Tunika Fibrosa (Sklera & Kornea), Tunika Vaskulosa (Koroid, Badan Siliaris, & Iris), dan Tunika Nervosa (Retina). Retina mengandung sel fotoreseptor: sel batang (rod) untuk penglihatan cahaya redup dan sel kerucut (cone) untuk warna. Fovea centralis adalah area dengan ketajaman tertinggi.
- **Mekanisme:** Cahaya → Kornea → Aqueous Humor → Pupil → Lensa → Vitreous Humor → Retina (fotoreseptor). Di retina, energi cahaya diubah menjadi impuls saraf oleh pigmen rhodopsin dan iodopsin, kemudian dikirim via Nervus Optikus (N.II) ke lobus oksipitalis.
- **Gangguan:** Miopi (rabun jauh; lensa terlalu cembung), Hipermetropi (rabun dekat; lensa terlalu pipih), Presbiopi (berkurangnya daya akomodasi akibat usia), Buta Warna (gangguan genetik sel kerucut).

2. Indra Pendengaran & Keseimbangan (Telinga)

- **Struktur:** Telinga Luar (daun telinga & saluran luar), Telinga Tengah (membran timpani, tulang Malleus, Incus, Stapes, & Tuba Eustachius), Telinga Dalam (Koklea untuk pendengaran & Kanalis Semisirkularis untuk keseimbangan).
- **Mekanisme:** Getaran suara ditangkap pinna → membran timpani bergetar → osikula memperkuat getaran → oval window → cairan perilimfe koklea bergerak → membran basilaris menggetarkan sel rambut pada Organ Corti → impuls listrik via Nervus Auditorius (N.VIII).
- **Gangguan:** tuli Konduktif (gangguan penghantaran getaran di telinga luar/tengah), tuli Sensorineural (kerusakan sel rambut koklea atau saraf pendengaran), Vertigo (gangguan keseimbangan).

3. Indra Pembau (Hidung)

- **Struktur:** Mukosa olfaktori terletak di bagian atas rongga hidung. Mengandung sel-sel kemoreseptor yang memiliki silia (rambut halus) yang peka terhadap molekul kimia gas.
- **Mekanisme:** Odor larut dalam mukus → berikatan dengan reseptor protein di silia → depolarisasi sel → impuls dikirim via Nervus Olfaktorius (N.I) menuju bulbus olfaktorius di otak.
- **Gangguan:** Anosmia (kehilangan penciuman), Hiposmia (penurunan daya cium), Polip Hidung.

4. Indra Pengecap (Lidah)

- **Struktur:** Lidah tertutup oleh papila (tonjolan). Di dalam papila terdapat kuncup pengecap (*taste buds*). Area pengecap tersebar di seluruh permukaan, bukan terzonasi kaku, untuk mendeteksi rasa manis, asin, asam, pahit, dan umami.
- **Mekanisme:** Zat kimia larut dalam ludah → masuk ke pori pengecap → menyentuh mikrovili sel pengecap → perubahan potensial membran → impuls saraf dikirim ke otak via N.VII, N.IX, dan N.X.
- **Gangguan:** Ageusia (hilang rasa), Glisitis (peradangan lidah), Sariawan.

5. Indra Peraba (Kulit)

- **Struktur:** Epidermis dan Dermis. Dermis kaya akan ujung saraf sensorik: Korpuskula Pacini (tekanan), Meissner (sentuhan halus), Ruffini (panas), Krause (dingin), dan ujung saraf bebas (nyeri/sakit).
- **Mekanisme:** Stimulus mekanik/suhu menyentuh reseptor → perubahan tekanan/suhu memicu potensial aksi pada neuron sensorik → dikirim ke medula spinalis dan talamus → korteks somatosensorik.
- **Gangguan:** Dermatitis, Kudis (Scabies), Lepre (mati rasa akibat kerusakan saraf perifer oleh bakteri *M. leprae*).

F. SARANA DAN PRASARANA

1. Buku Teks Biologi SMA Kelas XI.
2. Laptop
3. Proyektor
4. Kertas folio/HVS untuk analisis kasus
5. Papan tulis
6. Spidol
7. Penghapus

G. MODEL PEMBELAJARAN

1. Model pembelajaran : *Direct Instruction* (Pembelajaran Langsung)
2. Pertemuan : 2 Pertemuan (3 JP & 2 JP)

H. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Pertemuan 1 TUJUAN 1 SAMPAI 2

LANGKAH KEGIATAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN		ALOKASI WAKTU
	GURU	PESERTA DIDIK	
Pendahuluan	a. Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam.	a. Peserta didik menjawab salam dengan sopan.	15 menit
	b. Guru meminta ketua kelas memimpin doa sebelum memulai pembelajaran.	b. Ketua kelas memimpin doa dan seluruh peserta didik mengikuti doa dengan tertib.	
	c. Guru mengecek kehadiran siswa sebagai sikap disiplin.	c. Peserta didik menyatakan kehadiran.	
	d. Guru mengondisikan kelas agar siap untuk belajar.	d. Peserta didik menyiapkan buku cetak, alat tulis, dan memusatkan perhatian.	
	e. Guru melakukan apersepsi dengan menanyakan: "Pernahkah kalian memikirkan bagaimana cara mata kita bisa membedakan warna merah dan biru, padahal wujud matanya sama?"	e. Peserta didik menyimak apersepsi yang disampaikan guru dan memberikan jawaban awal sesuai pengalamannya.	

Kegiatan Inti	Tahap 1. Orientasi dan Penyampaian Tujuan - Guru menjelaskan secara spesifik tujuan pembelajaran anatomi 5 indra. - Guru memotivasi siswa dengan pentingnya materi ini.	Tahap 1. Orientasi dan Penyampaian Tujuan - Peserta didik mendengarkan dan memahami arah tujuan pembelajaran. - Peserta didik mencatat poin target belajar.	15 Menit
	Tahap 2. Penyajian Materi - Guru menampilkan slide PowerPoint materi - Guru menjelaskan secara lisan, sistematis, dan satu arah mengenai alur perjalanan impuls. - Guru memberikan waktu siswa untuk mencatat.	Tahap 2. Demonstrasi / Penyajian Materi - Peserta didik memusatkan pandangan pada penjelasan proyektor. - Peserta didik mendengarkan penjelasan guru secara pasif/fokus. - Peserta didik mencatat istilah biologi penting di buku.	50 Menit
	Tahap 3. Latihan Terbimbing - Guru menyajikan soal lisan sederhana secara klasikal. - Guru menunjuk peserta didik secara acak untuk menjawab. - Guru mengoreksi jawaban siswa secara langsung.	Tahap 3. Latihan Terbimbing - Peserta didik menganalisis pertanyaan lisan guru. - Peserta didik yang ditunjuk menjawab pertanyaan sesuai catatannya. - Peserta didik menyimak pembenaran dari guru.	30 Menit
	Tahap 4. Latihan Mandiri - Guru menugaskan siswa mengerjakan soal berdasarkan materi hari ini. - Guru berkeliling memantau pekerjaan individu.	Tahap 4. Latihan Mandiri - Peserta didik mengerjakan tugas secara individu. - Peserta didik fokus menyelesaikan bagan di buku latihannya.	15 Menit
	Penutup - Guru bersama peserta didik merangkum dan menyimpulkan materi struktur dan mekanisme indra hari ini. - Guru menutup pembelajaran, mengingatkan materi pertemuan selanjutnya (Gangguan Indra), dan mengucapkan salam.	- Peserta didik memberikan kesimpulan akhir bersama guru dan mencatat <i>summary</i>. - Peserta didik menjawab salam dengan sopan.	10 Menit

Pertemuan 2
TUJUAN 3 SAMPAI 5

LANGKAH KEGIATAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN		ALOKASI WAKTU
	GURU	PESERTA DIDIK	
Pendahuluan	a. Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam dan meminta ketua kelas memimpin doa. b. Guru mengecek kehadiran siswa. c. Guru melakukan apersepsi: "Siapa di sini yang memakai kacamata? Mengapa kalian harus memakainya?" d. Guru menyampaikan 5 tujuan pembelajaran yang berkaitan dengan kelainan/gangguan sistem indra.	a. Peserta didik menjawab salam dan berdoa dengan tertib. b. Peserta didik menyatakan kehadiran. c. Peserta didik menyimak apersepsi dan beberapa siswa yang berkacamata merespons pertanyaan guru. d. Peserta didik memahami tujuan pembelajaran yang disampaikan guru.	10 menit
Kegiatan Inti	Tahap 1. Orientasi dan Penyampaian Tujuan a. Guru mengaitkan apersepsi dengan materi patologi/gangguan indra.	Tahap 1. Orientasi dan Penyampaian Tujuan a. Peserta didik mendengarkan pengantar materi kelainan indra.	5 Menit
	Tahap 2. Demonstrasi / Penyajian Materi a. Guru menjelaskan kelainan seperti Miopi, Katarak, Tuli, dll melalui proyektor. b. Guru menjelaskan letak kerusakan struktur secara ceramah.	Tahap 2. Demonstrasi / Penyajian Materi a. Peserta didik mendengarkan ceramah guru dengan tertib. b. Peserta didik menyalin materi ke dalam buku catatannya.	35 Menit
	Tahap 3. Latihan Terbimbing a. Guru memberikan drill pertanyaan secara cepat kepada seluruh kelas. b. Guru memvalidasi jawaban siswa.	Tahap 3. Latihan Terbimbing a. Peserta didik menjawab pertanyaan drill secara serentak. b. Peserta didik memusatkan perhatian pada validasi guru.	15 Menit

	Tahap 4. Latihan Mandiri a. Guru memberikan soal esai evaluasi di papan tulis. b. Guru mengumpulkan buku latihan siswa untuk dinilai.	Tahap 4. Latihan Mandiri a. Peserta didik mencatat dan menjawab soal secara individu. b. Peserta didik mengumpulkan buku latihannya kepada guru.	20 Menit
Penutup	a. Guru bersama peserta didik menyimpulkan materi pembelajaran tentang gangguan indra. b. Guru menutup pembelajaran, memberikan motivasi untuk menjaga kesehatan indra, dan mengucapkan salam.	a. Peserta didik memberikan kesimpulan akhir terkait pentingnya merawat organ indra. b. Peserta didik menjawab salam.	5 Menit

I. PENILAIAN

Teknik Penilaian

1. Sikap : Observasi selama kegiatan pembelajaran berlangsung (menilai kemandirian dan kreatifitas).
2. Pengetahuan : Tes tertulis berupa soal uraian (esai) yang melatih keterampilan berpikir kritis.
3. Keterampilan : Penilaian performa dari hasil drill tanya-jawab dan latihan mandiri.

J. INSTRUMEN

1. Asesmen formatif:
Observasi Sikap (terlampir)
Kinerja/Penugasan Mandiri (terlampir)
2. Asesmen Sumatif:
Essay Berpikir Kritis (terlampir)

K. PENGAYAAN DAN REMEDIAL

1. Pengayaan: Peserta didik diminta mencari artikel di internet (misal web Kemenkes) mengenai teknologi implan koklea pada penderita tuli sensorineural dan membuat rangkuman 1 paragraf.
2. Remedial: Peserta didik diminta membaca kembali materi anatomi dan gangguan sistem indra dari buku cetak, kemudian guru memberikan pertanyaan dasar secara lisan.

L. REFLEKSI GURU DAN PESERTA DIDIK

1. Apa hal baru yang kalian pelajari hari ini terkait tubuh kalian?
2. Bagian organ indra mana yang mekanismenya paling mudah dipahami?
3. Kesulitan apa yang dialami saat menganalisis soal penyakit/gangguan indra?
4. Apakah kalian bisa mengikuti instruksi pembelajaran langsung dengan baik hari ini?

LAMPIRAN I

- Instrumen Asesmen Sumatif (Essay)
Topik: Sistem Indra Manusia
Tujuan: Mengukur Keterampilan Berpikir Kritis

No	Aspek Pengamatan	Skor			
		1	2	3	4
1	Memberikan penjelasan sederhana				
2	Menyimpulkan (Inference)				
3	Memberikan penjelasan lanjut				
4					
5	Mengatur strategi dan teknik				

Kriteria:

- 4 = Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan.
- 3 = Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan.
- 2 = Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan.
- 1 = Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan.

Nilai sikap = jumlah skor perolehan / jumlah skor maksimal x 100

- Instrumen Asesmen Formatif (Kinerja/Penugasan)

No	Keterangan	SB	B	KB	TB	Skor	Nilai
1.	Kemampuan menganalisis struktur anatomi organ sistem indra (mata, telinga, hidung, lidah, kulit)						
2.	Kemampuan menguraikan mekanisme kerja dari masing-masing jenis indra manusia						
3.	Kemampuan mengidentifikasi dan menjelaskan kelainan atau gangguan pada sistem indra						
4.	Kemampuan mengaitkan kerusakan struktur organ dengan gangguan fungsinya secara logis (Bernalar Kritis)						
5.	Kemampuan menyajikan dan mengomunikasikan hasil analisis/tugas dengan sistematis dan bahasa yang mudah dipahami						

Keterangan :

- 90 – 100 = Sangat Baik (SB)
- 75 – 89 = Baik (B)
- 50 - 74 = Kurang Baik (KB)
- < 50 = Tidak Baik (TB)

Nilai = jumlah skor perolehan / jumlah skor maksimal x 100

• Instrumen Asesmen Sumatif (Essay)

Butir Soal	Skor Soal	Skor Perolehan
Soal 1		
Soal 2		
Soal 3		
Soal 4		
Soal 5		

Nilai Tes = (Jumlah skor perolehan : Jumlah skor maksimal) x 100

• Kriteria Penilaian

Skor	Kriteria
4	Jawaban sangat lengkap dan logis
3	Jawaban cukup lengkap
2	Jawaban kurang lengkap
1	Jawaban sangat terbatas
0	Tidak menjawab

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran Biologi



Dhoriswan, S. Pd
NIP. 19900423202521150

Bengkulu, Mei 2026

Peneliti



Rati Dwi Jayanti
NPM. 2284205014

Lampiran 10

**MODUL AJAR KELAS EKSPERIMEN
(CASE BASED LEARNING)
MATERI: SISTEM INDRA MANUSIA**

Satuan Pendidikan : SMA Kelas/Semester : XI/GENAP
Mata Pelajaran : BIOLOGI Alokasi Waktu : 5 JP (5x40 Menit)

A. CAPAIAN PEMBELAJARAN

Peserta didik mampu menganalisis keterkaitan antara struktur organ, jenis, dan fungsi sistem indra manusia, serta mengidentifikasi berbagai kelainan atau gangguan yang terjadi pada sistem indra. Melalui pembelajaran berbasis kasus (Case Method), peserta didik diharapkan mampu memecahkan permasalahan klinis/kontekstual, mengembangkan keterampilan berpikir kritis, dan mengomunikasikan gagasannya secara analitis tanpa bergantung pada lembar kerja konvensional.

B. INDIKATOR

1. Menganalisis keterkaitan struktur anatomi organ indra dengan mekanisme kerjanya.
2. Mengevaluasi kasus gangguan kesehatan pada sistem indra dan menentukan solusi preventif/kuratif.

C. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Peserta didik mampu menganalisis struktur anatomi kelima organ penyusun sistem indra manusia (mata, telinga, hidung, lidah, dan kulit).
2. Peserta didik mampu menguraikan jenis-jenis reseptor sensorik dan mekanisme kerjanya dalam menerima serta meneruskan stimulus ke otak.
3. Peserta didik mampu mengaitkan hubungan antara kelainan/gangguan pada sistem indra dengan kerusakan struktur organ atau mekanisme fisiologisnya.
4. Peserta didik mampu mengevaluasi faktor-faktor penyebab terjadinya gangguan patologis pada sistem indra manusia.
5. Peserta didik mampu merumuskan gagasan atau solusi preventif yang logis untuk menjaga kesehatan sistem indra dari berbagai penyakit.

D. PROFIL PANCASILA

1. Beriman, bertakwa kepada Tuhan YME, dan berakhlak mulia.
2. Bernalar Kritis (menganalisis kasus secara mendalam).
3. Bergotong-royong (kolaborasi diskusi pemecahan masalah).
4. Mandiri.

E. MATERI

1. Indra Penglihatan (Mata)

- **Struktur:** Mata terdiri dari tiga lapisan utama: Tunika Fibrosa (Sklera & Kornea), Tunika Vaskulosa (Koroid, Badan Siliaris, & Iris), dan Tunika Nervosa (Retina). Retina mengandung sel fotoreseptor: sel batang (rod) untuk penglihatan cahaya redup dan sel kerucut (cone) untuk warna. Fovea centralis adalah area dengan ketajaman tertinggi.
- **Mekanisme:** Cahaya → Kornea → Aqueous Humor → Pupil → Lensa → Vitreous Humor → Retina (fotoreseptor). Di retina, energi cahaya diubah menjadi impuls saraf oleh pigmen rhodopsin dan iodopsin, kemudian dikirim via Nervus Optikus (N.II) ke lobus oksipitalis.
- **Gangguan:** Miopi (rabun jauh; lensa terlalu cembung), Hipermetropi (rabun dekat; lensa terlalu pipih), Presbiopi (berkurangnya daya akomodasi akibat usia), Buta Warna (gangguan genetik sel kerucut).

2. Indra Pendengaran & Keseimbangan (Telinga)

- **Struktur:** Telinga Luar (daun telinga & saluran luar), Telinga Tengah (membran timpani, tulang Malleus, Incus, Stapes, & Tuba Eustachius), Telinga Dalam (Koklea untuk pendengaran & Kanalis Semisirkularis untuk keseimbangan).
- **Mekanisme:** Getaran suara ditangkap pinna → membran timpani bergetar → osikula memperkuat getaran → oval window → cairan perilimfe koklea bergerak → membran basilaris menggetarkan sel rambut pada Organ Corti → impuls listrik via Nervus Auditorius (N.VIII).
- **Gangguan:** Tuli Konduktif (gangguan penghantaran getaran di telinga luar/tengah), Tuli Sensorineural (kerusakan sel rambut koklea atau saraf pendengaran), Vertigo (gangguan keseimbangan).

3. Indra Pembau (Hidung)

- **Struktur:** Mukosa olfaktori terletak di bagian atas rongga hidung. Mengandung sel-sel kemoreseptor yang memiliki silia (rambut halus) yang peka terhadap molekul kimia gas.
- **Mekanisme:** Odor larut dalam mukus → berikatan dengan reseptor protein di silia → depolarisasi sel → impuls dikirim via Nervus Olfaktorius (N.I) menuju bulbus olfaktorius di otak.
- **Gangguan:** Anosmia (kehilangan penciuman), Hiposmia (penurunan daya cium), Polip Hidung.

4. Indra Pengecap (Lidah)

- **Struktur:** Lidah tertutup oleh papila (tonjolan). Di dalam papila terdapat kuncup pengecap (*taste buds*). Area pengecap tersebar di seluruh permukaan, bukan terzonasi kaku, untuk mendeteksi rasa manis, asin, asam, pahit, dan umami.
- **Mekanisme:** Zat kimia larut dalam ludah → masuk ke pori pengecap → menyentuh mikrovili sel pengecap → perubahan potensial membran → impuls saraf dikirim ke otak via N.VII, N.IX, dan N.X.
- **Gangguan:** Agusia (hilang rasa), Glositis (peradangan lidah), Sariawan.

5. Indra Peraba (Kulit)

- **Struktur:** Epidermis dan Dermis. Dermis kaya akan ujung saraf sensorik: Korpuskula Pacini (tekanan), Meissner (sentuhan halus), Ruffini (panas), Krause (dingin), dan ujung saraf bebas (nyeri/sakit).
- **Mekanisme:** Stimulus mekanik/suhu menyentuh reseptor → perubahan tekanan/suhu memicu potensial aksi pada neuron sensorik → dikirim ke medula spinalis dan talamus → korteks somatosensorik.
- **Gangguan:** Dermatitis, Kudis (Scabies), Lepra (mati rasa akibat kerusakan saraf perifer oleh bakteri *M. leprae*).

F. SARANA DAN PRASARANA

1. Buku Teks Biologi SMA Kelas XI.
2. Laptop
3. Proyektor
4. Kertas folio/HVS untuk analisis kasus
5. Papan tulis
6. Spidol
7. Penghapus

G. METODE PEMBELAJARAN

1. Metode pembelajaran : *Case Based Learning (Metode Pemecahan Kasus)*
2. Pertemuan : 2 Pertemuan (3 JP & 2 JP) □

H. KEGIATAN PEMBELAJARAN



H. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Pertemuan 1 (3 JP)

TUJUAN 1 SAMPAI 2

LANGKAH KEGIATAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN		ALOKASI WAKTU
	GURU	PESERTA DIDIK	
Pendahuluan	a. Guru membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam. b. Guru meminta ketua kelas memimpin doa. c. Guru mengecek kehadiran peserta didik. d. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran hari ini.	a. Peserta didik menjawab salam dari guru. b. Peserta didik berdoa secara tertib. c. Peserta didik mengonfirmasi kehadirannya. d. Peserta didik menyimak tujuan pembelajaran.	10 Menit
Kegiatan Inti	Tahap 1. Pembentukan Kelompok a. Guru membagi peserta didik ke dalam beberapa kelompok diskusi secara adil (4-5 orang). b. Guru mengarahkan siswa untuk duduk sesuai kelompoknya.	Tahap 1. Pembentukan Kelompok a. Peserta didik mendengarkan instruksi pembagian kelompok. b. Peserta didik bergabung dan duduk bersama kelompok yang telah ditentukan oleh guru.	5 Menit
	Tahap 2. Penyajian Materi dan Pemberian Kasus a. Guru menampilkan slide PowerPoint materi. b. Guru menyajikan kasus terkait materi: "Seorang pilot sering mengalami pusing (vertigo) dan telinga berdenging setelah terbang di ketinggian tertentu". c. Guru memberikan instruksi cara membedah kasus tersebut.	Tahap 2. Pemberian Kasus a. Peserta didik mengamati dan membaca kasus yang diberikan oleh guru. b. Peserta didik memahami instruksi dan mencatat poin krusial dari kasus tersebut.	15 Menit
	Tahap 3. Analisis Kasus dan Diskusi a. Guru berkeliling untuk membimbing jalannya diskusi kelompok. b. Guru mengarahkan siswa menganalisis kaitan gejala vertigo dengan struktur telinga (koklea/tuba eustachius).	Tahap 3. Analisis Kasus dan Diskusi a. Peserta didik mencari informasi dari buku literatur. b. Peserta didik saling mengemukakan pendapat dalam kelompok. c. Peserta didik mendiskusikan solusi dari permasalahan pilot tersebut.	30 Menit

	Tahap 4. Presentasi Hasil Diskusi - Guru memberikan kesempatan kepada masing-masing kelompok untuk tampil secara bergantian. - Guru mengatur alur presentasi di depan kelas.	Tahap 4. Presentasi Hasil Diskusi - Peserta didik dari kelompok penyaji maju ke depan kelas. - Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi kelompok dan menjelaskan solusi dari kasus yang dianalisis.	30 Menit
	Tahap 5. Tanggapan dan Diskusi Kelas - Guru memfasilitasi sesi tanya jawab antar kelompok. - Guru menjaga agar suasana diskusi tetap kondusif dan ilmiah.	Tahap 5. Tanggapan dan Diskusi Kelas - Peserta didik dari kelompok lain memberikan pertanyaan. - Peserta didik memberikan tanggapan dan masukan terhadap presentasi kelompok penyaji.	15 Menit
	Tahap 6. Kesimpulan dan Refleksi - Guru memberikan evaluasi terhadap hasil analisis siswa. - Guru memberikan penguatan materi terkait anatomi telinga.	Tahap 6. Kesimpulan dan Refleksi - Peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran hari ini. - Peserta didik merefleksikan pemahaman yang diperoleh dari kasus pilot.	5 Menit
Penutup	Guru memberikan apresiasi kepada seluruh kelompok. Guru menutup pelajaran dan mengucapkan salam.	- Peserta didik kembali ke tempat duduk masing-masing. - Peserta didik menjawab salam penutup dari guru.	10 Menit

Pertemuan 2 (2 JP)
TUJUAN 3 SAMPAI 5

LANGKAH KEGIATAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN		ALOKASI WAKTU
	GURU	PESERTA DIDIK	
Pendahuluan	a. Guru membuka dengan salam dan doa. b. Guru mereview materi pertemuan sebelumnya. c. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.	a. Peserta didik menjawab salam dan berdoa. b. Peserta didik menjawab pertanyaan apersepsi dari guru. c. Peserta didik menyimak tujuan pembelajaran.	10 Menit
Kegiatan Inti	Tahap 1. Pembentukan Kelompok a. Guru menginstruksikan siswa untuk kembali ke kelompok diskusi yang sama seperti pertemuan sebelumnya.	Tahap 1. Pembentukan Kelompok a. Peserta didik bergerak secara tertib menuju kelompok masing-masing. b. Peserta didik menyiapkan alat tulis dan buku.	5 Menit
	Tahap 2. Pemberian Kasus a. Guru menyajikan narasi kasus: "Seorang siswa baru saja rutin belajar bermain gitar akustik setiap hari. Di minggu-minggu pertama, ujung jari-jarinya terasa sangat perih dan sakit saat menekan senar. Namun, setelah beberapa bulan, kulit di ujung jari tangan kirinya menebal dan mengeras (kapalan). Ia menyadari bahwa ujung jari yang menebal tersebut kini tidak terasa sakit lagi saat menekan senar, tetapi juga menjadi kurang peka jika digunakan untuk meraba tekstur permukaan benda yang halus." b. Guru memberikan instruksi untuk menganalisis lapisan kulit dan reseptor yang terlibat.	Tahap 2. Pemberian Kasus a. Peserta didik membaca dan menyimak narasi kasus adaptasi kulit akibat bermain gitar tersebut. b. Peserta didik mencatat poin krusial mengenai hilangnya rasa sakit namun menurunnya kepekaan sentuhan halus pada jari yang kapalan.	10 Menit

	Tahap 3. Analisis Kasus dan Diskusi - Guru membimbing jalannya diskusi kelompok. - Guru memantau sejauh mana siswa mampu menghubungkan penebalan epidermis (stratum korneum) dengan terhalangnya ujung saraf bebas dan Korpuskula Meissner di lapisan dermis.	Tahap 3. Analisis Kasus dan Diskusi - Peserta didik menelusuri informasi dari buku literatur mengenai anatomi lapisan kulit dan letak reseptor sensorik. - Peserta didik saling berargumentasi dan mendiskusikan mekanisme fisiologis mengapa kulit yang menebal menurunkan sensitivitas terhadap rasa nyeri dan sentuhan halus.	30 Menit
	Tahap 4. Presentasi Hasil Diskusi Guru memberikan kesempatan pada perwakilan kelompok untuk memaparkan hasil.	Tahap 4. Presentasi Hasil Diskusi - Peserta didik mempresentasikan kaitan antara tekanan mekanis yang terus-menerus dengan respons penebalan jaringan epidermis. - Peserta didik menjelaskan secara anatomis mengapa jarak yang jauh antara permukaan kulit dengan reseptor di dermis menyebabkan penurunan sensitivitas.	15 Menit
	Tahap 5. Tanggapan dan Diskusi Kelas Guru memfasilitasi debat terbuka atau tanya jawab.	Tahap 5. Tanggapan dan Diskusi Kelas - Peserta didik menyanggah atau mendukung presentasi teman. - Peserta didik mengemukakan pendapat tambahan terkait fenomena serupa di kehidupan sehari-hari	10 Menit
	Tahap 6. Kesimpulan dan Refleksi Guru memberikan evaluasi kritis dan pelurusan miskonsepsi.	Tahap 6. Kesimpulan dan Refleksi Peserta didik mencatat poin penting kesimpulan mengenai struktur kulit dan	5 Menit

		reseptomya. b. Peserta didik menyimpulkan materi pembelajaran.	
Penutup	a. Guru memberikan apresiasi dan tugas resume. b. Guru mengucapkan salam penutup.	a. Peserta didik mencatat tugas yang diberikan. b. Peserta didik menjawab salam.	5 Menit

I. PENILAIAN

Teknik Penilaian

1. Sikap: Observasi kemandirian dan kerjasama.
2. Pengetahuan: Soal Essay Berpikir Kritis.
3. Keterampilan: Penilaian presentasi argumen.

J. INSTRUMEN

1. Asesmen formatif:
 - a. Observasi : Sikap (terlampir)
 - b. Pengetahuan : Penugasan (terlampir)
 - c. Performa : Presentasi
2. Asesmen Sumatif : Essay (terlampir)

K. PENGAYAAN DAN REMEDIAL

1. Pengayaan : Menelaah artikel jurnal tentang teknologi mata bionik.
2. Remedial : Menjelaskan ulang mekanisme indra secara terbimbing.

L. REFLEKSI GURU DAN PESERTA DIDIK

1. Tabel Refleksi untuk Peserta Didik

No	Pertanyaan	Jawaban
1	Apa hal baru yang kalian pelajari hari ini?	
2	Bagian mana yang paling kamu dipahami?	
3	Bagian mana yang masih sulit kamu pahami?	
4	Apakah kalian sudah bekerja sama dengan baik dalam kelompok?	
5	Apa yang kamu rasakan selama mengikuti pembelajaran hari ini?	

2. Tabel Refleksi untuk Guru

No	Pertanyaan	Jawaban
1	Apakah tujuan pembelajaran hari ini tercapai?	
2	Bagian mana dari pembelajaran yang berjalan dengan baik?	
3	Kendala apa yang dihadapi selama proses pembelajaran?	
4	Bagaimana keaktifan siswa selama pembelajaran?	
5	Apa perbaikan yang akan dilakukan pada pertemuan berikutnya?	



LAMPIRAN I

- Instrumen Asesmen Sumatif (Essay)
Topik: Sistem Indra Manusia
Tujuan: Mengukur Keterampilan Berpikir Kritis

No	Aspek Pengamatan	Skor			
		1	2	3	4
1	Memberikan penjelasan sederhana				
2	Membangun keterampilan dasar				
3	Menyimpulkan (Inference)				
4	Memberikan penjelasan lanjut				
5	Mengatur strategi dan taktik				

Kriteria:

- 4 = Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan.
- 3 = Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan.
- 2 = Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan.
- 1 = Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan.

Nilai sikap = jumlah skor perolehan / jumlah skor maksimal x 100

- Instrumen Asesmen Formatif (Kinerja/Penugasan)

No	Keterangan	SB	B	KB	TB	Skor	Nilai
1.	Kemampuan menganalisis struktur anatomi organ sistem indra (mata, telinga, hidung, lidah, kulit)						
2.	Kemampuan menguraikan mekanisme kerja dari masing-masing jenis indra manusia						
3.	Kemampuan mengidentifikasi dan menjelaskan kelainan atau gangguan pada sistem indra						
4.	Kemampuan mengaitkan kerusakan struktur organ dengan gangguan fungsinya secara logis (Bernalar Kritis)						
5.	Kemampuan menyajikan dan mengomunikasikan hasil analisis/tugas dengan sistematis dan bahasa yang mudah dipahami						

- 90 – 100 = Sangat Baik (SB)
- 75 – 89 = Baik (B)
- 50 - 74 = Kurang Baik (KB)
- < 50 = Tidak Baik (TB)

Nilai = jumlah skor perolehan / jumlah skor maksimal x 100

• Instrumen Asesmen Sumatif (Essay)

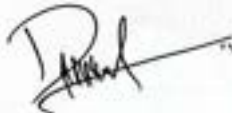
Butir Soal	Skor Soal	Skor Perolehan
Soal 1		
Soal 2		
Soal 3		
Soal 4		
Soal 5		

Nilai Tes = (Jumlah skor perolehan : Jumlah skor maksimal) $\times$ 100

• Kriteria Penilaian

Skor	Kriteria
4	Jawaban sangat lengkap dan logis
3	Jawaban cukup lengkap
2	Jawaban kurang lengkap
1	Jawaban sangat terbatas
0	Tidak menjawab

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran IPA


Dhoriswan, S. Pd
NIP. 199004232025211150

Bengkulu,
Peneliti


Rati Dwi Jayanti
NPM. 2284205014

Lampiran 11

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)
KELAS EKSPERIMENT BIOLOGI SMA

LKPD 1 - Pertemuan 1
Topik: Sistem Indra (Telinga & Keseimbangan)

Nama Kelompok : 4

Anggota Kelompok :

1. Al-Hapiz
2. Marsel Gonsales
3. Dwita
4. Niso
5. Aryani

A. Tujuan Pembelajaran

1. Menganalisis struktur anatomi telinga.
2. Menguraikan mekanisme kerja telinga dalam menerima stimulus suara dan mengatur keseimbangan.
3. Memecahkan kasus klinis/kontekstual terkait gangguan indra pendengaran secara kritis.

B. Petunjuk Pengerjaan

- Bacalah kasus di bawah ini dengan saksama.
- Diskusikan bersama anggota kelompokmu untuk menjawab pertanyaan diskusi.
- Gunakan buku teks Biologi atau sumber literatur lain yang relevan.
- Tuliskan hasil diskusi pada lembar yang disediakan untuk dipresentasikan di depan kelas!

C. Sajian Kasus



"Seorang pilot pesawat komersial sering mengalami pusing yang berputar-putar (vertigo) dan telinganya terasa berdenging (tinnitus) hingga terasa sakit setelah terbang dan mendarat dari ketinggian tertentu. Hal ini membuatnya tidak nyaman dan mengganggu konsentrasinya saat bekerja."

D. Analisis Kasus & Diskusi

Identifikasi Masalah: Berdasarkan kasus di atas, bagian struktur anatomi telinga sebelah mana saja yang paling mungkin mengalami tekanan atau gangguan?

Jawab: ① Telinga tengah : khusus bagian tuba eustachius
② Telinga dalam : khususnya pada Sistem Vestibular yg mengatur keseimbangan.

4

Analisis Fisiologis (Pendengaran): Mengapa perubahan ketinggian (tekanan udara) yang drastis bisa menyebabkan telinga pilot berdenging dan terasa sakit? Kaitkan jawabanmu dengan fungsi Tuba Eustachius dan Membran Timpani!

Jawab: - Tuba Eustachius fungsi utamanya adalah menyeimbangkan tekanan udara di telinga tengah dengan tekanan Atmosfer
- Membran timpani Saat tekanan tidak seimbang membran timpani akan terdorong ke dlm atau terlokak ke luar secara paksa yg menyebabkan Rasa sakit dan Menghambat getaran Suara

4

Analisis Fisiologis (Keseimbangan): Jelaskan secara logis mengapa pilot tersebut bisa mengalami vertigo (pusing berputar)!

Jawab: karena pilot mengalami Vertigo karena adanya gangguan pada alat keseimbangan di telinga dlm

2

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

KELAS EKSPERIMEN | BIOLOGI SMA

LKPD 1 - Pertemuan 1

Topik: Sistem Indra (Telinga & Keseimbangan)

Nama Kelompok : 4

Anggota Kelompok :

1. Al-Hapiz
2. Marsel Gunsoles
3. Dwita
4. Niso
5. Aryani

A. Tujuan Pembelajaran

1. Menganalisis struktur anatomi telinga.
2. Menguraikan mekanisme kerja telinga dalam menerima stimulus suara dan mengatur keseimbangan.
3. Memecahkan kasus klinis/kontekstual terkait gangguan indra pendengaran secara kritis.

B. Petunjuk Pengerjaan

- Bacalah kasus di bawah ini dengan saksama.
- Diskusikan bersama anggota kelompokmu untuk menjawab pertanyaan di atas.
- Gunakan buku teks Biologi atau sumber literatur lain yang relevan.
- Tuliskan hasil diskusi pada lembar yang disediakan untuk dipresentasikan di depan kelas!

Q C. Sajian Kasus



"Seorang pilot pesawat komersial sering mengalami pusing yang berputar-putar (vertigo) dan telinganya terasa berdenging (tinnitus) hingga terasa sakit setelah terbang dan mendarat dari ketinggian tertentu. Hal ini membuatnya tidak nyaman dan mengganggu konsentrasinya saat bekerja."

Q D. Analisis Kasus & Diskusi

Identifikasi Masalah: Berdasarkan kasus di atas, bagian struktur anatomi telinga sebelah mana saja yang paling mungkin mengalami tekanan atau gangguan?

Jawab: ① Telinga tengah : khusus bagian tubo eustachius
② Telinga dalam : khususnya pada Sistem vestibular yg mengatur keseimbangan.

Analisis Fisiologis (Pendengaran): Mengapa perubahan ketinggian (tekanan udara) yang drastis bisa menyebabkan telinga pilot berdenging dan terasa sakit? Kaitkan jawabanmu dengan fungsi Tuba Eustachius dan Membran Timpani!

Jawab: - Tuba Eustachius fungsi utamanya adalah menyeimbangkan tekanan udara di telinga tengah dengan tekanan Atmosfer
- Membran timpani Saat tekanan tidak seimbang membran Timpani Akan terdorong ke dlm atau terdorong ke luar secara paksa yg menyebabkan Rasa sakit dan Menghambat getaran Suara

Analisis Fisiologis (Keseimbangan): Jelaskan secara logis mengapa pilot tersebut bisa mengalami vertigo (pusing berputar)!

Jawab: karena pilot mengalami Vertigo karena adanya gangguan pada alat keseimbangan di telinga dlm

Solusi Pemecahan Masalah: Rumuskan 2 solusi atau tindakan preventif yang bisa dilakukan oleh pilot tersebut saat pesawat sedang *take-off* atau *landing* untuk menghindari gangguan telinga tersebut!

Jawab: - Melakukan pilot dapat menutup hidung / mulut lalu
Mencoba Menghabiskan nafas secara perlahan melalui
Hidung yg tertutup
② Menggunakan Pelampung telinga dan arpon

Lampiran 12

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)
KELAS EKSPERIMEN BIOLOGI SMA

LKPD 2 - Pertemuan 2
Topik: Sistem Indra (Kulit & Reseptor Peraba)

Nama Kelompok : Dhewangga Raggio
Al-Hafiz
Nisa
Owida
Safira

C. Sajian Kasus



"Seorang siswa baru saja rutin belajar bermain gitar akustik setiap hari. Di minggu-minggu pertama, ujung jari-jarinya terasa sangat perih dan sakit saat menekan senar. Namun, setelah beberapa bulan, kulit di ujung jari tangan kirinya menebal dan mengeras (kapalan). Ia menyadari bahwa ujung jari yang menebal tersebut kini tidak terasa sakit lagi saat menekan senar, tetapi juga menjadi kurang peka jika digunakan untuk meraba tekstur permukaan benda yang halus."

D. Analisis Kasus & Diskusi (Tahap 3 & 4)

Identifikasi Masalah: Apa bentuk adaptasi jaringan penyusun kulit yang terjadi pada ujung jari siswa tersebut akibat tekanan senar gitar secara terus-menerus?

Jawab: ujung jari tersebut akan mengeras/menebal (kapalan).

Analisis Reseptor: Identifikasi 2 jenis reseptor sensorik di lapisan dermis yang terlibat dalam narasi kasus di atas! (satu reseptor untuk rasa sakit, satu reseptor untuk sentuhan halus).

Jawab: - reseptor ini berfungsi untuk mendeteksi rangsangan yg berpotensi merusak jaringan.
- reseptor ini terletak dibagian atas dermis (papila dermis) dan sangat sensitif terhadap sentuhan ringan serta tekstur

Analisis Fisiologi: Mengapa kulit ujung jari yang menebal (kapalan) menyebabkan rasa sakit hilang, namun di saat yang sama menurunkan sensitivitas terhadap sentuhan halus? Kaitkan dengan jarak anatomi antara epidermis dengan ujung saraf sensorik!

Jawab: - Penyebab kapalan membuat lapisan kulit luar atau epidermis menebal secara ekstrem karena penumpukan sel mati.
- Akibatnya epidermis membuat jarak antara permukaan kulit dan ujung saraf sensorik didalam kulit semakin jauh.

Solusi & Kesimpulan: Tariklah kesimpulan dari kasus ini mengenai fungsi adaptasi tubuh terhadap stimulus mekanis yang berulang!

Jawab: adaptasi tubuh terhadap stimulus mekanis yg berulang merupakan mekanis pertahanan dari otomatis (proteksi) untuk melindungi jaringan yg lebih dalam dari kerusakan.

Lampiran 13

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

KELAS KONTROL | BIOLOGI SMA

LKPD 1 - Pertemuan 1

Topik: Anatomi dan Mekanisme Sistem Indra

Nama Peserta Didik : Rezia angraini

Kelas : F²

☒ **A. Tujuan Pembelajaran**

1. Menganalisis anatomi organ penyusun sistem indra.
2. Menguraikan mekanisme kerja sistem indra dalam merambatkan impuls.

☐ **B. Petunjuk Pengerjaan**

- Kerjakan soal latihan di bawah ini secara mandiri berdasarkan catatan materi yang telah dijelaskan oleh guru di depan kelas!
- Jawablah dengan singkat, padat, dan jelas.

☐ **C. Latihan Mandiri (Review Materi)**



Pemahaman anatomi dasar sangat penting sebelum mempelajari kelainan organ. Mari kita ulas kembali struktur dan mekanisme dari penglihatan, peraba, penciuman, dan pengecap.

Struktur Mata: Mata terdiri dari 3 lapisan utama. Sebutkan bagian mata yang terdapat pada lapisan Tunika Nervosa dan jelaskan fungsi sel fotoreseptor di dalamnya!

Jawab:

Fungsi fotoreseptor adalah untuk Peka cahaya
Bagian yg terdapat di Tunika Nervosa adalah Retina

Struktur Kulit: Pasangkanlah jenis reseptor pada dermis kulit di bawah ini dengan rangsangan yang tepat!

Korpuskula Pacini	= Tekanan Kuat
Korpuskula Meissner	= Sentuhan Halus
Korpuskula Ruffini	= Panas
Korpuskula Krause	= Dingin

Bagan Alir Mekanisme Kerja: Buatlah urutan bagan alir (flowchart) mekanisme perambatan impuls dari awal menerima rangsangan hingga diterjemahkan oleh otak pada sistem indra berikut:

Indra Penciuman (Hidung):

Jawab: Odoran → Stimulus → Depolarisasi → Potensial aksi → Otak

- Zat kimia gas odoran (masuk)
- larut dalam lendir mukosa
- Berikatan dengan Silia Sel olfaktorik
- Impuls dikirim via nervus I ke otak

Lampiran 14

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)
KELAS KONTROL | BIOLOGI SMA

LKPD 2 - Pertemuan 2
Topik: Kelainan dan Gangguan Sistem Indra

Nama Peserta Didik : Kelias F-2

☒ C. Latihan Mandiri (Evaluasi Materi)

Jawablah pertanyaan esai di bawah ini dengan jelas dan tepat berdasarkan pemaparan materi mengenai patologi sistem indra yang telah diberikan oleh guru!

1. Evaluasi Mata (Akomodasi): Jelaskan perbedaan mendasar antara cacat mata Miopi dan Hipermetropi dilihat dari kondisi kelengkungan lensa mata

Jawab: $\Rightarrow$ Miopi (rabun jauh) bola mata terlalu panjang cahaya jauh di Depan Retina (seharusnya Pas di Retina)
 $\Rightarrow$ Hipermetropi (rabun dekat) bola mata terlalu pendek cahaya jauh di belakang retina

2. Evaluasi Mata (Patologi): Penyakit katarak sering terjadi pada orang lanjut usia. Bagian struktur mata mana yang mengalami kerusakan/kekeruhan pada penderita katarak?

Jawab: katarak Protein lensa Mengumpul lensa menjadi keruh

2. Evaluasi Telinga: Berdasarkan materi yang telah dijelaskan, apa perbedaan antara Tuli Konduktif dengan Tuli Sensorineural? Bagian anatomi telinga mana yang rusak pada masing-masing ketulian tersebut?

Jawab: $\Rightarrow$ tuli konduktif: suara dari luar gagal masuk dan keluar karena sumbatan fisik di jalur masuk di telinga luar dan tengah.

$\Rightarrow$ Tuli sensorineural: suara bisa masuk dg lancar tetapi otak penerima rusak sehingga otak tidak menerima suara

4. Evaluasi Hidung: Seseorang yang sedang flu parah sering mengalami Anosmia sementara. Jelaskan definisi Anosmia dan mengapa hal tersebut bisa terjadi sesuai mekanis di dalam hidung?

Jawab: Hilang Penciuman akibat Penyumbat Polip atau Virus

Lampiran 15

ANGKET MOTIVASI BELAJAR BIOLOGI

Nama Lengkap : Lusi

Kelas : F.1

Petunjuk Pengisian:

Pilihlah salah satu jawaban yang paling menggambarkan diri Anda yang sebenarnya dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang tersedia.
Jawaban Anda tidak akan memengaruhi nilai rapor.

STS = Sangat Tidak Setuju

TS = Tidak Setuju

 $R = \text{Ragu-rogu}$

S = Senjur

SS = Sangat Setuju

No	Aspek Pernyataan	STS	Ts	R	S	SS
Motivasi Intrinsik (<i>Intrinsic Motivation</i>)						
1	Saya sangat menikmati pelajaran biologi.					✓
2	Mempelajari biologi adalah sesuatu yang menarik dan menyenangkan bagi saya.					✓
3	Saya suka mencari tahu lebih banyak tentang bagaimana tubuh manusia dan alam bekerja.			✓		
4	Memecahkan kasus atau masalah dalam biologi membuat saya merasa tertantang.					✓
Determinasi Diri (<i>Self-Determination</i>)						
5	Saya berusaha keras dan sungguh-sungguh untuk memahami materi biologi dengan baik.					✓
6	Saya mempersiapkan diri dengan baik sebelum mengikuti ulangan atau tes biologi.					✓
7	Saya bersedia menghabiskan banyak waktu untuk mempelajari konsep biologi yang sulit.					✓
8	Saya menggunakan berbagai strategi belajar agar bisa menguasai pelajaran biologi.			✓		
Efikasi Diri (<i>Self-Efficacy</i>)						

9	Saya yakin mampu meraih nilai yang sangat baik dalam mata pelajaran biologi.				✓
10	Saya percaya diri dengan kemampuan saya untuk menyelesaikan tugas-tugas biologi.				✓
11	Saya yakin bisa memahami materi biologi, meskipun materinya rumit.				✓
12	Saya percaya bahwa saya bisa melampaui rata-rata kelas pada pelajaran biologi.		✓		
Motivasi Karir (Career Motivation)					
13	Pengetahuan biologi yang saya pelajari saat ini akan berguna bagi karir/pekerjaan saya di masa depan.				✓
14	Memahami biologi akan memberi saya keunggulan dalam mencari pekerjaan kelak.				✓
15	Saya sadar bahwa ilmu biologi relevan dengan kehidupan dan masa depan saya.				✓
16	Pekerjaan atau cita-cita saya di masa depan membutuhkan pemahaman tentang sains/biologi.				✓
Motivasi Nilai (Grade Motivation)					
17	Mendapatkan nilai biologi yang tinggi sangat penting bagi saya pribadi.				✓
18	Saya senang jika hasil ujian biologi saya lebih baik dari nilai sebelumnya.				✓
19	Saya selalu berusaha keras dalam pelajaran biologi agar mendapatkan nilai rapor yang memuaskan.				✓
20	Mencapai prestasi akademik yang baik pada pelajaran biologi adalah target utama saya.		✓		

(Sumber: Adopsi dari Glynn *et al.* (2011))

Bengkulu.....2020

(.....)

Lusi

Lampiran 16

LEMBAR SOAL

PRETEST DAN POSTEST

Sekolah : SMAN 04 Lebong
 Mata Pelajaran : Biologi
 Materi : Sistem Indra Manusia
 Nama : Tita Amelia
 Kelas : F1
 Tanggal : 22 - Mei - 2019

Petunjuk Pengerjaan

1. Bacalah setiap soal dengan teliti.
2. Jawablah soal esai dengan analisis yang singkat, padat, jelas, dan berdasarkan literatur sains (biologi) yang telah dipelajari.
3. Kerjakan secara mandiri dan jujur.
4. Periksa kembali jawaban sebelum dikumpulkan.

A. KISI-KISI PRETEST

No	Tujuan Pembelajaran	Indikator Berpikir Kritis	Indikator Soal	Materi	Bentuk soal	tg Soal
1	Peserta didik mampu menganalisis struktur anatomi kelima organ penyusun sistem indra manusia (mata, telinga, hidung, lidah, dan kulit).	Memberikan penjelasan sederhana	Siswa mampu menjelaskan fungsi adaptasi mata terhadap cahaya dengan disajikan kasus perubahan pandangan saat berpindah dari tempat terang ke tempat gelap.	Struktur dan fungsi mata (iris & Pupil)	Uraian	1

2	Peserta didik mampu menguraikan jenis-jenis reseptor sensorik dan mekanisme kerjanya dalam menerima serta meneruskan stimulus ke otak.	Memberikan penjelasan lebih lanjut	Menguraikan fungsi spesifik reseptor kulit dengan disajikan ilustrasi perbedaan rasa saat kulit tertusuk jarum dibandingkan saat ditekan benda tumpul.	Mekanisme Indra Peraba (Kulit)	Unian	2
3	Peserta didik mampu mengaitkan hubungan antara kelainan/gangguan pada sistem indra dengan kerusakan struktur organ atau mekanisme fisiologisnya.	Membuat inferensi	Menyimpulkan alasan fisiologis mengapa penderita flu berat dengan hidung tersumbat kehilangan kemampuan mencium bau (anosmia sementara) dengan disajikan kasus penderita flu berat yang mengalami hidung tersumbat.	Gangguan Indra Pembau (Hidung)	Unian	3
4	Peserta didik mampu mengevaluasi faktor-faktor penyebab terjadinya gangguan patologis pada sistem indra manusia.	Membangun keterampilan dasar	Mengevaluasi jenis ketulian secara mekanis dengan disajikan kasus pekerja pabrik yang terpapar suara bising bertahun-tahun.	Gangguan Indra Pendengaran	Unian	4
5	Peserta didik mampu merumuskan gagasan atau solusi preventif yang logis untuk menjaga kesehatan sistem indra dari berbagai penyakit.	Mengatur strategi dan taktik	Menentukan tindakan pencegahan kerusakan retina dengan disajikan kasus kebiasaan menatap layar gawai di ruangan gelap.	Kesehatan Fotoreseptor	Unian	5

B. SOAL URAIAN (ESSAY)

1. Saat kamu berada di lapangan yang sangat terik, lalu tiba-tiba masuk ke dalam ruangan yang redup, pandanganmu akan menjadi gelap sesaat sebelum akhirnya bisa melihat kembali dengan jelas. Jelaskanlah mekanisme yang terjadi pada struktur iris dan pupil matamu untuk beradaptasi dengan kondisi tersebut!

Karena cuaca yang sangat terik bisa mempengaruhi penglihatan dan ada juga perubahan secara langsung yang menyebabkan penglihatan terganggu dan kepala sedikit pusing

2. Jika jari tangasmu tidak sengaja tertusuk jarum, kamu akan merasakan nyeri yang tajam. Namun, jika jarimu ditekan kuat menggunakan ujung bolpoin yang tidak tajam, kamu hanya merasakan tekanan tanpa rasa nyeri. Uraikan mengapa kulit bisa memberikan dua sensasi yang berbeda tersebut?

karena adanya tekanan yang tidak terlalu kuat sehingga tangan tidak terasa sakit sedangkan jarum yang tajam dapat melukai tangan yg mengakibatkan sakit dan bedarah

3. Ketika seseorang terserang influenza (flu) berat, hidungnya sering kali tersumbat oleh cairan mukus (lendir) yang tebal. Akibatnya, ia mengeluh tidak bisa mencium bau parfum atau aroma masakan di sekitarnya. Buatlah sebuah kesimpulan mengenai penyebab fisiologis hilangnya kemampuan penciuman ini berdasarkan struktur dan mekanisme kerja epitel olfaktori di dalam rongga hidung!

Alasan ia tidak bisa mencium aroma parfum atau masakan karena saluran pernapasan tidak lancar yg menyebabkan hilangnya indra pernapasan

4. Pekerja pabrik kayu yang setiap hari mengoperasikan mesin pemotong kayu tanpa penutup telinga (earmuff) sangat rentan mengalami tuli secara permanen, karena hampir setiap hari mendengarkan suara yang sangat keras. Buatlah sebuah argumen atau kesimpulan ilmiah apakah ketulian ini bersifat konduktif atau sensorineural? Sertakan alasan letak kerusakan organnya secara anatomis!

Alasannya karena suara yg terlalu berisik dan dalam waktu yg terus menerus organ dalam telinga bisa rusak atau terganggu secara perlahan

5. Kebiasaan bermain game atau menatap layar gawai (HP) dalam kondisi kamar yang gelap berjam-jam sering dilakukan oleh remaja yang menyebabkan mata menjadi lelah dan bisa menyebabkan gangguan yang serius hingga mengalami kebutaan jika dilakukan terus menerus. Berikan dua strategi yang logis untuk mencegah kebutaan dini akibat kebiasaan tersebut!

1. jangan menatap layar handphone secara terus menerus agar mencegah terjadinya kebutaan

2. hindari menatap layar handphone dalam keadaan ruangan gelap danatur waktu bermain handphone agar tidak terjadi kebutaan

Lampiran 17

LEMBAR SOAL

PRETEST DAN POSTEST

Sekolah : SMAN 04 Lebong
 Mata Pelajaran : Biologi
 Materi : Sistem Indra Manusia
 Nama : Jovi FUtRi
 Kelas : F1
 Tanggal : 23-05-2026

Petunjuk Pengerjaan

1. Bacalah setiap soal dengan teliti.
2. Jawablah soal esai dengan analisis yang singkat, padat, jelas, dan berdasarkan konsep sains (biologi) yang telah dipelajari.
3. Kerjakan secara mandiri dan jujur.
4. Periksa kembali jawaban sebelum dikumpulkan.

A. KISI-KISI PRETEST

No	Tujuan Pembelajaran	Indikator Berpikir Kritis	Indikator Soal	Materi	Bentuk soal	No Soal
1	Peserta didik mampu menganalisis struktur anatomi kelima organ penyusun sistem indra manusia (mata, telinga, hidung, lidah, dan kulit).	Memberikan penjelasan sederhana	Siswa mampu menjelaskan fungsi adaptasi mata terhadap cahaya dengan disajikan kasus perubahan pandangan saat berpindah dari tempat terang ke tempat gelap.	Struktur dan fungsi mata (Iris & Pupil)	Uraian	1

2	Peserta didik mampu menguraikan jenis-jenis reseptor sensorik dan mekanisme kerjanya dalam menerima serta meneruskan stimulus ke otak.	Memberikan penjelasan lebih lanjut	Menguraikan fungsi spesifik reseptor kulit dengan disajikan ilustrasi perbedaan rasa saat kulit tertusuk jarum dibandingkan saat ditekan benda tumpul.	Mekanisme Indra Peraba (Kulit)	Union	2
3	Peserta didik mampu mengaitkan hubungan antara kelainan/gangguan pada sistem indra dengan kerusakan struktur organ atau mekanisme fisiologisnya.	Membuat inferensi	Menyimpulkan alasan fisiologis mengapa penderita flu berat dengan hidung tersumbat kehilangan kemampuan mencium bau (anosmia sementara) dengan disajikan kasus penderita flu berat yang mengalami hidung tersumbat.	Gangguan Indra Pembau (Hidung)	Union	3
4	Peserta didik mampu mengevaluasi faktor-faktor penyebab terjadinya gangguan patologis pada sistem indra manusia.	Membangun keterampilan dasar	Mengevaluasi jenis ketulian secara mekanis dengan disajikan kasus pekerja pabrik yang terpapar suara bising bertahun-tahun.	Gangguan Indra Pendengaran	Union	4
5	Peserta didik mampu merumuskan gagasan atau solusi preventif yang logis untuk menjaga kesehatan sistem indra dari berbagai penyakit.	Mengatur strategi dan taktik	Menentukan tindakan pencegahan kerusakan retina dengan disajikan kasus kebiasaan menatap layar gawai di ruangan gelap.	Kesehatan Fotoreseptor	Union	5

B. SOAL URAIAN (ESSAY)

1. Saat kamu berada di lapangan yang sangat terang, lalu tiba-tiba masuk ke dalam ruangan yang redup, pandanganmu akan menjadi gelap sesaat sebelum akhirnya bisa melihat kembali dengan jelas. Jelaskanlah mekanisme yang terjadi pada struktur iris dan pupil matamu untuk beradaptasi dengan kondisi tersebut!

ketika tiba-tiba masuk ke ruangan yang redup jumlah cahaya yg masuk sedikit membuat pandangan gelap sesaat untuk beradaptasi lalu untuk pupil iris kemudian berkonstriksi menyebabkan pupil melebar (berdilatasi) hal ini bertujuan agar mata dpt menangkap lebih banyak cahaya dari lingkungan redup tsb sehingga terlihat jelas

2. Jika jari tanganmu tidak sengaja tertusuk jarum, kamu akan merasakan nyeri yang tajam. Namun, jika jarimu ditekan kuat menggunakan ujung bolpoin yang tidak tajam, kamu hanya merasakan tekanan tanpa rasa nyeri. Uraikan mengapa kulit bisa memberikan dua sensasi yang berbeda tersebut?

karena memiliki mekanoreseptor yg terspesialisasi atau (berbeda-beda) di lapisan dermis. Saat tertusuk jarum, stimulasi menembus jaringan dan merangsang ujung saraf bebas (nociceptor) sedangkan saat ditekan benda tumpul menekan mekanis yg kuat tsb menembus jauh ke dermis bagian bawah dan merangsang korpusula Pacini (reseptor tekanan kuat)

3. Ketika seseorang terserang influenza (flu) berat, hidungnya sering kali tersumbat oleh cairan mukus (lendir) yang tebal. Akibatnya, ia mengeluh tidak bisa mencium bau parfum atau aroma masakan di sekitarnya. Buatlah sebuah kesimpulan mengenai penyebab fisiologis hilangnya kemampuan penciuman ini berdasarkan struktur dan mekanisme kerja epitel olfaktori di dalam rongga hidung!

akibatnya molekul kimia berwujud gas (O_2) dari luar terhalang secara fisik dan tidak dapat berikatan dengan rambut halus (silia) di sel kemoreseptor olfaktori

4. Pekerja pabrik kayu yang setiap hari mengoperasikan mesin pemotong kayu tanpa penutup telinga (earmuff) sangat rentan mengalami tuli secara permanen, karena hampir setiap saat mendengarkan suara yang sangat keras. Buatlah sebuah argumen atau kesimpulan ilmiah, apakah ketulian ini bersifat konduktif atau sensorineural? Sertakan alasan letak kerusakan organnya secara anatomis!

ketulian bersifat sensorineural (tuli sensoris) karena sel rambut saraf yg mati tidak dapat melakukan regenerasi

5. Kebiasaan bermain game atau menatap layar gawai (HP) dalam kondisi kamar yang gelap berjam-jam sering dilakukan oleh remaja yang menyebabkan mata menjadi lelah dan bisa menyebabkan gangguan yang serius hingga mengalami kebutaan jika dilakukan terus menerus. Berikan dua strategi yang logis untuk mencegah kebutaan dini akibat kebiasaan tersebut!

Evaluasi bahaya Strategi efektif

Lampiran 18

ANGKET MOTIVASI BELAJAR BIOLOGI

Nama Lengkap : Tasya Aulia Fitriani

Kelas : FL

Petunjuk Pengisian:

Pilihlah salah satu jawaban yang paling menggambarkan diri Anda yang sebenarnya dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang tersedia.

Jawaban Anda tidak akan memengaruhi nilai rapor.

STS = Sangat Tidak Setuju

TS = Tidak Setuju

$R = \text{Raghu-ragu}$

S = Serajw

SS = Sangat Setuju

[illegible]

9	Saya yakin mampu meraih nilai yang sangat baik dalam mata pelajaran biologi.				✓
10	Saya percaya diri dengan kemampuan saya untuk menyelesaikan tugas-tugas biologi.			✓	
11	Saya yakin bisa memahami materi biologi, meskipun materinya rumit.			✓	
12	Saya percaya bahwa saya bisa melampaui rata-rata kelas pada pelajaran biologi.			✓	
Motivasi Karir (<i>Career Motivation</i>)					
13	Pengetahuan biologi yang saya pelajari saat ini akan berguna bagi karir/pekerjaan saya di masa depan.				✓
14	Memahami biologi akan memberi saya keunggulan dalam mencari pekerjaan kelak.				✓
15	Saya sadar bahwa ilmu biologi relevan dengan kehidupan dan masa depan saya.				✓
16	Pekerjaan atau cita-cita saya di masa depan membutuhkan pemahaman tentang sains/biologi.				✓
Motivasi Nilai (<i>Grade Motivation</i>)					
17	Mendapatkan nilai biologi yang tinggi sangat penting bagi saya pribadi.				✓
18	Saya senang jika hasil ujian biologi saya lebih baik dari nilai sebelumnya.				✓
19	Saya selalu berusaha keras dalam pelajaran biologi agar mendapatkan nilai rapor yang memuaskan.				✓
20	Mencapai prestasi akademik yang baik pada pelajaran biologi adalah target utama saya.			✓	

(Sumber: Adopsi dari Glynn *et al.* (2011))

Bengkulu, 25 Mei 2026


 Tasya F. Alia F.

Lampiran 19

LEMBAR SOAL

PRETEST DAN POSTEST

Sekolah : SMAN 04 Lebong
 Mata Pelajaran : Biologi
 Materi : Sistem Indra Manusia
 Nama : BOITYA PUTRA AFGANSYAH
 Kelas : 12
 Tanggal : 23-01-2024

Petunjuk Pengerjaan

1. Bacalah setiap soal dengan teliti.
2. Jawablah soal esai dengan analisis yang singkat, padat, jelas, dan berdasarkan kondisi sains (biologi) yang telah dipelajari.
3. Kerjakan secara mandiri dan jujur.
4. Periksa kembali jawaban sebelum dikumpulkan.

A. KISI-KISI PRETEST

No	Tujuan Pembelajaran	Indikator Berpikir Kritis	Indikator Soal	Materi	Bentuk Soal	No Soal
1	Peserta didik mampu menganalisis struktur anatomi kelima organ penyusun sistem indra manusia (mata, telinga, hidung, lidah, dan kulit).	Memberikan penjelasan sederhana	Siswa mampu menjelaskan fungsi adaptasi mata terhadap cahaya dengan disajikan kasus perubahan pandangan saat berpindah dari tempat terang ke tempat gelap.	Struktur dan fungsi mata (Iris & Pupil)	Uraian	1

2	Peserta didik mampu menguraikan jenis-jenis reseptor sensorik dan mekanisme kerjanya dalam menerima serta meneruskan stimulus ke otak.	Memberikan penjelasan lebih lanjut	Menguraikan fungsi spesifik reseptor kulit dengan disajikan ilustrasi perbedaan rasa saat kulit tertusuk jarum dibandingkan saat ditekan benda tumpul.	Mekanisme Indra Peraba (Kulit)	Uraian	2
3	Peserta didik mampu mengaitkan hubungan antara kelainan/gangguan pada sistem indra dengan kerusakan struktur organ atau mekanisme fisiologisnya.	Membuat inferensi	Menyimpulkan alasan fisiologis mengapa penderita flu berat dengan hidung tersumbat kehilangan kemampuan mencium bau (anosmia sementara) dengan disajikan kasus penderita flu berat yang mengalami hidung tersumbat.	Gangguan Indra Pembau (Hidung)	Uraian	3
4	Peserta didik mampu mengevaluasi faktor-faktor penyebab terjadinya gangguan patologi pada sistem indra manusia.	Membangun keterampilan dasar	Mengevaluasi jenis ketulian secara mekanis dengan disajikan kasus pekerja pabrik yang terpapar suara bising bertahun-tahun.	Gangguan Indra Pendengaran	Uraian	4
5	Peserta didik mampu merumuskan gagasan atau solusi preventif yang logis untuk menjaga kesehatan sistem indra dari berbagai penyakit.	Mengatur strategi dan taktik	Menentukan tindakan pencegahan kerusakan retina dengan disajikan kasus kebiasaan menatap layar gawai di ruangan gelap.	Kesehatan Fotoreseptor	Uraian	5

B. SOAL URAIAN (ESSAY)

1. Saat kamu berada di lapangan yang sangat terik, lalu tiba-tiba masuk ke dalam ruangan yang redup, pandanganmu akan menjadi gelap sesaat sebelum akhirnya bisa melihat kembali dengan jelas. Jelaskanlah mekanisme yang terjadi pada struktur iris dan pupil matamu untuk beradaptasi dengan kondisi tersebut!

SAAT BERADA DI TEMPAT TERIK, OTOT PUPIL MATA BERKONTRAKSI
SEHINGGA PUPIL MENYEMPIT UNTUK MEMURANGI CAHAYA YANG MASUK
KE MATA, AGAR TIDAK MERUSAH SEL-Sel PEMERIMA CAHAYA
DI DALAM MATA.

2. Jika jari tanganmu tidak sengaja tertusuk jarum, kamu akan merasakan nyeri yang tajam. Namun, jika jarimu ditekan kuat menggunakan ujung bolpoin yang tidak tajam, kamu hanya merasakan tekanan tanpa rasa nyeri. Uraikan mengapa kulit bisa memberikan dua sensasi yang berbeda tersebut?

- SAAT TERTUSUK JARUM, RANGSANGAN BERUPA TAJAM DAN MEMBUS
LAPISAN KULIT HINGGA MENCAPAI RESEPTOR NYERI, SEHINGGA DIAK MEMERIMA
SINYAL DAN KAMU MERASAKAN SAKIT YANG TAJAM
- SAAT DITEKAN UJUNG BOLPOIN YANG TIDAK TAJAM, RANGSANGAN HANYA BERUPA
TEKANAN DI PERMUKAAN ATAU LAPISAN ALAS KULIT. SEHINGGA HANYA MERANGSANG
RESEPTOR TEKanan, DAN RESEPTOR NYERI TIDAK TERACU

3. Ketika seseorang terserang influenza (flu) berat, hidungnya sering kali tersumbat oleh cairan mukus (lendir) yang tebal. Akibatnya, ia mengeluh tidak bisa mencium bau parfum atau aroma masakan di sekitarnya. Buatlah sebuah kesimpulan mengenai penyebab fisiologis hilangnya kemampuan penciuman ini berdasarkan struktur dan mekanisme kerja epitel olfaktori di dalam rongga hidung!

KEMAMPUAN PENGCIUMAN HILANG KARENA EFEK PENCIUMAN YANG ADA DI RONGGA HIDUNG TERJUPUT OLEH LENDIR YANG TEBAL.

4. Pekerja pabrik kayu yang setiap hari mengoperasikan mesin pemotong kayu tanpa penutup telinga (earmuff) sangat rentan mengalami tuli secara permanen, karena hampir setiap saat mendengarkan suara yang sangat keras. Buatlah sebuah argumen atau kesimpulan klinis apakah ketulian ini bersifat konduktif atau sensorineural? Sertakan alasan letak kerusakan organnya secara anatomis!

KESIMPULAN: KETULIAN YANG DIALAMI PEKERJA TERSEBUT BERSIFAT SENSORINEURAL, SUARA KONDUKTIF

ALASAN: SUARA YANG SANGAT KERAS DAN TERUS-MENERUS AKAN MERUSAK SAL RAMBUT (SAI RESEPTOR PENDENGARAN) YANG ADA DI DALAM KOKOA PAROTELINGA DALAM, ATAU MERUSAK SARAF PENDENGARAN ITU SENDIRI.

5. Kebiasaan bermain game atau menatap layar gawai (HP) dalam kondisi kamar yang gelap berjam-jam sering dilakukan oleh remaja yang menyebabkan mata menjadi lelah dan bisa menyebabkan gangguan yang serius hingga mengalami kebutaan jika dilakukan terus menerus. Berikan dua strategi yang logis untuk mencegah kebutaan dini akibat kebiasaan tersebut!

1. GUNAKAN GAWAI DS RUANGAN YANG MEMILIKI PENCAHAYAAAN CUKUP
SEHINGGA TIDAK ADA PERBEDAAN TERANG YANG TERLALU BESAR
ANTARA LAYAR DAN LINGKUNGAN SEKITAR.

Lampiran 20

LEMBAR SOAL

PRETEST DAN POSTEST

Sekolah : SMAN 04 Lebong
 Mata Pelajaran : Biologi
 Materi : Sistem Indra Manusia
 Nama : Maharano Hidayah Fikrah
 Kelas : 9-2
 Tanggal : 25. 05. 2024.

Petunjuk Pengerjaan

1. Bacalah setiap soal dengan teliti.
2. Jawablah soal esai dengan analisis yang singkat, padat, jelas, dan benar sesuai (biologi) yang telah dipelajari.
3. Kerjakan secara mandiri dan jujur.
4. Periksa kembali jawaban sebelum dikumpulkan.

A. KISI-KISI PRETEST

No	Tujuan Pembelajaran	Indikator Berpikir Kritis	Indikator Soal	Materi	Bentuk Soal	No Soal
1	Peserta didik mampu menganalisis struktur anatomi kelima organ penyusun sistem indra manusia (mata, telinga, hidung, lidah, dan kulit).	Memberikan penjelasan sederhana	Siswa mampu menjelaskan fungsi adaptasi mata terhadap cahaya dengan disajikan kasus perubahan pandangan saat berpindah dari tempat terang ke tempat gelap.	Struktur dan Fungsi Mata, Telinga, Hidung, Lidah, dan Kulit	Uraian	1

2	Peserta didik mampu menguraikan jenis-jenis reseptor sensorik dan mekanisme kerjanya dalam menerima serta meneruskan stimulus ke otak.	Memberikan penjelasan lebih lanjut	Menguraikan fungsi spesifik reseptor kulit dengan disajikan ilustrasi perbedaan rasa saat kulit tertusuk jarum dibandingkan saat ditekan benda tumpul.	Mekanisme Indra Peraba (Kulit)	Uraian	2
3	Peserta didik mampu mengaitkan hubungan antara kelainan/gangguan pada sistem indra dengan kerusakan struktur organ atau mekanisme fisiologinya.	Membuat inferensi	Menyimpulkan alasan fisiologis mengapa penderita flu berat dengan hidung tersumbat kehilangan kemampuan mencium bau (anosmia sementara) dengan disajikan kasus penderita flu berat yang mengalami hidung tersumbat.	Gangguan Indra Pembau (Hidung)	Uraian	3
4	Peserta didik mampu mengevaluasi faktor-faktor penyebab terjadinya gangguan patologi pada sistem indra manusia.	Membangun keterampilan dasar	Mengevaluasi jenis ketulian secara mekanis dengan disajikan kasus pekerja pabrik yang terpapar suara bising bertahun-tahun.	Gangguan Indra Pendengaran	Uraian	4
5	Peserta didik mampu merumuskan gagasan atau solusi preventif yang logis untuk menjaga kesehatan sistem indra dari berbagai penyakit.	Mengatur strategi dan taktik	Menentukan tindakan pencegahan kerusakan retina dengan disajikan kasus kebiasaan menatap layar gawai di ruangan gelap.	Kesehatan Fotoreseptor	Uraian	5

B. SOAL URAIAN (ESSAY)

1. Saat kamu berada di lapangan yang sangat terang, lalu tiba-tiba masuk ke dalam ruangan yang redup, pandanganmu akan menjadi gelap sesaat sebelum akhirnya bisa melihat kembali dengan jelas. Jelaskanlah mekanisme yang terjadi pada struktur iris dan pupil matamu untuk beradaptasi dengan kondisi tersebut!

Saat anda berpindah dari lapangan yg terang ke ruangan yg redup, Mata melakukan penyesuaian yg di sebut adaptasi gelap. transisi ini terjadi karena Mata membutuhkan lebih banyak cahaya untuk melihat dgn jelas dan iris segera merespons dgn melebarkan pupil (membuka diafragma mata) agar lebih banyak cahaya masuk ke retina.

2. Jika jari tanganmu tidak sengaja tertusuk jarum, kamu akan merasakan nyeri yang tajam. Namun, jika jarimu ditekan kuat menggunakan ujung bolpoin yang tidak tajam, kamu hanya merasakan tekanan tanpa rasa nyeri. Uraikan mengapa kulit bisa memberikan dua sensasi yang berbeda tersebut?

Kulit memberikan dua sensasi berbeda karena memiliki jenis reseptor sensorik yg spesifik dan bekerja berdasarkan prinsip distribusi tekanan.

3. Ketika seseorang terserang influenza (flu) berat, hidungnya sering kali tersumbat oleh cairan mukus (lendir) yang tebal. Akibatnya, ia mengeluh tidak bisa mencium bau parfum atau aroma masakan di sekitarnya. Buatlah sebuah kesimpulan mengenai penyebab fisiologis hilangnya kemampuan penciuman ini berdasarkan struktur dan mekanisme kerja epitel olfaktori di dalam rongga hidung!

- Penyumbatan Fisik oleh Mukus.

- Kegagalan Interaksi reseptor

- Mekanisme sinyal berhenti.

4. Pekerja pabrik kayu yang setiap hari mengoperasikan mesin pemotong kayu tanpa penutup telinga (earmuff) sangat rentan mengalami tuli secara permanen, karena hampir setiap saat mendengarkan suara yang sangat keras. Buatlah sebuah argumen atau kesimpulan klinis: apakah ketulian ini bersifat konduktif atau sensorineural? Sertakan alasan letak kerusakan organnya secara anatomis!

Paparan bising Mesin Pemotong kayu yg terus menerus tanpa pelindung telinga sangat rentan Menyebabkan tuli sensorineural, bukan tuli konduktif.

1. Dasar Diagnostik : Merusak saraf pendengaran

2. letak kerusakan anatomis: terjadi di telinga bagian dalam

3. Perbedaan dgn konduktif : terjadi akibat Gangguan Pengantaran.

5. Kebiasaan bermain game atau menatap layar gawai (HP) dalam kondisi kamar yang gelap berjam-jam sering dilakukan oleh remaja yang menyebabkan mata menjadi lelah dan bisa menyebabkan gangguan yang serius hingga mengalami kebutaan jika dilakukan terus menerus. Berikan dua strategi yang logis untuk mencegah kebutaan dini akibat kebiasaan tersebut!

Optimalkan pencahayaan dan atur jarak pandang
serta terapkan istirahat rutin. aturan 20-20-20

Lampiran 21

C. RUBRIK PENILAIAN

No. Soal	Kriteria Skor 1	Kriteria Skor 2	Kriteria Skor 3	Kriteria Skor 4
1	Peserta didik memberikan jawaban yang salah atau tidak relevan dengan struktur iris dan pupil.	Peserta didik hanya menyebutkan pupil membesar/mengecil tanpa memberikan penjelasan mekanisme adaptasi yang logis.	Peserta didik menjelaskan fenomena penyempitan/pelebaran pupil saat berpindah cahaya, namun kurang spesifik menyebutkan peran otot iris.	Peserta didik menjelaskan mekanisme kontraksi otot sirkuler/radial pada iris dan pelebaran/penyempitan pupil secara tepat sesuai modul saat berpindah dari tempat terang ke gelap.
2	Peserta didik memberikan jawaban salah atau tidak menyebutkan konsep reseptor kulit sama sekali.	Peserta didik menyebutkan bahwa kulit memiliki reseptor, tetapi tidak menyebutkan nama spesifik (nosiseptor/pacin i) atau fungsinya secara akurat.	Peserta didik mengetahui kulit memiliki reseptor yang berbeda, namun hanya menguraikan 1 jenis reseptor (nyeri atau tekanan) dengan tepat.	Peserta didik menguraikan 2 jenis reseptor dengan tepat (ujung saraf bebas untuk nyeri tajam, Korpuskula Pacini untuk tekanan kuat benda tumpul) beserta alasannya.
3	Peserta didik memberikan jawaban yang salah atau tidak relevan dengan mekanisme indra pembau.	Peserta didik hanya menjawab bahwa hidung tertutup lendir sehingga udara tidak bisa masuk, tanpa penjelasan fisiologis terkait saraf/reseptor.	Peserta didik menjelaskan lendir menghalangi bau, namun tidak secara spesifik menyebutkan reseptor kemoreseptor atau epitel olfaktori.	Peserta didik menyimpulkan secara kritis bahwa penumpukan mukus menghalangi molekul odoran berikatan dengan sel kemoreseptor/epitel olfaktori, sehingga impuls penciuman tidak dikirim ke otak.
4	Peserta didik tidak menjawab atau jawaban salah total (menyebutkan jenis ketulian salah tanpa alasan pendukung).	Peserta didik salah menentukan jenis ketulian (misal: menyebut konduktif) tetapi mencoba memberikan sedikit alasan letak kerusakan telinga.	Peserta didik menyebutkan ketulian bersifat "sensorineural" dengan tepat, namun alasan letak anatominya kurang spesifik (hanya menyebut rusak saraf pendengaran).	Peserta didik mengevaluasi jenis ketulian adalah sensorineural dengan tepat, dan menyertakan alasan kerusakan secara anatomis pada sel rambut/Organ Corti di koklea.
5	Peserta didik memberikan strategi yang sama sekali tidak logis atau tidak berhubungan dengan kesehatan mata.	Peserta didik hanya memberikan 1 strategi preventif umum tanpa dasar penjelasan kerusakan pada area fotoreseptor/retina.	Peserta didik memberikan 2 strategi preventif tetapi tidak menguraikan mengapa kondisi gelap berbahaya bagi retina/pupil, ATAU menyertakan bahaya anatomis namun hanya memberi 1 strategi.	Peserta didik mengevaluasi bahaya (retina/fotoreseptor rusak karena pupil membesar maksimal di ruang gelap) DAN merumuskan 2 strategi preventif yang spesifik dan logis.

Catatan: Rumus Nilai = (Jumlah Skor Perolehan / 20) x 100)

Lampiran 22

D. KUNCI JAWABAN (PEDOMAN PENSEKORAN GURU)

Soal 1: Adaptasi Pupil dan Iris (Memberikan penjelasan sederhana)

Saat di tempat terik, otot sirkuler pada iris berkontraksi sehingga pupil mengecil untuk membatasi cahaya yang masuk agar retina tidak silau/rusak. Ketika tiba-tiba masuk ke ruang redup, jumlah cahaya yang masuk sangat sedikit, membuat pandangan gelap sesaat. Untuk beradaptasi, otot radial pada iris kemudian berkontraksi yang menyebabkan pupil melebar (berdilatasi). Hal ini bertujuan agar mata dapat menangkap lebih banyak cahaya dari lingkungan redup tersebut sehingga benda kembali terlihat jelas.

Soal 2: Sensasi Reseptor Kulit (Memberikan penjelasan lebih lanjut)

Kulit dapat membedakan sensasi karena memiliki mekanoreseptor yang terspesialisasi (berbeda-beda) di lapisan dermis. Saat tertusuk jarum, stimulus menembus jaringan dan merangsang **Ujung Saraf Bebas (Nosisseptor)** yang tersebar luas dan berfungsi mendeteksi rasa nyeri/sakit. Sedangkan saat ditekan benda tumpul, tekanan mekanis yang kuat tersebut menembus jauh ke dermis bagian bawah dan merangsang **Korpuskula Pacini** (reseptor tekanan kuat), tanpa merusak jaringan saraf bebas, sehingga otak menerjemahkannya hanya sebagai sensasi tekanan, bukan nyeri.

Soal 3: Mekanisme Anosmia Sementara Akibat Flu (Membuat inferensi)

Saat seseorang mengalami flu berat, produksi mukus (lendir) di dalam rongga hidungnya meningkat drastis dan menutupi area epitel olfaktori yang terletak di bagian atas rongga hidung. Akibatnya, molekul kimia berwujud gas (odoran) dari luar terhalang secara fisik dan tidak dapat berikatan dengan rambut-rambut halus (silia) pada sel kemoreseptor olfaktori. Karena reseptor tidak terstimulasi, maka impuls saraf (potensial aksi) tidak dapat terbentuk, sehingga otak tidak menerima sinyal aroma dari saraf penciuman (*Nervus Olfactorius/Nervus I*). Inferensinya: hilangnya penciuman terjadi murni karena blokade mekanis oleh mukus yang mencegah interaksi antara odoran dengan reseptor pembau.

Soal 4: Ketulian Akibat Bising (Membangun keterampilan dasar)

Ketulian tersebut bersifat **Sensorineural** (tuli saraf), bukan konduktif. Suara bising mesin menghasilkan gelombang bunyi dengan tekanan (desibel) yang sangat tinggi. Tekanan fisik ekstrem yang terus-menerus ini akan menghantam cairan di koklea dan mematahkan/merusak sel-sel rambut halus (fonoreseptor) di dalam **Organ Corti**. Karena sel rambut saraf yang mati tidak dapat melakukan regenerasi, kerusakan ini memutus hantaran impuls ke otak dan menyebabkan ketulian permanen.

Soal 5: Bahaya Layar Gawai & Pencegahan (Mengatur strategi dan taktik)

Evaluasi bahaya: Dalam ruang gelap, pupil mata akan membesar maksimal. Cahaya biru (blue light) bertenaga tinggi dari layar HP akan masuk secara berlebihan dan menghantam retina. Paparan intens ini mengoksidasi dan merusak sel-sel fotoreseptor (terutama sel kerucut dan batang di makula), memicu kelelahan mata, degenerasi makula, hingga risiko kerusakan penglihatan permanen.

Strategi Preventif: (1) Selalu menyalakan lampu ruangan (ambient light) saat menatap layar agar pupil tidak melebar maksimal, (2) Menggunakan mode *eye-care* (filter cahaya biru) pada perangkat atau membatasi *screen time* sebelum tidur.



Lampiran 23

DAFTAR ABSEN SISWA KELAS KONTROL SMA 4 KABUPATEN LEBONG

Kelas/ Semester : F2/ Semester Genap Tahun 2025/2026
Mata Pelajaran : IPA (Biologi)

No	Nama Siswa	L/P	Pretest	Posttest
1	Aditya Putra Ardansyah	L	✓	✓
2	Asbul Khaf	L	✓	✓
3	Astri Puspita	P	✓	✓
4	Celsi Yuliani	P	✓	✓
5	David Firdaus Sakti	L	✓	✓
6	Diana	P	✓	✓
7	Eliza Nuryani	P	✓	✓
8	Handika	L	✓	✓
9	Idia	P	✓	✓
10	Indah Pertiwi	P	✓	✓
11	Maharani Hidayah Fitrah	P	✓	✓
12	Marchel Fahrul Lazi	L	✓	✓
13	Megi Harnolis	L	✓	✓
14	Muhammad Azam Ramadan	L	✓	✓
15	Muhammad Sopi	L	✓	✓
16	Nabila Alfiyya	P	✓	✓
17	Nanda Martilova	P	✓	✓
18	Pitri Olipia	P	✓	✓
19	Raka Aleandro	L	✓	✓
20	Rezia Anggraini	P	✓	✓
21	Rhezia Utami	P	✓	✓
22	Ria Amelia	P	✓	✓
23	Sevta Fitriy Salsabila	P	✓	✓
24	Siren Avita Lhorenza	P	✓	✓
25	Tasya Arlia Fitriani	P	✓	✓
26	Viona Rosalina	P	✓	✓
27	Yeti Enjelika	P	✓	✓
28	Yofita Antista Sari	P	✓	✓
29	Fitri Hijriah	P	✓	✓

Lampiran 24

KISI-KISI DAN INDIKATOR BERPIKIR KRITIS PRETEST DAN POSTEST

No	Tujuan Pembelajaran	Indikator Berpikir Kritis	Indikator Soal	Materi	Bentuk soal	No. Soal
1	Peserta didik mampu menganalisis struktur anatomi kelima organ penyusun sistem indra manusia (mata, telinga, hidung, lidah, dan kulit).	Memberikan penjelasan sederhana	Siswa mampu menjelaskan fungsi adaptasi mata terhadap cahaya dengan disajikan kasus perubahan pandangan saat berpindah dari tempat terang ke tempat gelap.	Struktur dan fungsi mata (Iris & Pupil)	Uraian	1
2	Peserta didik mampu menguraikan jenis-jenis reseptor sensorik dan mekanisme kerjanya dalam menerima serta meneruskan stimulus ke otak.	Memberikan penjelasan lebih lanjut	Menguraikan fungsi spesifik reseptor kulit dengan disajikan ilustrasi perbedaan rasa saat kulit tertusuk jarum dibandingkan saat ditekan benda tumpul.	Mekanisme Indra Peraba (Kulit)	Uraian	2
3	Peserta didik mampu mengaitkan hubungan antara kelainan/gangguan pada sistem indra	Membuat inferensi	Menyimpulkan alasan fisiologis mengapa penderita flu berat dengan hidung	Gangguan Indra Pembau (Hidung)	Uraian	3

	dengan kerusakan struktur organ atau mekanisme fisiologisnya.		tersumbat kehilangan kemampuan mencium bau (anosmia sementara) dengan disajikan kasus penderita flu berat yang mengalami hidung tersumbat.			
4	Peserta didik mampu mengevaluasi faktor-faktor penyebab terjadinya gangguan patologi pada sistem indra manusia.	Membangun keterampilan dasar	Mengevaluasi jenis ketulian secara mekanis dengan disajikan kasus pekerja pabrik yang terpapar suara bising bertahun-tahun.	Gangguan Indra Pendengaran	Uraian	4
5	Peserta didik mampu merumuskan gagasan atau solusi preventif yang logis untuk menjaga kesehatan sistem indra dari berbagai penyakit.	Mengatur strategi dan taktik	Menentukan tindakan pencegahan kerusakan retina dengan disajikan kasus kebiasaan menatap layar gawai di ruangan gelap.	Kesehatan Fotoreseptor	Uraian	5

Lampiran 25

DAFTAR NILAI SISWA KELAS KONTROL SMA 4 KABUPATEN LEBONG

Kelas/ Semester : F2/ Semester Genap Tahun 2025/2026
Mata Pelajaran : IPA (Biologi)

No	Nama Siswa	L/P	Pretest	Posttest
1	Aditya Putra Ardansyah	L	60	45
2	Asbul Khaf	L	50	45
3	Astri Puspita	P	50	45
4	Celsi Yuliani	P	50	50
5	David Firdaus Sakti	L	40	40
6	Diana	P	45	50
7	Eliza Nuryani	P	50	70
8	Handika	L	30	45
9	Idia	P	40	45
10	Indah Pertiwi	P	35	45
11	Maharani Hidayah Fitrah	P	35	65
12	Marchel Fahrul Lazi	L	40	35
13	Megi Harnolis	L	30	25
14	Muhammad Azam Ramadani	L	35	35
15	Muhammad Sopi	L	35	40
16	Nabila Alfiyya	P	35	45
17	Nanda Martilova	P	30	55
18	Pitri Olipia	P	35	45
19	Raka Aleandro	L	40	40
20	Rezia Anggraini	P	45	45
21	Rhezia Utami	P	40	55
22	Ria Amelia	P	40	55
23	Sevta Fitriy Salsabila	P	40	50
24	Siren Avita Lhorenza	P	35	45
25	Tasya Arlia Fitriani	P	45	55
26	Viona Rosalina	P	45	50
27	Yeti Enjelika	P	30	35
28	Yofita Antista Sari	P	50	45
29	Fitri Hijriah	P	35	40

Lampiran 26

DAFTAR ABSEN SISWA KELAS EKSPERIMEN SMA 4 KABUPATEN LEBONG

Kelas/ Semester : F1/ Semester Genap Tahun 2025/2026
Mata Pelajaran : IPA (Biologi)

No	Nama Siswa	L/P	Pretest	Posttest
1	Aditia Pratama	L	✓	✓
2	Akbar Saputra	L	✓	✓
3	Al-Hafiz	L	✓	✓
4	Aprilia Putri	P	✓	✓
5	Arga Agustian	P	✓	✓
6	Argi Videro	L	✓	✓
7	Aryani	P	✓	✓
8	Belsia Lorenza	P	✓	✓
9	Celsi Dwi Putri	L	✓	✓
10	Cika Oktavia	P	✓	✓
11	Dela Puspita Sari	L	✓	✓
12	Dheswangga Rafelo	P	✓	✓
13	Dinda Aulia Sari	P	✓	✓
14	Dwita Puteri Arlina	L	✓	✓
15	Febiyan Saputra	L	✓	✓
16	Hendra Pauza	L	✓	✓
17	Herlangga	P	✓	✓
18	Lusi	P	✓	✓
19	Marsel Gunsales	L	✓	✓
20	Mutiara Dinda Lestari	P	✓	✓
21	Nisa Harlena	L	✓	✓
22	Pangeran Arios	P	✓	✓
23	Salza Putri Nabila	P	✓	✓
24	Sekunsyah	P	✓	✓
25	Sinta Rafelya	P	✓	✓
26	Tita Amelia	P	✓	✓
27	Ulpa Junita	P	✓	✓
28	Vanez Faylen Toti	P	✓	✓
29	Yovi Futri	P	✓	✓

Lampiran 27

**DAFTAR NILAI SISWA KELAS EKSPERIMEN
SMA 4 KABUPATEN LEBONG**

Kelas/ Semester : F1/ Semester Genap Tahun 2025/2026
Mata Pelajaran : IPA (Biologi)

No	Nama Siswa	L/P	Pretest	Posttest
1	Aditia Pratama	L	40	40
2	Akbar Saputra	L	45	40
3	Al-Hafiz	L	40	70
4	Aprilia Putri	P	30	60
5	Arga Agustian	P	30	65
6	Argi Videro	L	30	40
7	Aryani	P	35	60
8	Belsia Lorenza	P	25	65
9	Celsi Dwi Putri	L	40	65
10	Cika Oktavia	P	45	75
11	Dela Puspita Sari	L	50	75
12	Dheswangga Rafelo	P	45	50
13	Dinda Aulia Sari	P	30	40
14	Dwita Puteri Arlina	L	40	60
15	Febiyan Saputra	L	35	30
16	Hendra Pauza	L	40	40
17	Herlangga	P	35	40
18	Lusi	P	30	35
19	Marsel Gunsales	L	40	40
20	Mutiara Dinda Lestari	P	35	65
21	Nisa Harlena	L	35	60
22	Pangeran Arios	P	40	65
23	Salza Putri Nabila	P	40	75
24	Sekunsyah	P	45	65
25	Sinta Rafelya	P	40	75
26	Tita Amelia	P	50	75
27	Ulpa Junita	P	40	75
28	Vanez Faylen Toti	P	40	55
29	Yovi Futri	P	45	75

Lampiran 28

LEMBAR NILAI PENELITIAN PRETEST SMA NEGERI 4 LEBONG

KELAS KONTROL

NO	NAMA	NO SOAL					SKOR	JUMLAH
		1	2	3	4	5		
1	Yeti Enjelika	1	1	1	1	2	6	30
2	Asbul Khafi	3	2	2	1	2	10	50
3	Yopita Antista	2	2	2	2	2	10	50
4	Celsi Yuliani	3	3	1	1	2	10	50
5	David Firdaus	1	2	2	1	2	8	40
6	Diana	3	2	2	1	2	10	45
7	Eliza Nuryani	1	1	2	2	3	9	50
8	Handika	1	1	1	2	1	6	30
9	Iddia	1	2	2	2	1	8	40
10	Indah Pertiwi	1	1	2	2	1	7	35
11	Maharani Hidayah	1	1	1	2	2	7	35
12	Megi Harnolis	1	1	2	1	1	6	30
13	Muhammad Azam	1	1	1	2	2	7	35
14	Muhammad Sopi	1	1	2	1	2	7	35
15	Nanda Martilova	1	1	1	1	2	6	30
16	Pitri Olipia	1	1	2	1	2	7	35
17	Raka Aleandro	1	2	2	1	2	8	40
18	Rezia Anggraini	2	1	2	2	2	9	45
19	Marchel Fahrulazi	1	1	2	2	2	8	40
20	Nabila Alfiya	1	2	2	1	1	7	35
21	Ria Ameliya	1	1	2	2	2	8	40
22	Siren Avita	2	1	1	1	2	7	35
23	Tasya Arlia	1	1	3	2	2	9	45
24	Viona Rosalina	2	2	2	1	2	9	45
25	Rhezia utami	1	2	2	1	2	8	40
26	Fitri hijriah	2	1	1	1	2	7	35
27	Sevta fitriya	2	1	2	2	1	8	40
28	Aditya putra	2	3	2	3	2	12	60
29	Astri puspita	2	2	2	2	2	10	50
	jumlah	43	43	51	44	53	234	1170

Lampiran 29

LEMBAR NILAI PENELITIAN PRETEST SMA NEGERI 4 LEBONG

KELAS EKSPERIMEN

NO	NAMA	NO SOAL					SKOR	JUMLAH
		1	2	3	4	5		
1	Aditia Pratama	1	2	2	1	2	8	40
2	Akbar Saputra	3	1	1	2	2	9	45
3	Al- Hafiz	2	1	2	1	2	8	40
4	Aprilia Putri	1	1	1	1	2	6	30
5	Arga Agustian	1	1	2	1	1	6	30
6	Argi Videro	1	1	1	1	2	6	30
7	Aryani	2	1	2	1	1	7	35
8	Belsia Lorenza	1	1	1	1	1	5	25
9	Celsi Dwi	1	1	2	1	3	8	40
10	Cika Oktavia	3	1	2	1	2	9	45
11	Dela Puspita	3	1	2	1	3	10	50
12	Dheswangga	3	1	2	1	2	9	45
13	Dinda Aulia	1	2	1	1	1	6	30
14	Dwita Puteri	1	1	3	2	1	8	40
15	Febiyan Saputra	1	1	2	1	2	7	35
16	Marcel gunzales	1	1	2	1	3	8	40
17	Hendra Fauza	1	2	2	1	2	8	40
18	Herlangga	1	1	2	1	2	7	35
19	Yopi Putri	3	1	2	1	2	9	45
20	Lusi	1	2	1	1	1	6	30
21	Mutiara Dinda	1	1	2	1	2	7	35
22	Nisa Herlena	1	1	2	1	2	7	35
23	Pangeran Arios	2	1	2	1	2	8	40
24	Salza Putri	2	1	2	1	2	8	40
25	Sekunsyah	3	1	1	2	2	9	45
26	Sinta Rafeyla	2	1	2	1	2	8	40
27	Tita Amelia	3	1	2	1	3	10	50
28	Ulpa Junita	1	2	2	1	2	8	40
29	Vanez Faylen	1	2	2	1	2	8	40
	jumlah	48	35	52	32	56	223	1115

Lampiran 30

LEMBAR NILAI PENELITIAN POSTTEST SMA NEGERI 4 LEBONG

KELAS KONTROL

NO	NAMA	NO SOAL					SKOR	JUMLAH
		1	2	3	4	5		
1	Yeti Enjelika	1	2	1	1	2	7	35
2	Asbul Khafi	2	2	1	1	3	9	45
3	Yopita Antista	1	2	1	3	2	9	45
4	Celsi Yuliani	2	2	1	2	3	10	50
5	David Firdaus	1	1	2	2	2	8	40
6	Diana	2	2	2	2	2	10	50
7	Eliza Nuryani	3	3	2	3	3	14	70
8	Handika	1	2	2	2	2	9	45
9	Iddia	1	2	2	2	2	9	45
10	Indah Pertiwi	1	2	2	2	2	9	45
11	Maharani Hidayah	3	2	3	3	2	13	65
12	Megi Harnolis	1	1	1	1	1	5	25
13	Muhammad Azam	1	1	2	1	2	7	35
14	Muhammad Sopi	1	1	2	2	2	8	40
15	Nanda Martilova	3	2	2	2	2	11	55
16	Pitri Olipia	1	2	2	2	2	9	45
17	Raka Aleandro	1	2	1	2	2	8	40
18	Rezia Anggraini	2	2	1	2	2	9	45
19	Marchel Fahrulazi	1	1	2	1	2	7	35
20	Nabila Alfiya	2	2	1	2	2	9	45
21	Ria Ameliya	2	3	3	1	2	11	55
22	Siren Avita	2	2	1	2	2	9	45
23	Tasya Arlia	3	2	2	2	2	11	55
24	Viona Rosalina	3	2	1	2	2	10	50
25	Rhezia utami	3	2	3	1	2	11	55
26	Fitri hijriah	2	1	2	1	2	8	40
27	Sevta fitriya	1	2	2	3	2	10	50
28	Aditya putra	1	2	2	2	2	9	45
29	Astri puspita	1	2	1	3	2	9	45
	jumlah	49	54	50	55	60	268	1340

Lampiran 31

LEMBAR NILAI PENELITIAN POSTTEST SMA NEGERI 4 LEBONG

KELAS EKSPERIMEN

NO	NAMA	NO SOAL					SKOR	JUMLAH
		1	2	3	4	5		
1	Aditia Pratama	1	1	1	2	3	8	40
2	Akbar Saputra	1	1	1	2	3	8	40
3	Al- Hafiz	2	2	4	3	3	14	70
4	Aprilia Putri	2	2	3	3	2	12	60
5	Arga Agustian	3	2	2	3	3	13	65
6	Argi Videro	1	1	1	2	3	8	40
7	Aryani	2	2	3	2	3	12	60
8	Belsia Lorenza	3	2	3	2	3	13	65
9	Celsi Dwi	4	4	2	2	1	13	65
10	Cika Oktavia	4	4	3	3	1	15	75
11	Dela Puspita	4	4	3	3	1	15	75
12	Dheswangga	3	2	2	2	1	10	50
13	Dinda Aulia	1	1	2	1	3	8	40
14	Dwita Puteri	2	2	3	2	3	12	60
15	Febiyan Saputra	2	1	1	1	1	6	30
16	Marcel gunzales	2	1	2	2	1	8	40
17	Hendra Fauza	2	1	2	2	1	8	40
18	Herlangga	1	1	1	2	3	8	40
19	Yopi Putri	4	4	3	3	1	15	75
20	Lusi	1	1	1	2	2	7	35
21	Mutiara Dinda	4	4	2	2	1	13	65
22	Nisa Herlena	2	2	3	3	2	12	60
23	Pangeran Arios	3	2	2	3	3	13	65
24	Salza Putri	3	2	3	3	4	15	75
25	Sekunsyah	3	2	2	3	3	13	65
26	Sinta Rafeyla	4	4	3	3	1	15	75
27	Tita Amelia	4	4	3	3	1	15	75
28	Ulpa Junita	4	4	3	3	1	15	75
29	Vanez Faylen	2	2	3	2	2	11	55
	jumlah	74	65	67	69	60	335	1675

Lampiran 32

Indikator Motivasi Belajar

No	Aspek Pernyataan	STS	TS	R	S	SS
Motivasi Intrinsik (<i>Intrinsic Motivation</i>)						
1	Saya sangat menikmati pelajaran biologi.					
2	Mempelajari biologi adalah sesuatu yang menarik dan menyenangkan bagi saya.					
3	Saya suka mencari tahu lebih banyak tentang bagaimana tubuh manusia dan alam bekerja.					
4	Memecahkan kasus atau masalah dalam biologi membuat saya merasa tertantang.					
Determinasi Diri (<i>Self-Determination</i>)						
5	Saya berusaha keras dan sungguh-sungguh untuk memahami materi biologi dengan baik.					
6	Saya mempersiapkan diri dengan baik sebelum mengikuti ulangan atau tes biologi.					
7	Saya bersedia menghabiskan banyak waktu untuk mempelajari konsep biologi yang sulit.					
8	Saya menggunakan berbagai strategi belajar agar bisa menguasai pelajaran biologi.					
Efikasi Diri (<i>Self-Efficacy</i>)						
9	Saya yakin mampu meraih nilai yang sangat baik dalam mata pelajaran biologi.					
10	Saya percaya diri dengan kemampuan saya untuk menyelesaikan tugas-tugas biologi.					
11	Saya yakin bisa memahami materi biologi, meskipun materinya rumit.					
12	Saya percaya bahwa saya bisa melampaui rata-rata kelas pada pelajaran biologi.					
Motivasi Karir (<i>Career Motivation</i>)						

13	Pengetahuan biologi yang saya pelajari saat ini akan berguna bagi karir/pekerjaan saya di masa depan.					
14	Memahami biologi akan memberi saya keunggulan dalam mencari pekerjaan kelak.					
15	Saya sadar bahwa ilmu biologi relevan dengan kehidupan dan masa depan saya.					
16	Pekerjaan atau cita-cita saya di masa depan membutuhkan pemahaman tentang sains/biologi.					
Motivasi Nilai (<i>Grade Motivation</i>)						
17	Mendapatkan nilai biologi yang tinggi sangat penting bagi saya pribadi.					
18	Saya senang jika hasil ujian biologi saya lebih baik dari nilai sebelumnya.					
19	Saya selalu berusaha keras dalam pelajaran biologi agar mendapatkan nilai rapor yang memuaskan.					
20	Mencapai prestasi akademik yang baik pada pelajaran biologi adalah target utama saya.					

Lampiran 33

LEMBAR PENILAIAN ANGKET SMA NEGERI 04 LEBONG
KELAS KONTROL

NO	NAMA	PERNYATAAN																				JUMLAH
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	Yeti Enjelika	4	5	4	2	3	4	3	4	3	4	4	3	2	3	4	3	4	5	4	4	72
2	Asbul Khafi	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	5	4	4	80
3	Yopita Antista	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	78
4	Celsi juliani	4	4	3	3	3	4	4	3	5	3	4	5	5	5	2	4	4	4	5	3	77
5	David Firdaus	4	4	5	5	3	3	2	3	3	4	4	4	5	3	4	1	4	5	4	3	73
6	Diana	5	4	5	2	5	5	3	3	5	5	3	3	5	5	3	5	2	3	3	4	78
7	Eliza Nuryani	4	5	3	4	4	5	5	4	3	3	4	4	3	3	5	4	5	5	5	5	83
8	Handika	4	4	4	3	4	4	3	3	4	4	5	2	3	2	3	4	5	5	4	4	74
9	Iddia	4	5	4	2	4	5	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	78
10	Indah Pertiwi	4	5	4	2	4	5	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	78
11	Maharani Hidayah	4	5	3	2	4	4	3	2	3	3	3	3	5	4	4	5	4	4	4	4	73
12	Megi Harnolis	5	5	5	3	5	3	5	5	5	5	2	2	5	5	5	5	5	5	5	5	90
13	Muhammad Azam	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	4	5	4	5	3	4	5	5	5	93

14	Muhammad Sopi	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	5	5	5	3	71
15	Nanda Martilova	4	5	3	2	4	4	3	2	3	3	3	3	5	4	4	5	4	4	4	4	73
16	Pitri Olipia	4	5	3	2	4	5	3	4	3	4	4	3	3	3	3	2	5	5	5	4	74
17	Raka Aleandro	4	4	5	5	3	3	2	4	3	4	4	4	5	3	5	1	3	4	3	1	70
18	Rezia Anggraini	4	5	4	4	4	3	4	4	4	3	3	3	5	4	5	5	4	4	4	5	81
19	Marchel Fahrulazi	4	4	4	4	5	5	3	4	4	4	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	88
20	Nabila Alfiya	5	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	3	5	4	5	5	4	4	4	5	80
21	Ria Ameliya	5	4	3	3	4	3	4	3	3	4	3	3	4	5	4	3	3	4	5	3	73
22	Siren Avita	4	4	5	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	5	3	4	3	4	73
23	Tasya Arlia	4	4	5	4	4	4	5	5	5	3	4	3	4	4	4	4	4	5	4	3	82
24	Firi hijriah	5	4	4	4	5	4	3	3	3	4	5	3	5	5	5	5	4	4	4	4	83
25	viona rosalina	4	4	4	3	2	3	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	3	4	4	3	70
26	rhezya utami	4	4	5	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	4	5	5	4	79
27	astri	5	5	4	4	5	4	3	3	3	3	4	3	4	3	3	4	4	4	4	3	75
28	sevta fitriya	4	5	4	3	4	5	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	79
29	aditya putra	4	4	5	4	3	5	4	4	3	4	4	4	5	4	3	3	4	4	4	4	79
jumlah		123	127	117	98	115	116	102	105	107	106	108	96	123	112	116	110	116	126	122	112	2257

Lampiran 34

LEMBAR PENILAIAN ANGKET SMA NEGERI 04 LEBONG
KELAS EKSPERIMEN

NO	NAMA																					JUMLAH
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	yovi futri	4	4	4	3	4	3	4	4	3	4	5	3	3	4	3	5	3	4	3	5	75
2	febiyan saputra	4	4	5	5	3	3	3	4	4	4	5	4	5	5	4	4	4	4	5	5	84
3	dela puspita sari	4	4	4	4	3	4	3	5	4	5	4	3	4	3	4	3	5	5	5	4	80
4	sinta rafeyla	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	83
5	celsi dwi putri	4	4	3	4	3	4	4	3	4	4	4	4	5	5	5	4	5	5	5	4	83
6	hendra fauza	4	4	4	5	4	4	3	5	3	3	4	4	4	4	3	5	4	4	4	5	80
7	salza putri nabila	4	4	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4	5	4	5	4	3	4	72
8	al-hafiz	4	5	3	4	5	4	4	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	91
9	dwita puteri arlina	4	4	5	3	3	4	3	3	5	4	3	3	3	4	5	3	5	4	3	4	75
10	nisa harlena	4	4	5	3	3	4	3	3	5	4	3	3	3	4	5	3	5	4	3	4	75
11	dinda aulia sari	5	4	5	4	3	4	3	3	3	3	4	3	4	4	3	4	5	5	5	3	77
12	dheswangga rafello	5	5	4	5	5	5	4	4	5	5	4	4	5	5	5	5	3	4	5	5	92
13	argi videro	5	5	4	5	4	4	4	5	3	4	4	3	5	5	5	4	4	5	5	3	86
14	lusi	5	5	3	5	5	5	5	3	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	3	92
15	belsia lorenza	4	5	5	4	3	3	3	3	5	3	4	3	4	5	4	3	4	4	5	5	79
16	ulfa junita	4	3	4	3	3	4	3	4	4	4	3	3	4	4	3	5	4	3	4	5	74

17	vanez faylen	4	5	5	4	3	3	3	3	5	3	4	3	4	5	4	3	4	4	5	5	79
18	pangeran aryos	4	4	4	3	3	4	3	4	5	5	4	5	4	3	4	4	5	5	5	4	82
19	aditia pratama	5	5	4	5	5	5	4	4	5	5	4	4	5	5	5	5	3	4	5	5	92
20	akbar saputra	5	5	4	5	5	5	4	4	5	5	4	4	5	5	5	5	3	4	5	5	92
21	aprilia putri	4	4	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4	5	4	5	4	3	4	72
22	arga agustin	4	4	4	5	4	4	3	5	3	3	4	4	4	4	3	5	4	4	4	5	80
23	aryani	4	4	5	5	3	3	3	4	4	4	5	4	5	5	4	4	4	4	5	5	84
24	cika oktavia	4	4	5	5	3	3	3	4	4	4	5	4	5	5	4	4	4	4	5	5	84
25	herlangga	4	4	4	3	3	4	3	4	5	5	4	5	4	3	4	4	5	5	5	4	82
26	marcel gunzales	5	5	4	5	4	4	4	5	3	4	4	3	5	5	5	4	4	5	5	3	86
27	mutiara dinda	4	4	3	4	3	4	4	3	4	4	4	4	5	5	5	4	5	5	5	4	83
28	sekunsyah	4	5	3	4	5	4	4	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	91
29	tita amelia	4	4	3	4	3	4	4	3	4	4	4	4	5	5	5	4	5	5	5	4	83
Jumlah		123	125	116	119	107	112	101	112	121	119	116	106	125	129	126	121	126	127	131	126	2388

Lampiran 35

Dokumentasi kegiatan kelas eksperimen





Kesimpulan dan refleksi



Kegiatan mengerjakan *posttest*



Lampiran 36

Dokumentasi kegiatan kelas kontrol

	
Kegiatan mengerjakan <i>pretest</i>	Orientasi dan penyampaian tujuan
	
penyajian materi	Latihan terbimbing
	
Latihan mandiri	Kesimpulan dan refleksi



kegiatan mengerjakan *posttest*



Foto bersama



Lampiran 37 . Hasil analisis SPSS

Pretest-Posttest Kemampuan Berpikir Kritis

a. Pretest

Case Processing Summary

		Valid		Cases Missing		Total	
Kelompok		N	Percent	N	Percent	N	Percent
Total	Eksperimen	29	100,0%	0	0,0%	29	100,0%
	Kontrol	29	100,0%	0	0,0%	29	100,0%

Descriptives

Kelompok		Statistic		Std. Error
Total	Eksperimen	Mean	7,69	,233
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	7,21
			Upper Bound	8,17
		5% Trimmed Mean	7,69	
		Median	8,00	
		Variance	1,579	
		Std. Deviation	1,257	
		Minimum	5	
		Maximum	10	
		Range	5	
		Interquartile Range	2	
		Skewness	-,174	,434
		Kurtosis	-,402	,845
	Kontrol	Mean	8,07	,280
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	7,49
			Upper Bound	8,64
		5% Trimmed Mean	8,00	
		Median	8,00	
		Variance	2,281	
		Std. Deviation	1,510	
		Minimum	6	
		Maximum	12	
		Range	6	
		Interquartile Range	2	

Skewness		,610	,434
Kurtosis		,011	,845

Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
Kelompok		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Total	Eksperimen	,218	29	,001	,933	29	,066
	Kontrol	,174	29	,025	,920	29	,030

a. Lilliefors Significance Correction

Group Statistics

Kelas		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Total	Eksperimen	29	7,69	1,257	,233
	Kontrol	29	8,07	1,510	,280

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means	
		F	Sig.	t	df
Total	Equal variances assumed	,766	,385	-1,040	56
	Equal variances not assumed			-1,040	54,207

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means			95% Confidence Interval of the Difference Lower
		Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	
Total	Equal variances assumed	,303	-,379	,365	-1,110
	Equal variances not assumed	,303	-,379	,365	-1,111

Independent Samples Test

t-test for Equality of Means
95% Confidence Interval of the
Difference

		Upper
Total	Equal variances assumed	,352
	Equal variances not assumed	,352

Mann-Whitney Test

Ranks				
	Kelas	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Total	Eksperimen	29	27,98	811,50
	Kontrol	29	31,02	899,50
	Total	58		

Test Statistics ^a	
	Total
Mann-Whitney U	376,500
Wilcoxon W	811,500
Z	-,702
Asymp. Sig. (2-tailed)	,483

a. Grouping Variable: Kelas

b. Posttest

Case Processing Summary							
		Valid		Cases Missing		Total	
	Kelas penelitian	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Ngain	Eksperimen	29	100,0%	0	0,0%	29	100,0%
	Kontrol	29	100,0%	0	0,0%	29	100,0%

Descriptives				
	Kelas penelitian		Statistic	Std. Error
Ngain	Eksperimen	Mean	,3162	,04182
		95% Confidence Interval for	Lower Bound	,2306
		Mean	Upper Bound	,4019

Kontrol	5% Trimmed Mean		,3238	
	Median		,3846	
	Variance		,051	
	Std. Deviation		,22519	
	Minimum		-,09	
	Maximum		,58	
	Range		,67	
	Interquartile Range		,42	
	Skewness		-,504	,434
	Kurtosis		-1,266	,845
	Mean		,0869	,03272
	95% Confidence Interval for	Lower Bound	,0199	
	Mean	Upper Bound	,1540	
	5% Trimmed Mean		,0872	
	Median		,0769	
	Variance		,031	
	Std. Deviation		,17619	
	Minimum		-,38	
	Maximum		,46	
	Range		,84	
	Interquartile Range		,17	
	Skewness		,030	,434
	Kurtosis		1,066	,845

Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
Kelas penelitian		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Ngain	Eksperimen	,171	29	,030	,885	29	,004
	Kontrol	,110	29	,200*	,957	29	,278

a. Lilliefors Significance Correction

T-Test

Group Statistics

Kelas penelitian		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Ngain	Eksperimen	29	,3162	,22519	,04182
	Kontrol	29	,0869	,17619	,03272

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means	
		F	Sig.	t	df
Ngain	Equal variances assumed	5,490	,023	4,319	56
	Equal variances not assumed			4,319	

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means		95% Confidence Interval of the Difference	
		Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower
Ngain	Equal variances assumed	,000	,22931	,05310	,12294
	Equal variances not assumed	,000	,22931	,05310	,12281

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means		95% Confidence Interval of the Difference	
					Upper
Ngain	Equal variances assumed				,33567
	Equal variances not assumed				,33581

Mann-Whitney Test

Ranks

Kelas penelitian		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Ngain	Eksperimen	29	37,22	1079,50
	Kontrol	29	21,78	631,50
	Total	58		

Test Statistics^a

	Ngain
Mann-Whitney U	196,500
Wilcoxon W	631,500
Z	-3,492
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

a. Grouping Variable: Kelas penelitian



Angket Motivasi Belajar Siswa

Case Processing Summary

	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Total * Kelompok	58	100,0%	0	0,0%	58	100,0%

Report

Total

Kelompok	Mean	N	Std. Deviation	Minimum	Maximum	Sum
Eksperimen	82,34	29	6,189	72	92	2388
Kontrol	77,83	29	5,776	70	93	2257
Total	80,09	58	6,356	70	93	4645

Descriptives

Kelompok		Statistic	Std. Error
Total	Eksperimen	Mean	82,34
		95% Confidence Interval for Mean	1,149
		Lower Bound	79,99
		Upper Bound	84,70
		5% Trimmed Mean	82,38
		Median	83,00
		Variance	38,305
		Std. Deviation	6,189
		Minimum	72
		Maximum	92
		Range	20
		Interquartile Range	8
		Skewness	,123
		Kurtosis	,434
			,845
	Kontrol	Mean	77,83
		95% Confidence Interval for Mean	1,073
		Lower Bound	75,63
		Upper Bound	80,02
		5% Trimmed Mean	77,47
		Median	78,00

Variance	33,362	
Std. Deviation	5,776	
Minimum	70	
Maximum	93	
Range	23	
Interquartile Range	8	
Skewness	,912	,434
Kurtosis	,689	,845

Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
Kelompok		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Total	Eksperimen	,126	29	,200*	,936	29	,080
	Kontrol	,126	29	,200*	,924	29	,038

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

T-Test

Group Statistics				
Kelompok	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Total Eksperimen	29	82,34	6,189	1,149
Kontrol	29	77,63	5,776	1,073

Independent Samples Test									
Levene's Test for Equality of Variances					t-Test for Equality of Means				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference Lower Upper
Total	Equal variances assumed	,296	,585	2,874	58	,006	4,517	1,572	1,368 7,666
	Equal variances not assumed			2,874	55,735	,006	4,517	1,572	1,368 7,667

Frekuensi Angket Minar Belajar Siswa

Motivasi_Belajar_Siswa					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	3,00	18	31,0	31,0	31,0
	4,00	40	69,0	69,0	100,0
Total		58	100,0	100,0	

Frequencies

Statistics				
Motivasi_Belajar_Siswa				
Eksperimen	N	Valid	29	
		Missing	0	
Kontrol	N	Valid	29	
		Missing	0	

Motivasi_Belajar_Siswa						
Kelompok			Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Eksperimen	Valid	3,00	6	20,7	20,7	20,7
		4,00	23	79,3	79,3	100,0
		Total	29	100,0	100,0	
Kontrol	Valid	3,00	12	41,4	41,4	41,4
		4,00	17	58,6	58,6	100,0
		Total	29	100,0	100,0	

T-Test**Group Statistics**

	Pertemuan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Total	LKPD1	8	11,00	2,098	,856
	LKPD2	8	13,00	2,280	,931

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances					t-Test for Equality of Means		95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Total	Equal variances assumed	,000	1,000	-1,581	10	,145	-2,000	1,265	-4,818	,818
	Equal variances not assumed			-1,581	9,931	,145	-2,000	1,265	-4,821	,821



RIWAYAT HIDUP



Rati Dwi Jayanti lahir di Tapus pada tanggal 07 februari 2004. Penulis merupakan anak kedua dari dua bersaudara, dari pasangan Bapak Mulyadi dan Ibu Hadia. Penulis dibesarkan dalam lingkungan keluarga yang senantiasa memberikan kasih sayang, dukungan, serta motivasi dalam menjalani pendidikan dan kehidupan. Penulis memulai pendidikan formal di SDN 03 Topos pada tahun 2010 dan menyelesaikan pendidikan pada tahun 2016. Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan di SMPN 01 Topos pada tahun 2016 dan menyelesaikannya pada tahun 2019. Setelah itu, penulis melanjutkan pendidikan di SMAN 06 Kepahiang pada tahun 2019 dan menyelesaikannya pada tahun 2022. Pada tahun 2022, penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang perguruan tinggi di Universitas Muhammadiyah Bengkulu, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP), jurusan Pendidikan Biologi. Pada saat menjadi mahasiswa, penulis pernah melaksanakan program magang dan KKN yang dilaksanakan oleh pihak Universitas Muhammadiyah Bengkulu yaitu program PLP I di SMAN 04 Lebong semester 5, PLP II di SMA 04 Muhammadiyah Kota Bengkulu semester 7, dan KKN di Tebeng Kota Bengkulu pada semester 7. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan tugas akhir pendidikan, penulis menyusun skripsi yang berjudul “Pengaruh *Case Based Learning* Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Motivasi Siswa Dalam Pembelajaran Biologi di SMAN 04 Lebong”. Dalam proses penyusunan skripsi, penulis menyadari bahwa perjalanan pendidikan yang telah dilalui merupakan proses panjang yang memberikan banyak pengalaman dan pembelajaran. Penulis berharap ilmu dan pengalaman yang diperoleh selama menempuh pendidikan dapat memberikan manfaat bagi diri sendiri, keluarga, masyarakat, serta menjadi bekal untuk meraih cita-cita dan menghadapi kehidupan di masa yang akan datang. Demikian riwayat hidup ini dibuat dengan sesungguhnya sebagai bagian kelengkapan penyusunan skripsi