

**ANALISIS IMPLEMENTASI KURIKULUM MEREKA
BELAJAR DI MAN 2 MODEL PADANGSIDIMPUAN DAN
KURIKULUM *STANDARD* SEKOLAH MENENGAH (KSSM) DI
SMI AL-AMIN GOMBAK PADA MATA PELAJARAN
BIOLOGI**



SKRIPSI

*Diajukan sebagai Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
dalam Bidang Pendidikan Biologi*

Oleh

RINA PEBRIANTI BATUBARA

NIM. 2120800013

PROGRAM STUDI TADRIS BIOLOGI

**FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SYEKH ALI HASAN AHMAD ADDARY
PADANGSIDIMPUAN**

2025

**ANALISIS IMPLEMENTASI KURIKULUM MEREKA
BELAJAR DI MAN 2 MODEL PADANGSIDIMPUAN DAN
KURIKULUM *STANDARD* SEKOLAH MENENGAH (KSSM) DI
SMI AL-AMIN GOMBAK PADA MATA PELAJARAN
BIOLOGI**



SKRIPSI

*Diajukan sebagai Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
dalam Bidang Pendidikan Biologi*

Oleh:

RINA PEBRIANTI BATUBARA
NIM. 2120800013

PROGRAM STUDI TADRIS BIOLOGI

**FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SYEKH ALI HASAN AHMAD ADDARY
PADANGSIDIMPUAN
2025**

**ANALISIS IMPLEMENTASI KURIKULUM MERDEKA
BELAJAR DI MAN 2 MODEL PADANGSIDIMPUAN DAN
KURIKULUM *STANDARD* SEKOLAH MENENGAH (KSSM) DI
SMI AL-AMIN GOMBAK PADA MATA PELAJARAN
BIOLOGI**



SKRIPSI



*Diajukan Sebagai Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
dalam Bidang Pendidikan Biologi*


Oleh:

RINA PEBRIANTI BATUBARA
NIM. 2120800013

PEMBIMBING I


Dr. Almira Amir, M.Si
NIP. 19730902 200801 2 006

PEMBIMBING II


Wilda Rikkiyah Nur Nasution, M.Pd
NIP. 19910610 202203 2002

PROGRAM STUDI TADRIS BIOLOGI

**FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SYEKH ALI HASAN AHMAD ADDARY
PADANGSIDIMPUAN
2025**

SURAT PERNYATAAN PEMBIMBING

Hal : Skripsi
An. Rina Pebrianti Batubara

Padangsidempuan, Desember 2025

Kepada Yth.
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu
Keguruan

di-

Padangsidempuan

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Setelah membaca, menelaah dan memberikan saran-saran perbaikan seperlunya terhadap skripsi an. Rina Pebrianti Batubara yang berjudul Analisis Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar Di MAN 2 Model Padangsidempuan dan Kurikulum *Standard* Sekolah Menengah (KSSM) Di SMI Al-Amin Gombak Pada Mata Pelajaran Biologi, maka kami berpendapat bahwa skripsi ini telah dapat diterima untuk melengkapi tugas dan syarat-syarat mencapai gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) dalam bidang Ilmu Program Studi/Pendidikan Biologi pada Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidempuan.

Seiring dengan hal di atas, maka saudara tersebut sudah dapat menjalani sidang munaqasyah untuk mempertanggungjawabkan skripsi-nya ini.

Demikian kami sampaikan, semoga dapat dimaklumi dan atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

PEMBIMBING I,



Dr. Almira Amir, M.Si.
NIP. 19730902 200801 2 006

PEMBIMBING II,



Wilda Rizkiyahnur Nasution, M.Pd
NIP. 19910610 202203 2 002

SURAT PERNYATAAN MENYUSUN SKRIPSI SENDIRI

Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, bahwa saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rina Pebrianti Batubara
NIM : 2120800013
Program Studi : Tadris/Pendidikan Biologi
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Judul Skripsi : Analisis Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar Di
MAN 2 Model Padangsidempuan Dan Kurikulum
Standard Sekolah Menengah (KSSM) Di SMI AI-Amin
Gombak Pada Mata Pelajaran Biologi.

Dengan ini menyatakan bahwa saya telah menyusun skripsi ini sendiri tanpa meminta bantuan yang tidak syah dari pihak lain, kecuali arahan tim pembimbing dan tidak melakukan plagiasi sesuai dengan Kode Etik Mahasiswa Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidempuan Pasal 14 Ayat 12 Tahun 2023.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sebagaimana tercantum dalam Pasal 19 Ayat 3 Tahun 2023 tentang Kode Etik Mahasiswa Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidempuan yaitu pencabutan gelar akademik dengan tidak hormat dan sanksi lainnya sesuai dengan norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padangsidempuan, Desember 2025

Saya yang Menyatakan,


The stamp is circular and contains the text 'UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SYEKH ALI HASAN AHMAD ADDARY PADANGSIDEMPUNAN' around the perimeter. In the center, there is a Garuda emblem and the text 'METERO TEMPT'. A handwritten signature is written over the stamp.

Rina Pebrianti Batubara
NIM. 2120800013

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK**

Sebagai civitas akademika Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidempuan, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rina Pebrianti Batubara
NIM : 2120800013
Program Studi : Tadris/Pendidikan Biologi
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidempuan, Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non Exclusive Royalti-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul “Analisis Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar Di MAN 2 Model Padangsidempuan Dan Kurikulum *Standard* Sekolah Menengah (KSSM) Di SMI Al-Amin Gombak Pada Mata Pelajaran Biologi.” Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidempuan berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai peneliti dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Padangsidempuan
Pada Tanggal : 19 Desember 2025
Saya yang Menyatakan,



Rina Pebrianti Batubara
NIM. 2120800013



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SYEKH ALI HASAN AHMAD ADDARY PADANGSIDIMPUAN
Jalan T. Rizal Nurdin Km 4,5Sihitang Kota Padang Sidempuan 22733
Telepon (0634) 22080 Faximili (0634) 24022

PENGESAHAN

JUDUL SKRIPSI : **Analisis Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar
Di MAN 2 Model Padangsidimpuan Dan Kurikulum
Standard Sekolah Menengah (KSSM) Di SMI Al-
Amin Gombak Pada Mata Pelajaran Biologi.**

NAMA : **Rina Pebrianti Batubara**
NIM : **21 208 00013**

Telah dapat diterima untuk memenuhi
syarat dalam memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan (S.Pd)

Padangsidimpuan, 18 Desember 2025

Dekan,



Dr. Lelya Hilda, M.Si.

NIP 19720920 200003 2 002



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SYEKH ALI HASAN AHMAD ADDARY PADANGSIDIMPUAN
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
Jalan T. Rizal Nurdin Km. 4.5SihitangKota Padangsidempuan22733
Telephone (0634) 22080 Faximile (0634) 24022

DEWAN PENGUJI
SIDANG MUNAQASYAH SKRIPSI

Nama : Rina Pebrianti Batubara
NIM : 2120800013
Program Studi : Tadris Biologi
Fakultas : Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Judul Skripsi : Analisis Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar Di MAN
2 Model Padangsidimpunan Dan Kurikulum *Standard* Sekolah
Menengah (KSSM) Di SMI Al-Amin Gombak Pada Mata
-Pelajaran Biologi

Ketua

Dr. Almira Amir, M.Si.
NIP. 19730902 200801 2 006

Sekretaris

Misahradarsi Dongoran, M.Pd.
NIP. 19900726 202203 2 001

Anggota

Dr. Almira Amir, M.Si.
NIP. 19730902 200801 2 006

Misahradarsi Dongoran, M.Pd.
NIP. 19900726 202203 2 001

Nur Az Zah Putri Hasibuan, M.Pd.
NIP. 19930731 202203 2 001

Fery Kurniawan, M. Si.
NIP. 19831210 201101 1 009

Pelaksanaan Sidang Munaqasyah

Di : FTIK Lantai 2
Tanggal : Kamis, 18 Desember 2025
Pukul : 10.00 WIB s.d Selesai
Hasil/Nilai : Lulus/84 (A)
Indesk Prediksi Kumulatif : 3,75
Predikat : Pujian

ABSTRAK

Nama : Rina Pebrianti Batubara
NIM : 2120800013
Judul : Analisis Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar di MAN 2 Model Padangsidempuan dan Kurikulum *Standard* Sekolah Menengah (KSSM) di SMI Al-Amin Gombak pada Mata Pelajaran Biologi

Latar belakang masalah dalam penelitian ini ialah menganalisis implementasi kurikulum merdeka belajar di MAN 2 Model Padangsidempuan dan kurikulum *standard* sekolah menengah (KSSM) di SMI Al-Amin Gombak pada mata pelajaran biologi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kurikulum merdeka belajar di MAN 2 Model Padangsidempuan dengan kurikulum *standard* sekolah menengah (KSSM) di SMI Al-Amin Gombak pada mata pelajaran biologi. Jenis penelitian yang dilakukan ialah deskriptif kualitatif yang dimulai dari observasi, wawancara, dan studi dokumentasi. Sumber data penelitian ialah data primer yang terdiri dari siswa, guru biologi, kepala sekolah, dan wakil kepala sekolah bidang kurikulum, dan data sekunder yang terdiri dari dokumen kurikulum, modul ajar, Lkpd, kalender pendidikan, program tahunan, program semester, laporan, hasil penelitian sebelumnya, artikel, atau arsip. Hasil penelitian menunjukkan kurikulum merdeka belajar menekankan pada pembelajaran berbasis proyek untuk mengembangkan profil Pelajar Pancasila dan memberikan fleksibilitas yang lebih besar kepada guru dalam merancang pembelajaran (diferensiasi). Sementara itu, kurikulum *standard* sekolah menengah (KSSM) khususnya biologi, memiliki struktur yang lebih terperinci dan berfokus pada penguasaan konten akademik yang mendalam serta penerapan keterampilan proses sains yang terstandarisasi secara nasional. Perbedaan signifikan terletak pada konsep kemerdekaan belajar (Indonesia) yang menonjolkan otonomi dan personalisasi, berhadapan dengan konsep standarisasi nasional (Malaysia) yang memastikan keseragaman kualitas pendidikan. Kedua kurikulum sama-sama berupaya mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi, namun melalui mekanisme dan penekanan yang berbeda. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa meskipun terdapat perbedaan filosofi dan implementasi, kedua kurikulum memiliki tujuan akhir yang sama, yaitu menghasilkan peserta didik yang kompeten dan relevan dengan tantangan abad ke-21. Studi ini memberikan rekomendasi bagi pengembangan kurikulum di masa depan dengan mempertimbangkan adopsi elemen fleksibilitas dari kurikulum merdeka belajar dan menjaga kekuatan standarisasi substansi akademik dari kurikulum *standard* sekolah menengah (KSSM).

Kata kunci: Kurikulum Merdeka Belajar, Implementasi, Kurikulum *Standard* Sekolah Menengah (KSSM), Biologi

ABSTRACT

Name : Rina Pebrianti Batubara
NIM : 2120800013
Title : **Comparative Analysis of the Independent Learning Curriculum at MAN 2 Padangsidempuan Model with the Secondary School Standard Curriculum (KSSM) at SMI Al-Amin Gombak in Biology Subjects**

The background of the problem in this study is to analyze and compare the independent learning curriculum at MAN 2 Model Padangsidempuan with the standard secondary school curriculum (KSSM) at SMI Al-Amin Gombak in biology subjects. This study aims to find out the independent learning curriculum at MAN 2 Model Padangsidempuan with the high school standard curriculum (KSSM) at SMI Al-Amin Gombak in biology subjects. The type of research conducted is qualitative comparative starting from observations, interviews, and documentation studies. The source of research data is primary data consisting of students, biology teachers, principals, and vice principals in the field of curriculum, and secondary data consisting of curriculum documents, teaching modules, Lkpd, educational calendars, annual programs, semester programs, reports, previous research results, articles, or archives. The results of the study show that the independent curriculum emphasizes project-based learning to develop the profile of Pancasila Students and provide greater flexibility to teachers in designing learning (differentiation). Meanwhile, the high school standard curriculum (KSSM), especially biology, has a more detailed structure and focuses on mastering in-depth academic content and the application of nationally standardized science process skills. A significant difference lies in the concept of freedom of learning (Indonesia) which emphasizes autonomy and personalization, in contrast to the concept of national standardization (Malaysia) which ensures uniformity in the quality of education. Both curricula seek to develop higher-level thinking skills, but through different mechanisms and emphasises. The conclusion of this study is that despite the differences in philosophy and implementation, the two curricula have the same ultimate goal, which is to produce students who are competent and relevant to the challenges of the 21st century. This study provides recommendations for future curriculum development by considering the adoption of flexibility elements of the independent learning curriculum and maintaining the power of standardization of the academic substance of the secondary school standard curriculum (KSSM).

Keywords: *Independent Learning Curriculum, Secondary School Standard Curriculum (KSSM), Comparison, Biology*

تجريدي

اسم	: رينا بيبيريانتي باتوبارا
نيم	: ٢١٢٠٨٠٠٠١٣
عنوان	: تحليل مقارنة لمنهج التعلم المستقل في نموذج MAN ٢ Padangsidimpuan مع المنهج القياسي للمدارس الثانوية (KSSM) في SMI Al-Amin Gombak في مواد الأحياء

خلفية المشكلة في هذه الدراسة هي تحليل ومقارنة منهج التعلم المستقل في نموذج MAN ٢ Padangsidimpuan مع المنهج القياسي للمدارس الثانوية (KSSM) في SMI Al-Amin Gombak في مواد الأحياء. تهدف هذه الدراسة إلى معرفة منهج التعلم المستقل في MAN ٢ نموذج بادانغسيديمبان مع المنهج القياسي للمرحلة الثانوية (KSSM) في SMI Al-Amin Gombak في مواد الأحياء. نوع البحث يجرى هو نوعي مقارنة يبدأ من الملاحظات والمقابلات والدراسات التوثيقية. مصدر بيانات البحث هو البيانات الأولية التي تتكون من الطلاب، ومعلمي الأحياء، والمديرين، ونواب المديرين في مجال المناهج، وبيانات ثانوية تشمل وثائق المناهج، ووحدات التدريس، وبرنامج LKPD، والتقويمات التعليمية، والبرامج السنوية، وبرامج الفصول الدراسية، والتقارير، ونتائج الأبحاث السابقة، والمقالات، أو الأرشيفات. تظهر نتائج الدراسة أن المنهج المستقل يركز على التعلم القائم على المشاريع لتطوير ملف طلاب بانكاسيلا وتوفير مرونة أكبر للمعلمين في تصميم التعلم (التمايز). وفي الوقت نفسه، يتميز المنهج القياسي للمرحلة الثانوية (KSSM)، وخاصة علم الأحياء، بهيكل أكثر تفصيلاً ويركز على إتقان المحتوى الأكاديمي العميق وتطبيق مهارات العمليات العلمية الموحدة وطنياً. هناك فرق كبير في مفهوم حرية التعلم (إندونيسيا) التي تؤكد على الاستقلالية والتخصيص، على عكس مفهوم التوحيد الوطني (ماليزيا) الذي يضمن توحيد جودة التعليم. كلا المناهجين يسعى لتطوير مهارات التفكير المتقدمة، ولكن من خلال آليات وتركيزات مختلفة. خلاصة هذه الدراسة هي أنه رغم الاختلافات في الفلسفة والتنفيذ، فإن المنهجين لهما نفس الهدف النهائي، وهو إنتاج طلاب أكفاء وذوي صلة بتحديات القرن الحادي والعشرين. تقدم هذه الدراسة توصيات لتطوير المنهج المستقبلي من خلال النظر في تبني عناصر المرونة في منهج التعلم المستقل والحفاظ على قوة توحيد الجوهر الأكاديمي للمنهج القياسي للمدارس الثانوية (KSSM).

الكلمات المفتاحية: منهج التعلم المستقل، المنهج القياسي للمدارس الثانوية (KSSM)، المقارنة، علم الأحياء

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil alamin segala puji bagi ALLAH SWT sang raja ilmu pencipta langit bumi dan seisinya sehingga penulis sanggup menciptakan jalan lurus dalam penulisan karya ilmiah yaitu skripsi yang berjudul **“Analisis implementasi kurikulum merdeka belajar di MAN 2 Model Padangsidimpuan dan Kurikulum *Standard* Sekolah Menengah (KSSM) di SMI Al-Amin Gombak pada mata pelajaran biologi”**.

Skripsi ini tentunya tidak akan dapat terselesaikan tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Dr. Almira Amir, M. Si. selaku dosen pembimbing 1 yang telah memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis dengan penuh kesabaran dan kelapangan hati.
2. Wilda Rizkiyahnur Nasution, M. Pd. selaku dosen pembimbing 2 yang telah membimbing, memotivasi, meluangkan waktu dan memberikan perhatian kepada penulis dari awal sampai akhir penyusunan skripsi.
3. Bapak dan ibu seluruh dosen fakultas tarbiyah dan ilmu keguruan Universitas islam negeri syekh ali hasan ahmad addary padangsidimpuan terutama kepada bapak dan ibu dosen tadriss biologi yang telah mendidik dan membantu penulis selama proses perkuliahan yang mempermudah penulis dalam penyusunan skripsi ini.
4. Cinta pertama dan sang motivator penulis ayahanda tercinta terimakasih atas setiap tetes keringat pengorbanan, dukungan, motivasi, doa yang telah

diberikan kepada penulis untuk menjalani setapak demi setapak langkah untuk meraih mimpi sehingga penulis dapat mencapai tahap ini, terimakasih karna telah selalu berada disisi penulis hingga saat ini. Karya kecil ini penulis persembahkan sebagai tanda bakti dan terimakasih.

5. Surganya penulis tanpa beliau penulis tidak akan sanggup mencapai tahap ini. Ibunda tercinta maaf dan terimakasih sebanyak banyaknya penulis persembahkan karena telah memberikan dukungan, selalu mendoakan dan meyirami penulis dengan penuh kasih sayang dengan selembar kertas yang bertuliskan persembahan ini kutuliskan ucapan cinta dan terimakasih yang semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat beliau bahagia karna penulis sadar bahwa selama ini penulis belum bisa menjadi putri yang lebih baik untuk beliau. Terimakasih banyak dan doakan selalu putrimu ini tanpa doamu aku bukanlah siapa siapa.
6. Saudara dan saudari penulis Rizki Amalia Batubara, Nisa Putri Batubara, Rini Agustina Batubara, dan Dodi Ahmad Amin Batubara terimakasih telah menjadi saudara dan saudari yang terbaik bagi penulis yang telah mengajarkan banyak hal dan motivasi untuk penulis dalam penulisan skripsi ini.
7. Seluruh keluarga besar Afaf, kak Fahira, Ummi, Walik, Nadhira, Fad dan keluarga kak Nazrena terimakasih telah membantu, menjaga penulis selama di Gombak Malaysia telah tanpa bantuan kalian penulis tidak dapat menyelesaikan penelitian dan terimakasih atas nasehatnya walaupun kita berbeda negara tetapi saya dianggap seperti saudara sendiri.

8. Kepada seluruh cekgu di SMI Al-Amin Gombak yang telah membantu penulis menyelesaikan penelitian, membimbing dan mengayomi penulis selama penelitian di Sekolah SMI dan terimakasih telah mengizinkan penulis untuk meneliti di SMI Al-Amin Gombak.
9. Kepada teman saya di Malaysia Ririn Sabrina Rambe, Nabila Melinda yang membantu penulis selama di Malaysia, terimakasih telah selalu ada disisi penulis mendengarkan segala huru hara yang terjadi dalam hidup penulis terimakasih telah menjadi tempat curhat segala hal kisah sedih dan senang yang penulis jalani dan juga Masdiana Hasibuan yang telah menemani penulis sampai saat ini.
10. Terimakasih penulis ucapkan kepada diri penulis sendiri terimakasih telah mampu dan bertahan dalam menghadapi segala hal yang terjadi dalam proses penyusunan skripsi ini. Jadilah manusia yang lebih baik dan lebih bermanfaat bagi orang lain. Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini memiliki banyak kekurangan, maka dari itu kritikan dan saran yang membangun yang penulis butuhkan agar dapat menjadi lebih baik lagi.

Padangsidempuan, Desember 2025

Peneliti

Rina Pebrianti Batubara

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	
HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	
SURAT PERNYATAAN PEMBIMBING SKRIPSI	
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	
SURAT PERNYATAAN MENYUSUSUN SKRIPSI SENDIRI	
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	
PENGESAHAN DEKAN	
DEWAN PENGUJI	
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Batasan Masalah	7
C. Batasan Istilah.....	8
D. Rumusan Masalah	8
E. Tujuan Penelitian	9
F. Manfaat Penelitian.....	9
BAB II KAJIAN PUSTAKA	13
A. Landasan Teori.....	13
1. Analisis Implementasi Kurikulum	13
2. Kurikulum	16
3. Kurikulum Merdeka Belajar	20
4. Kurikulum KSSM	35

5. Mata Pelajaran Biologi	44
B. Penelitian Terdahulu	47
C. Kerangka Berpikir	50
BAB III METODE PENELITIAN.....	52
A. Lokasi dan Waktu Penelitian	52
B. Jenis Penelitian	52
C. Subjek Penelitian	53
D. Sumber Data	55
E. Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data.....	56
F. Pengembangan Instrumen.....	59
G. Teknik Pengecekan Keabsahan Data	60
H. Teknik Pengolahan dan Analisis Data	61
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	64
A. Gambaran Umum Objek Penelitian	64
B. Pembahasan.....	86
C. Keterbatasan Penelitian.....	97
BAB V PENUTUP	99
A. Kesimpulan	99
B. Implikasi Hasil Penelitian	101
C. Saran.....	101
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel II.2 Persamaan dan Perbedaan Penelitian.....	47
Tabel III.1 Jadwal Penelitian.....	52
Tabel III.2 Tabel Subjek penelitian	53
Tabel III.2 Indikator Kisi-Kisi Lembar Observasi	57
Tabel III.3 Indikator Kisi-Kisi Lembar Wawancara.....	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Struktur Kurikulum Standard Sekolah Menengah.....	45
Gambar II.2 Bagan Alur Pelaksanaan Penelitian	58

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Validasi Lembar Wawancara.....	104
Lampiran 2 Validasi Lembar Wawancara.....	106
Lampiran 3 Lembar Observasi MAN 2 Model Padangsidimpuan	108
Lampiran 4 Lembar Observasi SMI Al-Amin Gombak	110
Lampiran 5 Lembar Wawancara Guru Biologi MAN 2 Model Padangsidimpuan	112
Lampiran 6 Lembar Wawancara Guru Biologi SMI Al-Amin Gombak	116
Lampiran 7 Lembar Wawancara Kepala Sekolah MAN 2 Model Padangsidimpuan.....	118
Lampiran 8 Lembar Wawancara Wakil Kepala Sekolah Bagian Kurikulum MAN 2 Model Padangsidimpuan	120
Lampiran 9 Lembar Wawancara Siswa MAN 2 Model Padangsidimpuan.....	124
Lampiran 10 Surat Balasan Penelitian MAN 2 Model Padangsidimpuan.....	125
Lampiran 11 Surat Balasan Penelitian SMI Al-Amin Gombak.....	126
Lampiran 12 Gambar Dokumentasi	127
Lampiran 13 Kurikulum Merdeka Belajar	130
Lampiran 14 Program Tahunan MAN 2 Model Padangsidimpuan.....	134
Lampiran 15 Program Semester MAN 2 Model Padangsidimpuan	139
Lampiran 16 Analisis CP, Kompetensi, Materi, TP, ATP, dan Alokasi Waktu MAN 2 Model Padangsidimpuan	145
Lampiran 17 Modul Ajar MAN 2 Model Padangsidimpuan.....	154
Lampiran 18 Lembar Kerja Peserta Didik MAN 2 Model	

Padangsidimpuan.....	165
Lampiran 19 Instrumen Diagnostik MAN 2 Model Padangsidimpuan.....	168
Lampiran 20 Asesmen Formatif MAN 2 Model Padangsidimpuan.....	170
Lampiran 21 Penilaian Keterampilan MAN 2 Model Padangsidimpuan..	171
Lampiran 22 Tes Sumatif MAN 2 Model Padangsidimpuan	173
Lampiran 23 Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM).....	178
Lampiran 24 Rencana Pengajaran Tahunan SMI Al-Amin Gombak	182
Lampiran 25 Rencana Pembelajaran Harian SMI Al-Amin Gombak	219
Lampiran 26 Modul Ajar SMI Al-Amin Gombak.....	221
Lampiran 27 Penilaian SMI Al-Amin Gombak.....	229

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia serta ketrampilan yang diperlukan dirinya dan masyarakat.¹ Dalam pendidikan terdapat beberapa elemen untuk mewujudkan pembelajaran yang berkualitas, salah satunya adalah kurikulum.²

Kurikulum adalah serangkaian rencana pembelajaran yang berisi materi pelajaran yang disusun dan direncanakan dengan baik, berkaitan dengan berbagai kegiatan dan interaksi sosial dalam suatu lingkungan pendidikan untuk mencapai tujuan yang diinginkan. Seiring dengan perkembangan teknologi, kurikulum sering kali mengalami perubahan. Oleh karena itu, kurikulum perlu dikembangkan dengan fokus pada pengintegrasian teknologi seperti penggunaan internet, perangkat lunak edukatif, dan platform e-learning yang memungkinkan pembelajaran jarak jauh dan berbasis digital.³ Selain itu, perubahan pada kurikulum juga bertujuan untuk memperbaiki kekurangan yang terdapat dalam kurikulum sebelumnya, mempengaruhi semua pihak yang

¹ Abd Rahman BP., Sabhayati Asri Munandar., Andi Fitiani., Yuyun Karlina., Yumriani., "Pengertian Pendidikan, Ilmu Pendidikan dan Unsur-Unsur Pendidikan", *Kajian Pendidikan Islam*, Volume 2, No. 1, Juni 2022, hlm. 2-3

² Rini Eka Lestari, dkk., "Perbandingan Kurikulum Pendidikan di Indonesia dan Finlandia", *Borneo Journal of Islamic Education*, Volume 3, No. 2, November 2023, hlm. 130

³ Rina Wijayanti., Wilda Rizkiyahnur Nasution., Erwinsyah Satria., "Inovasi Kurikulum untuk Pendidikan Abad 21: Tinjauan Literatur", *Jurnal Ilmiah Edukatif*, Volume 11, No. 01, Juni 2025, hlm. 178

terlibat, seperti guru, siswa, kepala sekolah, orang tua, masyarakat, dan pemerintah. Semakin maju sistem pendidikan di berbagai negara mendorong setiap negara untuk memiliki keunggulan dalam merancang dan mengubah kurikulum agar dapat meningkatkan proses belajar mengajar.⁴

Kurikulum merdeka belajar merupakan langkah awal yang digagaskan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan pada tahun 2019 dan dilaksanakan tahun 2020 guna mengembangkan mutu pendidikan di Indonesia. Dalam kurikulum merdeka belajar siswa diberi kebebasan untuk mengeksplor kemampuan dan minatnya. Guru di sekolah lebih fleksibel dalam mengajar siswanya serta lebih mengetahui minat, bakat serta kebutuhan siswanya. Implementasi kurikulum merdeka belajar mengacu pada profil pancasila yang dimana lulusan berkompoten dan menjunjung tinggi nilai karakter dihasilkan. Murid dapat berdiskusi lebih dengan guru sehingga nuansa pembelajaran akan lebih nyaman, belajar dengan *outing class*, dan tidak hanya guru saja yang menjelaskan, tetapi lebih membenruk karakter peserta didik yang berani, mandiri, cerdas dalam bergaul, beradap, sopan, berkompotensi, dan tidak hanya mengandalkan sistem *ranking* yang menurut beberapa survei hanya meresahkan anak dan orang tua saja.⁵

Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah (KBSM) dilaksanakan pada tahun 1989. Pada 26 Oktober 2010 untuk pelaksanaan secara bertingkat-tingkat

⁴ Maryani., Tessa, N., Taufik, M., “Analisis Studi Perbandingan Kurikulum di Indonesia dan Kawasan ASIA”.*Jurnal Penelitian Pendidikan Indonesia.*, Volume 1, No.4 Juli 2024 hlm. 287

⁵ Eni Andari, “Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar Menggunakan Learning Management System (LMS)”. *Allima : Jurnal Pendidikan Profesi Guru*, Volume 1, No. 2, 2022, hlm.70-ff74

dimulai dari Tingkatan 1 dan dikenal sebagai Kurikulum Standar Sekolah Menengah (KSSM). Pelaksanaan KSSM memastikan setiap murid akan dipupuk dengan etika dan kerohanian dalam diri mereka sebagai persediaan untuk menghadapi tantangan kehidupan di masa depan.⁶ Kurikulum di Malaysia mengutamakan inovasi pemanfaatan media pembelajaran yang berbasis teknologi untuk meningkatkan mutu pendidikan di Malaysia. Pembelajaran di negara Malaysia dirancang melalui pengembangan kurikulumnya lebih mengutamakan terhadap penggunaan teknologi dalam proses pembelajaran di sekolah.⁷ Program sains KSSM dikategorikan kepada beberapa seperti Fisika, Kimia, Biologi, dan Sains Tambahan. Pendidikan sains merupakan bidang yang penting dalam melengkapkan pelajar dengan pengetahuan dan kemampuan bersifat saintifik.⁸

Indonesia lebih sering mengganti kurikulum dibandingkan Malaysia karena pendekatan kebijakan pendidikan yang dinamis dan adaptif untuk menyesuaikan perkembangan zaman, kebutuhan lokal yang beragam, serta perubahan politik yang mempengaruhi kebijakan pendidikan. Sistem pendidikan Indonesia yang desentralisasi dan fleksibel memerlukan pengaturan yang lebih sering agar relevan dan efektif di lapangan. Sebaliknya, Malaysia menerapkan sistem pendidikan yang lebih bersyarat dan kurikulum yang lebih

⁶ Kementerian Pendidikan Malaysia. *Buku Penerangan Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM)* (Putrajaya: Bahagian Pembangunan Kurikulum Kementerian Pendidikan Malaysia, 2016), hlm. 3-7

⁷ Herdin Muhtarom, "Kurikulum Pendidikan di Malaysia: Strategi dan Pendekatan dalam Pembelajaran Sejarah", *Jurnal Kajian, Penelitian & Pengembangan Pendidikan Sejarah*, Volume 8, No. 2, Desember 2023, hlm. 36

⁸ Ester, R, D., Muhd, I, M, D., "Tinjauan Keperluan Terhadap Pembinaan Permainan dalam Pembelajaran Tajuk Garam Bagi Pelajar Tingkatan 4", *Jurnal Pendidikan Sains dan Metematika Malaysia*, Volume 11, 2021, hlm. 21

baku dan stabil sehingga perubahan kurikulum jarang terjadi. Meskipun sering mengganti kurikulum dapat menimbulkan tantangan dalam pelaksanaannya, hal ini merupakan usaha Indonesia untuk secara berkelanjutan meningkatkan mutu pendidikan dan menyesuaikan dengan kebutuhan karakter serta kompetensi generasi yang terus berkembang.⁹

Biologi dalam kurikulum nasional sangat diperlukan untuk memahami, mengatasi, dan mengelola tantangan sumber daya alam, kualitas lingkungan, kesehatan dan penyakit, pencegahan dan penanggulangan penyakit, serta penggunaan teknologi biologi yang dihadapi masyarakat pada abad ke-21. Proses pembelajaran sains biologi dilakukan melalui pendekatan kontekstual dan inkuiri yang seluruh kegiatan berpusat pada peserta didik. Melalui pendekatan ini, peserta didik diberikan pengalaman belajar secara otentik sehingga peserta didik terlatih dalam memecahkan permasalahan kehidupan sehari-hari melalui kerja ilmiah dimulai dari menemukan masalah, menyusun hipotesis, merancang percobaan, melakukan percobaan, menganalisis data, menarik kesimpulan dan mengkomunikasikan hasil percobaan.¹⁰

Beberapa penelitian sebelumnya telah menganalisis implementasi kurikulum merdeka belajar dan kurikulum standard sekolah menengah (KSSM) pada mata pelajaran biologi, namun masih terbatas pada topik tertentu. Misalnya, penelitian yang hanya membahas kurikulum negara Indonesia dengan Negara lain dan tidak membahas mata pelajaran biologi. Oleh karena

⁹ Pranusa.id., "Perbandingan Kebijakan Kurikulum Indonesia dengan Malaysia", Januari 2023

¹⁰ Badan Standar, Kurikulum, Dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia. *Capaian Pembelajaran Mata Pelajaran Biologi Fase E- Fase F Untuk SMA/MA/ Program Paket C.* (2022), hlm. 4

itu, penelitian ini bertujuan untuk mengisi kesenjangan tersebut dengan menganalisis Kurikulum Merdeka Belajar di MAN 2 Model Padangsidimpuan dan Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM) di SMI Al-Amin Gombak pada mata pelajaran biologi.¹¹

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan peneliti dengan salah satu guru di sekolah MAN 2 Model Padangsidimpuan. Berdasarkan pemaparan dari Ibu Lisnawati Sitompul, S.Pd, penerapan kurikulum merdeka belajar di sekolah MAN 2 Model Padangsidimpuan menunjukkan adanya perubahan paradigma dalam proses pembelajaran, peserta didik didorong untuk lebih aktif, kreatif, dan mandiri. Kurikulum ini menekankan pada pengembangan kompetensi, diferensiasi pembelajaran, serta memberikan fleksibilitas kepada satuan pendidikan dalam mengatur pembelajaran sesuai dengan karakteristik peserta didik. Kurikulum merdeka belajar memberikan kebebasan kepada guru untuk menyesuaikan pembelajaran dengan kebutuhan dan konteks lokal. Namun, hal ini menimbulkan tantangan bagi guru yang belum siap secara kompetensi dan sumber daya untuk mengelola pembelajaran yang sangat mandiri dan kreatif. Para guru masih memerlukan pelatihan lebih lanjut untuk menguasai pendekatan pembelajaran baru, seperti pembelajaran berbasis proyek.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan peneliti dengan salah satu guru biologi di Sekolah Menengah Al-Amin Gombak. Berdasarkan pemaparan dari Ibu Nurul Arsyiah Abdul Halim, penerapan kurikulum standar sekolah

¹¹ Edi Rohyadi, dkk. Analisis Perbandingan Kurikulum Negara Indonesia Dengan Negara Lain. (2023). *Jurnal Ika : Ikatan Alumni PGSD UNARS* . Vol. 14 (2)

menengah (KSSM) di SMI Al-Amin Gombak memiliki pendekatan berbasis kompetensi, namun dengan struktur yang lebih terstandarisasi secara nasional, sehingga guru harus mengikuti pedoman yang lebih kaku. Ini menyebabkan keterbatasan dalam inovasi pembelajaran dan adaptasi terhadap kebutuhan siswa secara individual. Para guru masih memerlukan pelatihan lebih lanjut untuk menguasai pendekatan pembelajaran baru seperti Problem-Based Learning khususnya dalam mata pelajaran seperti Biologi. Di Sekolah Menengah Al-Amin, guru juga menghadapi tantangan dalam mengintegrasikan kurikulum nasional KSSM dengan kurikulum diniyyah (agama), sehingga membutuhkan pendekatan pembelajaran yang seimbang dan relevan.

Implementasi kurikulum merdeka belajar di MAN 2 Model Padangsidempuan dan kurikulum standard sekolah menengah (KSSM) di SMI Al-Amin adalah kesiapan dan kompetensi guru dalam mengimplementasikan kurikulum baru. Kedua sistem kurikulum ini menuntut guru untuk melakukan metode pembelajaran yang lebih aktif, kreatif, dan berbasis keterampilan abad 21, namun masih banyak guru yang belum sepenuhnya siap atau memahami konsep dan pendekatan baru tersebut sehingga menjadi hambatan dalam pelaksanaan kurikulum secara efektif. Oleh karena itu, penulis melakukan penelitian untuk mengetahui lebih lanjut **“Analisis Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar di MAN 2 Model Padangsidempuan dan Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM) di SMI Al-Amin Gombak pada Mata Pelajaran Biologi”**.

B. Batasan Masalah

1. Subjek Penelitian : Penelitian ini dibatasi pada kurikulum merdeka belajar di MAN 2 Model Padangsidempuan dan kurikulum standar sekolah menengah (KSSM) di SMI Al-Amin Gombak pada mata pelajaran biologi.
2. Lokasi Penelitian : Penelitian ini dilaksanakan di MAN 2 Model Padangsidempuan yang telah menerapkan kurikulum merdeka belajar dan SMI Al-Amin Gombak yang telah secara penuh menerapkan kurikulum standar sekolah menengah (KSSM).
3. Konteks Kurikulum : Batasan ini akan membahas kurikulum yang berlaku di tingkat sekolah menengah, dengan perhatian khusus pada perbandingan kurikulum merdeka belajar MAN 2 Model Padangsidempuan dan kurikulum standar sekolah menengah (KSSM) di SMI Al-Amin Gombak pada mata pelajaran biologi.
4. Aspek yang diteliti : Penelitian ini akan difokuskan berdasarkan komponen kurikulum. Komponen kurikulum merdeka belajar meliputi: Capaian Pembelajaran (CP), Alur Tujuan Pembelajaran (ATP), Modul Ajar, Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila (P5), dan Asesmen. Kurikulum Standar Sekolah Menengah (KSSM) memiliki komponen kurikulum yang terstruktur yaitu tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, strategi pembelajaran, penilaian, dan organisasi kurikulum.

C. Batasan Istilah

1. Analisis perbandingan : Metodologi yang digunakan untuk evaluasi sistematis yang dilakukan untuk memahami dan menilai suatu rencana, kebijakan, program, yang diterapkan di lapangan.
2. Kurikulum merdeka belajar : Sistem kurikulum yang diterapkan di Indonesia yang menekankan pada kebebasan dalam belajar, pengembangan karakter, dan penyesuaian materi dengan kebutuhan siswa, serta mendorong pembelajaran aktif dan kreatif.
3. Kurikulum standar sekolah menengah (KSSM) : Kurikulum yang diterapkan di sekolah menengah di Malaysia, yang dirancang untuk memenuhi standar Pendidikan nasional, dengan fokus pada pengembangan pengetahuan, keterampilan, dan nilai-nilai moral siswa.
4. Mata pelajaran biologi : Salah satu mata pelajaran dalam kurikulum sekolah menengah yang mempelajari tentang kehidupan, termasuk konsep dasar biologi, ekologi, dan bioteknologi.
5. Siswa sekolah menengah : Individu yang sedang menempuh pendidikan di tingkat sekolah yang diteiliti di Indonesia berusia 16 tahun kelas 1 SMA, sedangkan di Malaysia berusia 16 tahun pada Tingkatan 4 dan mengikuti kurikulum yang diterapkan oleh masing-masing negara.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan masalah yang diuraikan, dapat dirumuskan sebuah rumusan masalahnya adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar di MAN 2 Model Padangsidempuan dan Kurikulum Standar Sekolah Menengah (KSSM) di SMI Al-Amin Gombak pada mata pelajaran biologi?
2. Apa kelebihan dan kekurangan Kurikulum Merdeka Belajar di MAN 2 Model Padangsidempuan dan Kurikulum Standar Sekolah Menengah (KSSM) di SMI Al-Amin Gombak pada mata pelajaran biologi, serta faktor-faktor apa yang mempengaruhinya kelebihan dan kekurangan kurikulum tersebut?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan sebuah penelitian adalah terjawabnya sasaran atau maksud yang hendak dicapai peneliti, berdasarkan rumusan masalah tersebut diatas maka dapat dikemukakan tujuan dari penelitian ini, yaitu :

1. Untuk mengetahui implementasi kurikulum merdeka belajar di MAN 2 Model Padangsidempuan dan kurikulum standar sekolah menengah (KSSM) di SMI Al-Amin Gombak pada mata pelajaran biologi.
2. Untuk mengetahui kekurangan dan kelebihan Kurikulum Merdeka Belajar di MAN 2 Model Padangsidempuan dengan Kurikulum Standar Sekolah Menengah (KSSM) di SMI Al-Amin Gombak pada mata Pelajaran biologi dan faktor-faktor yang mempengaruhinya.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini di harapkan dapat memberikan manfaat, baik secara teoritis maupun praktis :

1. Secara teoritis

Penelitian ini dapat dijadikan sebagai salah satu pijakan *research theory* (teori penelitian) tentang analisis implementasi kurikulum merdeka belajar di MAN 2 Model Padangsidimpuan dengan kurikulum standar sekolah menengah (KSSM) di SMI Al-Amin Gombak pada mata pelajaran biologi.

2. Secara praktis

a. Bagi Sekolah

Hasil penelitian ini diharapkan dapat berguna sebagai acuan lembaga pendidikan di Indonesia dan juga di Malaysia untuk menerapkan program kurikulum merdeka belajar, kurikulum standar sekolah menengah (KSSM) dari tahun ke tahun agar semakin meningkat dan berkembang, serta manfaat yang dapat diperoleh sekolah dapat mensosialisasikan kurikulum merdeka belajar dan kurikulum standard sekolah menengah, menjadikan referensi dan informasi.

b. Bagi Guru

Melalui hasil penelitian ini, guru dapat mengidentifikasi strategi pembelajaran yang lebih efektif, mengadaptasi praktik baik dari kedua kurikulum, serta meningkatkan kompetensi profesional dalam merancang pembelajaran yang inovatif, kontekstual, dan berorientasi pada penguatan kompetensi siswa. Selain itu, penelitian ini juga dapat menjadi bahan refleksi bagi guru dalam mengevaluasi serta mengembangkan metode dan pendekatan pembelajaran yang lebih sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik peserta didik.

c. Bagi Peserta Didik

Peserta didik akan terlatih kesiapannya dalam proses belajar mandiri dan akan terbiasa untuk menerapkan pola pikir kritis melalui pembelajaran berbasis proyek dengan melibatkan profil pelajar pancasila. Penerapan kurikulum merdeka belajar, kurikulum standar sekolah menengah (KSSM) diharapkan berdampak pada terciptanya generasi adaptif yang mampu bertahan menghadapi perubahan zaman dengan 'kekuatan' mereka sendiri untuk semangat belajar mencapai tujuan yang diinginkan dan dapat diimplementasikan dalam kehidupan.

d. Bagi Para Peneliti dan Masyarakat

Hasil penelitian ini nantinya diharapkan dapat menjadi referensi tambahan secara teoritis dan aplikatif bagi para peneliti maupun masyarakat pada umumnya dalam mengembangkan penelitiannya terkait perbandingan kurikulum merdeka belajar di MAN 2 Model Padangsidempuan dengan kurikulum standar sekolah menengah (KSSM) di SMI Al-Amin Gombak pada mata pelajaran biologi.

e. Bagi Dunia Pendidikan

Penelitian berfungsi sebagai referensi dalam menentukan kebijakan yang tepat dalam mengimplementasikan atau mengadaptasi kurikulum di lingkungan pendidikan. Pemerintah/instansi dapat menyusun program pelatihan bagi guru agar implementasi kurikulum berlangsung efektif dan adaptif sesuai kebutuhan lapangan. Mendukung perluasan jejaring

dan praktik baik antar institusi pendidikan Indonesia-Malaysia guna saling meningkatkan kualitas sumber daya manusia pendidikan

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Analisis Perbandingan Kurikulum

a. Pengertian Analisis Implementasi Kurikulum

Analisis adalah proses masalah besar yang dipecahkan sehingga menjadi bagian-bagian kecil yang mudah dipahami. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) menjelaskan analisis adalah sebuah penyelidikan yang dilakukan dalam rangka mencari tahu keadaan yang sebenarnya. Analisis adalah menguraikan suatu informasi dari beberapa komponen untuk mengevaluasi dan mengidentifikasi permasalahan yang ada sehingga dapat menemukan solusi dari permasalahan tersebut untuk solusi yang diharapkan.

Analisis kurikulum berdampak positif untuk perubahan kearah yang lebih baik lagi. Analisis kurikulum mempunyai tujuan dan fungsi yang sama-sama untuk mencapai tujuan dari pendidikan nasional. Analisis kurikulum sejatinya akan terus berjalan beriringan dengan berjalannya kurikulum yang diterapkan.

Analisis implementasi kurikulum adalah studi proses pengkajian dan evaluasi secara sistematis mengenai bagaimana suatu kurikulum (yang telah dirancang) diterapkan dan dilaksanakan dalam kegiatan belajar mengajar sehari-hari di lingkungan sekolah atau satuan pendidikan..¹²

b. Langkah-Langkah Analisis Perbandingan Kurikulum

¹²Ana Nurhasanah, Reksa Adya Pribadi, & M. Dapir Nur, "Analisis Kurikulum 2013". *Jurnal ilmiah FKIP Universitas Mandiri.*, Volume 7 No.2, Desember 2021, hlm 485-487

1. Pengumpulan dokumen kurikulum

Mengumpulkan dokumen resmi dari kedua kurikulum, termasuk struktur kurikulum, silabus, standar kompetensi, materi pembelajaran, serta kebijakan penilaian dari Kurikulum Merdeka dan KSSM Malaysia.

2. Analisis kerangka dasar dan landasan kurikulum

Membandingkan landasan filosofis, tujuan pendidikan, dan prinsip utama masing-masing kurikulum. Kurikulum Merdeka menekankan kemandirian, pembelajaran berbasis proyek, dan penguatan profil Pelajar Pancasila, sedangkan KSSM memiliki standar nasional pendidikan Malaysia yang terstruktur dan berorientasi pada kompetensi standar sekolah menengah.

3. Analisis struktur kurikulum dan kompetensi yang dituju

Meneliti struktur mata pelajaran, pembagian waktu, serta kompetensi inti dan dasar yang diharapkan. Kurikulum Merdeka memberikan fleksibilitas dalam pemilihan mata pelajaran dan alokasi waktu, fokus pada materi esensial dan pengembangan soft skills, sementara KSSM biasanya lebih terstruktur dengan pembagian mata pelajaran wajib dan elektif yang jelas.

4. Analisis pendekatan dan metode pembelajaran

Membandingkan pendekatan pembelajaran yang digunakan, seperti pembelajaran berbasis proyek dan diferensiasi dalam Kurikulum Merdeka, dengan pendekatan pembelajaran di KSSM yang cenderung

menggunakan metode pembelajaran yang sistematis dan berbasis kompetensi. Teliti bahan ajar serta metode pengajaran yang diterapkan di masing-masing kurikulum. ¹³

5. Analisis sistem penilaian dan evaluasi

Mempelajari sistem penilaian yang diterapkan, termasuk jenis asesmen, kriteria ketuntasan, dan pelaporan hasil belajar. Kurikulum Merdeka menggunakan penilaian yang menggabungkan aspek sikap, pengetahuan, dan keterampilan dengan dua jenis rapor (nilai pelajaran dan proyek penguatan profil Pelajar Pancasila), sedangkan KSSM memiliki sistem penilaian berbasis standar nasional yang lebih baku. Membandingkan sistem penilaian yang digunakan, seperti asesmen diagnostik, formatif, sumatif, kriteria kelulusan, serta cara pelaporan hasil belajar yang berlaku dalam kurikulum yang dibandingkan.

6. Pengumpulan data pendukung implementasi

Melakukan wawancara, observasi, atau studi dokumentasi terkait implementasi kedua kurikulum di sekolah untuk memahami penerapan, tantangan, keunggulan, dan konteks pelaksanaan di lapangan.

7. Pengolahan dan penyajian data

Menyusun data hasil analisis dalam bentuk tabel perbandingan dan narasi yang jelas untuk memudahkan pemahaman perbedaan dan persamaan antara kedua kurikulum. ¹⁴

¹³ Jennie Nabilah, Analisis Kurikulum Matematika Sekolah Menengah Pertama di Indonesia dan Malaysia, *Skripsi*, (Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya, 2024), hlm 31-39

2. Kurikulum

a. Pengertian Kurikulum

Kurikulum adalah perangkat mata pelajaran dan program pendidikan yang diberikan oleh suatu lembaga penyelenggara pendidikan yang berisi rancangan pelajaran yang akan diberikan kepada peserta pelajaran dalam satu periode jenjang pendidikan. Penyusunan perangkat mata pelajaran ini disesuaikan dengan keadaan dan kemampuan setiap jenjang pendidikan dalam penyelenggaraan pendidikan tersebut serta kebutuhan lapangan kerja. lama waktu dalam satu kurikulum biasanya disesuaikan dengan maksud dan tujuan dari sistem pendidikan yang dilaksanakan. Kurikulum ini dimaksudkan untuk dapat mengarahkan pendidikan menuju arah dan tujuan yang dimaksudkan dalam kegiatan pembelajaran secara menyeluruh.¹⁵

Kurikulum merupakan bagian penting dari sistem Pendidikan yang tidak hanya merumuskan tujuan yang harus dicapai, tetapi juga memberikan pemahaman tentang pengalaman belajar yang harus dimiliki setiap siswa. Seiring dengan berkembangnya teori dan praktik pendidikan, kata kurikulum memiliki banyak definisi dari sudut pandang orang yang berbeda. Menurut beberapa ahli pendidikan, kurikulum dapat diartikan sebagai seperangkat rencana dan pengaturan tentang bahan ajar, kegiatan belajar, serta penilaian hasil belajar yang harus dijalankan oleh

¹⁴ Miftakhur Rizqoh, Studi Komparatif Evaluasi Pembelajaran Matematika pada Tingkatan Satu Sekolah Menengah Pertama Kurikulum Pendidikan Antara Indonesia dan Malaysia, *Skripsi*, (Pekalongan: UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, 2024), hlm. 11-14

¹⁵ Angel Pratyca., dkk., "Analisi Perbandingan Kurikulum 2013 dengan Kurikulum Merdeka". *Jurnal Pendidikan Sains dan Komputer*, Volume 3 No. 1 Februari 2023, hlm. 58

sebuah lembaga pendidikan. Kurikulum dapat dianggap sebagai sebuah panduan dalam proses belajar mengajar.¹⁶

Secara konseptual pengertian kurikulum dapat dikelompokkan pada tiga dimensi pengertian, yaitu (1) kurikulum sebagai mata pelajaran (*subjects*), (2) kurikulum sebagai pengalaman belajar (*learning experiences*), dan (3) kurikulum sebagai program/rencana pembelajaran.

b. Komponen Kurikulum

Komponen adalah bagian-bagian yang saling bekerja sama sedemikian rupa sehingga menghasilkan suatu sistem yang utuh. Komponen merupakan bagian dari suatu sistem yang mempunyai peranan penting dalam keseluruhan aspek yang berlangsung dalam suatu proses untuk pencapaian tujuan. Kurikulum harus memiliki kesesuaian atau relevansi. Kesesuaian ini meliputi dua hal. Kesatu kesesuaian antara kurikulum dengan tuntutan, kebutuhan, kondisi, dan perkembangan masyarakat. Kedua kesesuaian antar komponen-komponen kurikulum, yaitu antara tujuan, proses, isi dan evaluasi. Namun dalam penentuan komponen kurikulum banyak perbedaan di antara para ahli di mana ada yang mengungkapkan bahwa komponen kurikulum itu terdiri atas lima komponen ada pula yang mengemukakan empat komponen.

Subandiyah, mengemukakan ada lima komponen kurikulum, yakni: (1) komponen tujuan; (2) komponen isi/materi; (3) komponen media (sarana dan prasarana); (4) komponen strategi; dan (5) komponen proses

¹⁶ Alrizka Hairil Dilfa, dkk., *Pengembangan dan Implementasi Kurikulum Merdeka*, (Malang: PT. Literasi Nusantara Abadi Grup, 2023), hlm 49-50

belajar mengajar. Sementara Soemanto mengemukakan ada empat komponen kurikulum, yakni: (1) tujuan (objectives); (2) isi atau materi (knowledges); (3) interaksi belajar mengajar di sekolah (school learning experiences); dan (4) penilain (evaluation). Pendapat tersebut diikuti oleh Nasution, Fuaduddin dan Karya, serta Nana Sudjana. Akan tetapi walaupun istilah komponen yang dikemukakan berbeda-beda, namun pada intinya komponen kurikulum terdiri dari (1) Tujuan; (2) Isi dan Struktur Kurikulum; (3) Strategi pelaksanaan PBM (Proses Belajar Mengajar), dan (4) Evaluasi.¹⁷

c. Landasan Pengembangan Kurikulum

Landasan merupakan pondasi pokok dalam merumuskan suatu kurikulum. Landasan kurikulum akan memberikan arah pendidikan terkait dengan aspek-aspek tertentu sesuai dengan pandangan suatu negara atau bangsa terhadap cita-dan tujuan pendidikannya. Pengembangan kurikulum merupakan suatu proses merencanakan dan mengembangkan kurikulum oleh pihak pemerintah, sekolah, atau pihak yang bersangkutan dalam mencapai tujuan pendidikan nasional. Pengembangan kurikulum pada hakikatnya adalah proses penyusunan rencana tentang isi dan bahan pelajaran yang harus dipelajari serta bagaimana cara mempelajarinya. Landasan pengembangan kurikulum memiliki peranan yang sangat signifikan. Demikian pula dengan kurikulum, apabila tidak memiliki dasar pijakan yang kuat, maka

¹⁷ Ani Rosidah, M.Pd, dkk., *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran*, (Cirebon: LovRinz Publishing, 2023), hlm. 1

kurikulum tersebut akan mudah terombang-ambing dan yang menjadi taruhannya adalah manusia sebagai peserta didik yang dihasilkan oleh pendidik itu sendiri.¹⁸

1) Landasan Filosof

Landasan filosofis memiliki peran dalam memberikan batasan-batasan terkait pendidikan yang akan dilaksanakan. Oleh karena itu, banyak dikenal aliran filosofis dalam pendidikan idealisme, pragmatism, dan lain sebagainya. Pengembangan kurikulum yang dilakukan harus memastikan peserta didik agar dapat belajar sesuai dengan konsep kurikulum merdeka.

2) Landasan Psikologi

Pertimbangan psikologi diperlukan dalam memilih dan menentukan isi dari mata pelajaran yang hendak disampaikan kepada peserta didik agar kedalam materi sesuai dengan perkembangan peserta didik. Pengembangan psikologi yang dilakukan harus mempertimbangkan psikologi dari peserta didik sehingga pembelajaran dapat dilakukan dengan baik.

3) Landasan Sosiologi

Sosiologi pendidikan merupakan analisis ilmiah tentang proses sosial dan pola-pola interaksi sosial dalam sistem pendidikan. Pengembangan kurikulum harus mempertimbangkan filsafat, sejarah, psikologi, sosiologi, antropologi, ekonomi, dan sebagainya. Jadi,

¹⁸ Nurhayati, M.Pd., dkk., *Pengembangan Kurikulum*, (Lombok: Hamjah Diha Foundation, 2022), hlm. 121-123

landasan sosiologi pendidikan adalah seperangkat asumsi yang dijadikan titik tolak dalam rangka praktik dan studi pendidikan yang bersumber sosiologi.

4) Landasan Teknologi

Pemanfaatan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi dari berbagai bidang harus diimplementasikan dalam proses pendidikan sebagai kebutuhan utama. Pengembangan yang dilakukan harus sesuai dengan teknologi yang ada. Pemanfaatan teknologi harus dilakukan guna tercapainya tujuan pengembangan kurikulum yang ada.¹⁹

3. Kurikulum Merdeka Belajar

a. Pengertian Kurikulum Merdeka Belajar

Kurikulum merdeka adalah kurikulum dengan pembelajaran intrakurikuler yang beragam dan lebih optimal agar peserta didik memiliki cukup waktu untuk mendalami konsep dan menguatkan kompetensi. Guru memiliki keleluasaan untuk memilih berbagai perangkat ajar sehingga pembelajaran dapat disesuaikan dengan kebutuhan belajar dan minat peserta didik. Projek untuk menguatkan pencapaian profil pelajar Pancasila dikembangkan berdasarkan tema tertentu yang ditetapkan oleh pemerintah. Projek tersebut tidak diarahkan untuk mencapai target capaian pembelajaran tertentu, sehingga tidak terikat pada konten mata pelajaran.

¹⁹ Khoirurrijal, dkk., *Pengembangan Kurikulum Merdeka*, (Malang: CV. Literasi Nusantara Abadi, 2022), hlm. 28-32

Merdeka belajar adalah kebijakan terobosan yang diluncurkan Menteri Pendidikan, Nadiem Makarim, yang bertujuan untuk mengembalikan otoritas pengelolaan pendidikan kepada sekolah dan pemerintah daerah. Otoritas pengelolaan Pendidikan diwujudkan dalam bentuk memberikan fleksibilitas kepada sekolah dan pemerintah daerah dalam merencanakan, melaksanakan, dan mengevaluasi program-program pendidikan yang dilaksanakan di sekolah, dengan mengacu pada prinsip-prinsip kebijakan merdeka belajar yang ditetapkan pemerintah pusat dalam usaha mencapai tujuan nasional Pendidikan.²⁰

b. Komponen Kurikulum Merdeka

Kurikulum merdeka memiliki sejumlah komponen inti yang saling terintegrasi untuk mendukung proses pembelajaran yang lebih fleksibel, berpusat pada siswa, dan relevan dengan kebutuhan zaman. Berikut adalah penjelasan mengenai komponen-komponen tersebut:

1) Capaian Pembelajaran (CP)

Capaian pembelajaran (*Learning outcomes*) adalah formasi tujuan pendidikan yang menggambarkan harapan mengenai pengetahuan, pemahaman, dan keterampilan yang diinginkan peserta didik setelah menyelenggara suatu periode belajar.

Capaian pembelajaran mencakup kemampuan yang diperoleh melalui proses internalisasi pengetahuan, sikap, keterampilan, kompetensi, serta akumulasi pengalaman kerja. Capaian

²⁰ Dr. Jeffry S.J. Lengkong, M.Pd, dkk., *Kajian Akademik Kurikulum Merdeka Belajar*, (Purbalingga: CV. Sketsamedia, 2022), hlm. 14

pembelajaran mencerminkan perkembangan belajar yang diuraikan secara bertingkat dari satu tingkat ke tingkat yang lebih tinggi dan terdokumentasi dalam suatu kerangka kualifikasi. Capaian pembelajaran perlu dilengkapi dengan kriteria penilaian yang relevan untuk menilai bahwa hasil pembelajaran yang diinginkan telah tercapai.²¹

Capaian Pembelajaran menunjukkan kemajuan belajar yang digambarkan secara vertikal dari satu tingkat ke tingkat yang lain serta didokumentasikan dalam suatu kerangka kualifikasi. Capaian pembelajaran harus disertai dengan kriteria penilaian yang tepat dan dapat digunakan untuk menilai bahwa hasil pembelajaran yang diharapkan telah dicapai.

Capaian pembelajaran merujuk pada keterampilan; pengetahuan; dan sikap yang diharapkan dapat dikuasai oleh siswa setelah menyelesaikan suatu program pendidikan atau kurikulum tertentu. Hal ini mencakup pencapaian dalam berbagai bidang, seperti akademik; keterampilan hidup; karakter; dan kemampuan sosial. Capaian pembelajaran bertujuan untuk mengukur sejauh mana siswa telah memperoleh dan menguasai kompetensi yang diharapkan dalam pendidikan.²²

²¹ Luluk Ilma'nun, Yosi Melinda., (2024). *Perangkat Pembelajaran Kurikulum Merdeka*, (Metro: PT. Nafal Global Nusantara) hlm. 50

²² Alrizka Hairi Dilfa, dkk., *Pengembangan dan Implementasi Kurikulum Merdeka*, (Malang: P.T Literasi Nusantara Abadi Grup, 2023), hlm. 135

2) Alur Tujuan Pembelajaran (ATP)

Di kurikulum merdeka, ATP adalah rangkaian tujuan pembelajaran yang disusun secara sistematis dan logis di setiap fase pembelajaran sehingga guru dan murid dapat mencapai Capaian Pembelajaran. Alur pembelajaran berfungsi sebagai kumpulan tujuan pembelajaran yang disusun dari awal hingga akhir setiap fase dari suatu capaian pembelajaran. Alur ini berfungsi sebagai panduan bagi guru dan siswa untuk mencapai CP di akhir fase tersebut. Tujuan pembelajaran disusun secara kronologis berdasarkan urutan pembelajaran dari waktu ke waktu.

Langkah pertama dalam implementasi ATP dalam Kurikulum Merdeka adalah memastikan bahwa tujuan pembelajaran yang ditetapkan mencerminkan nilai-nilai yang dipegang teguh dalam pendidikan yang merdeka. Ini termasuk nilai-nilai seperti kemandirian, kreativitas, kepemimpinan, inklusivitas, dan kritis berpikir. Tujuan pembelajaran haruslah relevan dengan kebutuhan dan harapan siswa, serta memberikan fondasi yang kokoh untuk pembelajaran yang berkelanjutan.²³

3) Modul Ajar

Modul ajar adalah sejumlah alat atau suatu media, metode, petunjuk, dan pedoman yang dirancang secara sistematis dan menarik. Modul ajar merupakan implementasi dari Alur Tujuan

²³ Luluk Ilma'nun, Yosi Melinda., (2024). *Perangkat Pembelajaran Kurikulum Merdeka*, (Metro: PT. Nafal Global Nusantara) hlm. 50

Pembelajaran yang dikembangkan dari Capaian Pembelajaran dengan Profil Pancasila sebagai sasaran. Modul ajar disusun sesuai dengan fase atau tahap perkembangan peserta didik, mempertimbangkan yang akan dipelajari dengan tujuan pembelajaran, dan berbasis perkembangan jangka panjang.²⁴

Ariawan dkk, menyebutkan beberapa fungsi modul adalah sebagai berikut: 1) Bahan ajar mandiri. Penggunaan modul dalam proses pembelajaran membantu siswa menjadi lebih baik dalam belajar secara mandiri tanpa bergantung pada guru; 2) Pengganti fungsi pendidik. Modul sebagai bahan ajar harus menjelaskan materi pelajaran dengan jelas dan mudah dipahami oleh siswa; dan 3) Alat evaluasi. Modul harus memungkinkan siswa untuk mengukur dan menilai sendiri tingkat pengetahuan mereka.²⁵

4) Profil Pelajar Pancasila

Profil pelajar pancasila merupakan salah satu kebijakan yang dapat mendukung tercapainya tujuan dari pendidikan Indonesia serta menjadi keberlanjutan dari program penguatan karakter.²⁶ Lebih lanjut dikatakan bahwa, profil pelajar pancasila merupakan harapan wujud karakter dan kompetensi yang melekat pada pelajar

²⁴ Evy Maya Stefany, S. Pd., M.Pd., (2023). *Perencanaan Pembelajaran Kurikulum Merdeka*, (Malang: PT. Literasi Nusantara Abadi Grup) hlm. 79

²⁵ Rezi Ariawan, dkk. 2022. "Pengembangan Modul Ajar dengan Model Problem Based Learning Berorientasi Kemampuan Pemecahan Masalah". *Jurnal Pendidikan Matematika*, Volume 5, No. 1, 2022, hlm. 71

²⁶ Dini Irawati., Aji Muhammad Iqbal., Aan Hasanah., & Bambang Samsul Arifin., "Profil Pelajar Pancasila sebagai Upaya Mewujudkan Karakter Bangsa". *Jurnal Pendidikan*, Volume 6, No. 1, 2022, hlm. 1224-1238

di Indonesia, baik menempuh sekolah formal maupun yang sedang mengimplementasikan ilmunya pada masyarakatnya. Menurut Rusnaini, dkk., profil pelajar pancasila bermuatan karakter-karakter yang mengacu pada nilai-nilai pancasila, dapat mempengaruhi pada ketahanan pribadi siswa, yaitu melalui profil pelajar pancasila sehingga dapat menghasilkan siswa yang memiliki pribadi berkarakter sesuai pancasila.²⁷ Profil pelajar pancasila memuat enam ciri utama yaitu:

- a. Beriman, Bertakwa kepada Tuhan yang Maha Esa, dan Berakhlak Mulia

Beriman, bertakwa kepada Tuhan yang Maha Esa, dan berakhlak mulia merupakan ciri utama dari profil pelajar pancasila. Terdapat lima elemen kunci beriman, bertakwa kepada Tuhan yang Maha Esa, yaitu 1) akhlak beriman; 2) akhlak pribadi; 3) akhlak kepada manusia; 4) akhlak kepada alam; dan 5) akhlak bernegara.

- b. Berkebinekaan Global

Memiliki daerah yang luas tentu dapat menghasilkan ciri khas tersendiri terhadap pelajar di Indonesia karena setiap pelajar di Indonesia berupaya dalam mempertahankan budaya luhur, lokalitas, dan identitasnya. Terdapat tiga elemen kunci kebinekaan global, yaitu mengenal dan menghargai budaya,

²⁷ Rusnaini., Raharjo., & Anis Suryaningsih. "Intensifikasi Profil Pancasila dan Implikasinya terhadap Ketahanan Pribadi Siswa". *Jurnal Ketahanan Nasional*, Volume 27, No. 2, 2021, hlm. 230-249

kemampuan komunikasi intercultural dalam berinteraksi dengan sesama, dan refleksi serta tanggung jawab terhadap pengamalan kebibekaan.

c. Gotong Royong

Elemen kunci dari bergotong royong meliputi kolaborasi, kepedulian, dan berbagi. Hasil penelitian Kurniawaty, dkk. menunjukkan bahwa pelaksanaan pembelajaran berdiferensiasi dan kompetensi sosial emosional dapat melihat adanya kemampuan siswa yang semakin kritis dalam pembelajaran, memiliki empati yang tinggi, dan memiliki sikap gotong royong.²⁸

d. Mandiri

Kompetensi yang diharapkan pada profil pelajar pancasila dalam kurikulum paradigma baru, yakni kompetensi berkebinekakaan global, bertanggung jawab dan gotong royong. Elemen kunci dari mandiri terdiri dari kesadaran akan diri dan situasi yang diharapkan serta regulasi diri.

e. Bernalar kritis

Pelajar yang bernalar kritis mampu secara objektif memproses informasi baik kuanlitatif maupun kuantitatif, membangun keterkaitan antara bebrbagai informasi, menganalisis informasi, mengevaluasi dan menyimpulkannya.

²⁸ Imas Kurniawaty, Aiman Faiz, & Purwati. "Strategi Penguatan Profil Pelajar Pancasila di Sekolah Dasar". *Jurnal Ilmu Pendidikan*, Volume 4, No. 4, 2022, hlm. 5170-5175.

Elemen kunci dari bernalar kritis, yaitu memperoleh dan memproses informasi dan gagasan, menganalisis dan mengevaluasi penalaran, merefleksikan pemikiran dan proses berpikir, serta mengambil keputusan.

f. Kreatif

Kesempatan peserta didik belajar dalam situasi yang menyenangkan, memiliki struktur belajar yang fleksibel, kegiatan belajar lebih interaktif, dan terlibat langsung dengan lingkungan sekitar dapat dicapai melalui proyek penguatan profil pelajar Pancasila. Elemen kunci dari kreatif, yaitu menghasilkan gagasan, karya dan tindakan yang orisinal.²⁹

5) Panduan Penilaian (Assesmen)

Assesmen adalah kata yang tepat untuk menilai proses belajar siswa. Assesmen dalam konteks kurikulum merdeka juga harus bersifat formatif. Artinya, assesmen tidak hanya dilakukan sebagai alat untuk memberikan penilaian di akhir terhadap pencapaian siswa, tetapi juga sebagai alat untuk memberikan umpan balik yang konstruktif dan membantu siswa dalam proses belajar-mengajar.

Assesmen dalam Kurikulum Merdeka juga harus mendukung pengembangan kurikulum lokal yang relevan dengan kebutuhan dan konteks masyarakat setempat. Ini berarti bahwa assesmen harus mampu mengidentifikasi dan mengevaluasi pencapaian siswa dalam

²⁹ Enditias Pratiwi, & A. Wilda Indra Nanna, *STEM dan Profil Pelajar Pancasila*, (Yogyakarta: Jejak Pustaka, 2023) hlm. 6-12

konteks lokal mereka, serta memberikan wawasan yang berharga bagi pengembangan kurikulum di tingkat sekolah.³⁰

Asesmen dalam Kurikulum Merdeka Belajar terbagi menjadi dua yaitu:

a. Asesmen formatif

Asesmen formatif merupakan suatu proses evaluasi yang dilakukan secara berkesinambungan untuk mengukur kemajuan belajar peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung. Pengertian ini mencakup upaya untuk memantau, mengidentifikasi, dan memberikan umpan balik terhadap kemajuan belajar siswa secara berkala.

Karakteristik utama dari asesmen formatif adalah orientasinya yang lebih kepada pembelajaran daripada penilaian. Ini berarti bahwa asesmen formatif tidak hanya bertujuan untuk mengukur pencapaian akhir siswa, tetapi juga untuk membantu mereka dalam memahami materi yang dipelajari dan meningkatkan kinerja mereka di masa depan.

b. Asesmen Sumatif

Asesmen sumatif merupakan proses evaluasi yang dilakukan untuk mengukur tingkat pencapaian siswa pada akhir suatu periode pembelajaran atau pelatihan. Dalam konteks pendidikan, asesmen sumatif sering kali dilakukan sebagai

³⁰ Luluk Ilma'nun, Yosi Melinda, *Perangkat Pembelajaran Kurikulum Merdeka*, (Metro: PT. Nafal Global Nusantara, 2024) hlm. 91-92

penilaian akhir setelah selesainya suatu unit atau kurikulum pembelajaran. Fungsinya adalah untuk memberikan gambaran secara menyeluruh tentang pengetahuan, keterampilan, dan pemahaman yang telah dimiliki siswa dalam suatu periode waktu tertentu.

Salah satu fungsi utama dari asesmen sumatif adalah memberikan informasi tentang sejauh mana tujuan pembelajaran telah tercapai. Dengan melakukan penilaian pada akhir periode pembelajaran, guru dapat mengevaluasi efektivitas metode pengajaran yang telah digunakan dan mengidentifikasi area mana yang perlu ditingkatkan di masa depan. Selain itu, hasil asesmen sumatif juga dapat digunakan sebagai dasar untuk memberikan umpan balik kepada siswa, orang tua, dan pemangku kepentingan lainnya tentang kemajuan belajar siswa.³¹

c. Prinsip-Prinsip Kurikulum Merdeka

Prinsip-prinsip Kurikulum Merdeka yang dijadikan sebagai rujukan dalam perancangan kurikulum tersebut mencerminkan filosofi Merdeka Belajar sebagaimana diungkapkan dalam Rencana Strategis Kemenristekbud 2020-2024. Berikut adalah prinsip-prinsip tersebut:

1) Fokus, Keajegan, dan Koherensi

³¹ H. Ahmad Turmuzi, *Asesmen Pembelajaran dalam Kurikulum Merdeka*, (Banjar: Ruang Karya, 2024) hlm. 38-56

Dengan memiliki fokus yang jelas, para pengembang kurikulum dapat menentukan dengan cermat materi apa yang harus diajarkan untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Keajegan mengacu pada keterkaitan antara materi pembelajaran dengan pengetahuan yang sudah ada serta perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi terkini. Koherensi ini mencakup hubungan yang erat antara mata pelajaran, tujuan pembelajaran, metode pengajaran, dan penilaian hasil belajar.

1) Kemampuan Transfer Kompetensi, Interdisipliner, dan Pilihan

Kemampuan transfer kompetensi ini sangat penting dalam menghadapi tantangan dunia nyata yang seringkali membutuhkan pemahaman lintas disiplin. Melalui penerapan prinsip kemampuan transfer kompetensi, interdisipliner, dan pilihan, kurikulum dapat dirancang untuk memenuhi kebutuhan siswa dalam mengembangkan pemahaman yang mendalam, keterampilan yang luas, dan minat yang berkembang.

2) Otentisitas, Fleksibilitas, dan Keselarasan

Dengan menerapkan prinsip otentisitas, fleksibilitas, dan keselarasan dalam perancangan dan pelaksanaan kurikulum, pendidik dapat memastikan bahwa pendidikan yang disediakan tidak hanya efektif dalam memenuhi kebutuhan siswa secara akademik, tetapi juga mampu mengakomodasi perbedaan individu dan mempersiapkan mereka untuk menjadi anggota masyarakat yang

berdaya saing dan bertanggung jawab. Prinsip-prinsip ini membantu membangun fondasi pendidikan yang inklusif, responsif, dan berkelanjutan.

3) Pelibatan, Kemerdekaan Peserta Didik, dan Kemerdekaan Guru

Dengan menerapkan prinsip pelibatan, kemerdekaan peserta didik, dan kemerdekaan guru, lingkungan pembelajaran dapat menjadi tempat di mana peserta didik merasa didengar, dihargai, dan didorong untuk mencapai potensi mereka yang terbaik. Prinsip-prinsip ini mengarah pada pembelajaran yang berpusat pada siswa, di mana peserta didik tidak hanya menjadi penerima pasif informasi, tetapi juga aktor utama dalam proses pembelajaran mereka sendiri.³²

d. Struktur Kurikulum Merdeka

Struktur kurikulum merdeka berisi tentang pengorganisasian atas capaian pembelajaran; muatan pembelajaran; dan beban belajar.

Struktur kurikulum merdeka didasari oleh tiga hal sebagai berikut.

1. Berbasis kompetensi

Kompetensi yang dimaksud meliputi kompetensi pengetahuan; keterampilan; dan sikap yang dinyatakan sebagai capaian pembelajaran (CP).

2. Pembelajaran yang fleksibel

³² Turmuzi, H, A., *Asesmen Pembelajaran dalam Kurikulum Merdeka*, (Banjar: Ruang Karya, 2024), hlm 25-33

a. CP disusun dalam fase-fase (dua sampai tiga tahun per fase) untuk memberi kesempatan peserta didik belajar sesuai dengan tingkat pencapaian kebutuhan; kecepatan; dan gaya belajarnya.

b. Muatan atau konten dikurangi agar peserta didik memiliki waktu yang memadai untuk menguasai kompetensi yang ditargetkan.

3. Karakter pancasila

Sinergi antara kegiatan pembelajaran rutin (intrakurikuler) dengan kegiatan non-rutin proyek penguatan profil pelajar pancasila (P5).

Struktur merdeka secara umum terdiri atas kegiatan pembelajaran intrakurikuler dan proyek penguatan profil pelajar Pancasila. Kegiatan pembelajaran intrakurikuler untuk setiap mata pelajaran mengacu pada capaian pembelajaran. Kegiatan proyek penguatan profil pelajar pancasila bertujuan untuk memperkuat upaya pencapaian profil pelajar pancasila yang mengacu pada standar kompetensi lulusan.³³

e. Kelebihan dan Kekurangan Kurikulum Merdeka Belajar

1. Kelebihan kurikulum merdeka belajar yaitu:

a. Pembelajaran disesuaikan dengan kebutuhan siswa

³³ Alrizka Hairil Dilfa, dkk., *Pengembangan dan Implementasi Kurikulum Merdeka*, (Malang: PT. Literasi Nusantara Abadi Grup, 2023), hlm 57-58

Kurikulum ini memberikan kebebasan bagi sekolah dan guru untuk menentukan materi dan metode pembelajaran yang sesuai dengan kemampuan, minat, dan kebutuhan siswa.

b. Pengembangan kreativitas dan kemandirian siswa

Melalui pembelajaran yang bervariasi dan menantang, siswa diberi kesempatan mengembangkan kreativitas dan kemampuan berpikir kritis. Fokusnya pada proyek pembelajaran dan penguatan karakter membuat siswa aktif berpartisipasi dan mandiri.

c. Fleksibilitas Metode Pengajaran oleh Guru

Guru dapat memilih dan mengembangkan metode pembelajaran yang tepat sesuai karakteristik dan kebutuhan peserta didik. Pendekatan ini meningkatkan pemahaman siswa dan kualitas proses belajar, serta mendukung guru berkreasi dalam menyampaikan materi.

d. Fleksibilitas dalam Pengelolaan Kurikulum

Sekolah memiliki kebebasan mengembangkan kurikulum sesuai karakteristik dan kondisi lokal. Hal ini memungkinkan adaptasi lebih baik sesuai sumber daya, budaya, dan tantangan di lingkungan sekolah sehingga proses pembelajaran lebih efektif.³⁴

2. Kekurangan kurikulum merdeka belajar yaitu:

a. Membutuhkan peran aktif siswa yang tidak semua mampu

Siswa dituntut untuk lebih aktif dan mandiri dalam mengatur

³⁴ Asa Dewantara., *Kelebihan dan Kekurangan Kurikulum Merdeka Belajar yang Harus Diketahui*, Juni 2023

pembelajaran, tetapi tidak semua siswa memiliki kemampuan atau motivasi tersebut. Ini berpotensi membuat sebagian siswa kesulitan mengikuti proses belajar dengan baik.

b. Kurangnya pengawasan dan evaluasi yang ketat

Sistem yang fleksibel dan longgar dalam penilaian dapat menyebabkan ketidakjelasan kualitas pendidikan. Kurikulum ini mengedepankan kemajuan belajar tanpa menuntaskan muatan sehingga ditemukan bahwa tidak ada disiplin ketat untuk mencapai hasil belajar tertentu, yang berpotensi menurunkan kualitas pembelajaran dan kesulitan dalam evaluasi keberhasilan siswa.

c. Ketidakjelasan hubungan kurikulum dengan tujuan pendidikan nasional

Kerangka kurikulum belum cukup menjelaskan keterkaitan antara tujuan pendidikan nasional dengan isi materi dan pelaksanaan pembelajaran sehingga visinya terasa lemah dan kurang terstruktur secara sistematis.

d. Kesenjangan dalam akses dan kesempatan belajar

Tidak semua sekolah mampu menyediakan berbagai pilihan mata pelajaran karena keterbatasan sumber daya sehingga terjadi

keselarasan kualitas dan kesempatan belajar antara sekolah di perkotaan dan pedesaan.³⁵

4. Kurikulum Standar Sekolah Menengah (KSSM)

a. Pengertian Kurikulum Standar Sekolah Menengah (KSSM)

Kurikulum Standar Sekolah Menengah (KSSM) yang akan dilaksanakan secara bertahap mulai tahun 2017 menggantikan Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah (KBSM) yang mulai dilaksanakan pada tahun 1989. KSSM diubah untuk memenuhi persyaratan kebijakan baru berdasarkan Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013-2025 sehingga kualitas kurikulum yang diterapkan di sekolah menengah setara dengan standar internasional. Kurikulum berbasis standar telah menjadi praktik internasional dan telah diwujudkan dalam KSSM melalui penyusunan Dokumen Standar Kurikulum dan Pentaksiran (DSKP) untuk semua mata pelajaran yang terdiri dari Standar Konten, Standar Pembelajaran dan Standar Prestasi.³⁶

Penerapan KSSM menjamin setiap peserta didik dididik dengan etika dan spiritualitas dalam diri mereka sebagai persiapan menghadapi tantangan kehidupan masa depan. Siswa diharapkan mampu menyelesaikan konflik harmonis, bijaksana dalam mengambil keputusan, berpegang teguh pada prinsip dan berani lakukan hal yang

³⁵ Kompasiana.com., "Kelemahan Kurikulum Merdeka yang Perlu Kita Ketahui", Oktober 2023

³⁶ Kementerian Pendidikan Malaysia., *Kurikulum Standard Sekolah Menengah Biologi, Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran Tingkatan 4 dan 5*, (Putrajaya: Kementerian Pendidikan Malaysia, 2018) hlm 1

benar. Perumusan KSSM mempertimbangkan unsur-unsur sebagai berikut: mampu menumbuhkan nilai-nilai persatuan dan kerukunan antar umat beragama sehingga peserta didik mengetahui, menghormati dan menerima perbedaan dan perbedaan individu. Setiap siswa akan dibentuk menjadi rakyat Malaysia yang mencintai negaranya dan bangga menjadi rakyat Malaysia tanpa memandang ras, agama, atau status sosial ekonomi. Siswa akan dididik dengan jiwa patriotisme dan diajarkan untuk memahami, menerima dan menghargai keberagaman.

Pelaksanaan KSSM pada tahun 2017 memperhatikan maksud dari PPPM yaitu: menguraikan aspirasi siswa untuk memenuhi kebutuhan negara. PPPM bermaksud bahwa Siswa yang menyelesaikan sekolah menguasai setidaknya tiga bahasa. Untuk memungkinkan mereka berkomunikasi secara efektif dan mampu bersaing dalam tingkat global. Setiap siswa akan menguasai bahasa Melayu sebagai bahasa Kebangsaan dan bahasa persatuan, serta bahasa Inggris sebagai bahasa komunikasi internasional. Siswa juga akan mempelajari bahasa lain seperti Arab, Cina, Tamil, Semai, Iban dan Kadazandusun, Jepang, Perancis, Jerman dan Bahasa Korea sebagai bahasa tambahan agar dapat berinteraksi dalam wacana sosial sebagaimana yang dijelaskan dalam *Common European Framework of Reference (CEFR)*. Dalam hal ini, kurikulum untuk semua mata pelajaran bahasa diselaraskan dengan CEFR.

Sejalan dengan PPPM 2013-2025, kurikulum sekolah dirumuskan dengan tujuan untuk menghasilkan individu yang seimbang, dengan pemikiran yang kreatif, kritis, dan inovatif. Hal ini diwujudkan melalui pilar komunikasi, sains dan teknologi, perkembangan fisik dan estetika, keterampilan diri, kemanusiaan dan spiritualitas serta sikap dan nilai. Kurikulum sekolah yang telah dirumuskan didasarkan pada Filsafat Pendidikan Nasional dan Kebijakan Pendidikan Nasional. Mengingat tantangan abad ke-21, Model Baru Ekonomi (MBE) dan teori pembelajaran terkini. KSSM juga mengadopsi empat pilar Pendidikan UNESCO, yaitu belajar untuk mengetahui (*learning to know*), belajar untuk bertindak (*learning to do*), belajar hidup bersama (*learning to live together*) dan belajar untuk membentuk kepribadian (*learning to be*).³⁷

b. Komponen Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM)

Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM) merupakan kerangka kurikulum baru yang diperkenalkan di Malaysia untuk memastikan pelajar memiliki pengetahuan, kemahiran, dan nilai yang diperlukan bagi menghadapi cabaran abad ke-21. Berikut adalah komponen utama dalam KSSM:

1. Enam Pilar Utama

KSSM dibangun atas enam pilar utama yang menjadi dasar pengembangan sumber daya manusia yang seimbang dan holistik.

Enam pilar tersebut adalah:

³⁷ Kementerian Pendidikan Malaysia., *Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM), Kerangka Kurikulum Mata Pelajaran*, (Putrajaya: Kementerian Pendidikan Malaysia,2017), hlm 3-5

- a. Komunikasi
- b. Kemanusiaan
- c. Kerohanian, sikap dan nilai
- d. Keterampilan diri
- e. Perkembangan fisik dan estetika
- f. Sains dan teknologi

Setiap pilar ini diterjemahkan dalam bentuk mata pelajaran dan kegiatan kokurikulum, yang menjamin terwujudnya pengembangan ilmu pengetahuan, keterampilan, dan nilai-nilai peserta didik secara menyeluruh dan terpadu.

2. Kurikulum Berbasis Standar

KSSM menggunakan pendekatan berbasis standar, yang berarti bahwa setiap siswa harus mencapai standar tertentu yang telah ditetapkan. Komponen standar ini terdiri dari:

- a. Standar Konten: Pernyataan spesifik tentang apa yang perlu diketahui dan dikuasai siswa dalam jangka waktu tertentu.
- b. Standar Pembelajaran: Penjelasan lebih terperinci tentang apa yang perlu dilakukan siswa untuk menunjukkan bahwa mereka telah menguasai suatu konten.
- c. Standar Prestasi: Kriteria yang digunakan untuk menilai tingkat penguasaan pelajar terhadap konten dan pembelajaran yang telah ditetapkan.

3. Organisasi Kurikulum

Kurikulum KSSM diorganisasikan dalam beberapa jenis mata pelajaran:

- a. Mata pelajaran inti (wajib)
- b. Mata pelajaran pilihan (pilihan)
- c. Mata pelajaran tambahan
- d. Mata pelajaran wajib tertentu untuk sekolah swasta

4. Integrasi Elemen Intelektual, Rohani, Emosional, dan Fisik

Pendekatan terpadu menjadi fokus utama, dimana pengetahuan, keterampilan, dan nilai dipadukan sehingga perkembangan siswa terjadi secara seimbang secara intelektual, rohani, emosional, dan fisik (JERI).

5. Penekanan Nilai-Nilai Murni

Nilai-nilai moral diserap secara menyeluruh dalam semua mata pelajaran melalui pendekatan nilai lintas kurikulum. Selain itu, pengajaran nilai-nilai juga secara khusus terdapat pada mata pelajaran tertentu seperti Pendidikan Islam bagi siswa muslim.³⁸

6. Asesmen dan Evaluasi

KSSM menekankan penilaian berkelanjutan melalui:

- a. Penilaian formatif (bertujuan untuk meningkatkan proses pembelajaran)
- b. Penilaian sumatif (mengevaluasi pencapaian siswa di akhir periode pembelajaran)

³⁸ Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia, *Capaian Pembelajaran Mata Pelajaran Biologi Fase E-Fase F Untuk SMA/MA Program Paket C*, 2022, hlm. 10-12

c. Penilaian berbasis sekolah (PBS) yang mencakup aspek akademis dan non-akademis.

c. Prinsip Kurikulum Sekolah Menengah (KSSM)

KSSM mempertahankan semua prinsip KBSM berikut:

1. Kelangsungan Pendidikan Dasar dengan Pendidikan Menengah

Pada tingkat dasar, penekanan adalah keterampilan dasar. membaca, menulis, berhitung dan bernalar; pengetahuan dasar yang bisa menjamin perkembangan potensi secara menyeluruh dan berlandaskan nilai-nilai murni. Keterampilan ini dikembangkan dan diperkuat dalam tingkat menengah. Pengetahuan ditingkatkan dan diperluas. Sementara itu, nilai-nilai murni diperluas dan diperkuat.

2. Pendidikan Umum untuk Semua Murid

Pada tingkat sekolah menengah pertama dan menengah atas, siswa diberikan program pendidikan yang sama untuk memberi mereka banyak kesempatan untuk memperoleh pengetahuan yang komprehensif dan berimbang. Program pendidikan yang setara untuk semua terdiri dari mata pelajaran inti yang harus diikuti oleh semua orang.

3. Penggunaan Disiplin Ilmu yang Ada

Disiplin ilmu yang ada dalam Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah (KBSM) dilanjutkan dalam KSSM.

4. Integrasi Antara Elemen Intelektual, Spiritual, Emosional dan Fisik

Pendekatan terpadu menjadi fokus utama dalam perumusan kurikulum sekolah. Unsur-unsur pengetahuan, keterampilan dan nilai digabungkan sehingga terdapat kesatuan dalam aspek intelektual, spiritual, emosional dan fisik. Kurikulum dirumuskan untuk memastikan bahwa semua mata pelajaran berperan dalam memenuhi kebutuhan - intelektual, spiritual, emosional dan fisik. Mata pelajaran yang ditetapkan juga dapat menjamin bahwa aspek-aspek tersebut tidak berkembang secara terpisah satu sama lain, tetapi saling berhubungan dan dapat menciptakan kepribadian siswa yang terintegrasi.³⁹

5. Implementasi Nilai-Nilai Murni

Penerapan nilai-nilai murni dilakukan secara menyeluruh melalui semua mata pelajaran. Pendekatan ini dikenal sebagai nilai-nilai lintas kurikulum. Selain itu, ajaran nilai-nilai murni secara khusus terkandung dalam mata pelajaran Pendidikan Islam untuk pelajar Muslim dan mata pelajaran Pendidikan Moral sebagai pelajar non-Muslim.

6. Meningkatkan Penggunaan Bahasa Melayu

Penggunaan bahasa Melayu akan ditingkatkan dan diperkuat melalui semua mata pelajaran kecuali mata pelajaran bahasa lain seperti bahasa Inggris. Pendekatan ini dikenal sebagai bahasa Melayu lintas kurikulum.

³⁹ Kementerian Pendidikan Malaysia., *Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM), Kerangka Kurikulum Mata Pelajaran*, (Putrajaya: Kementerian Pendidikan Malaysia,2017), hlm 15

7. Pendidikan Seumur Hidup

Kurikulum menengah umumnya menekankan pada pengembangan minat pengetahuan dan keterampilan belajar sehingga siswa dapat memiliki sikap positif terhadap ilmu pengetahuan dan selalu berusaha untuk menemukan, menambah dan mengembangkan pengetahuan. Hal ini memungkinkan mereka untuk menghargai semangat belajar seumur hidup. Di tingkatan menengah tentang siswa yang diberi kesempatan untuk mengejar spesialisasi berdasarkan minat, bakat dan kemampuan siswa dalam bidang akademik/keagamaan, teknis/kejuruan dan olahraga/seni. Setelah menyelesaikan pendidikan menengah atas, siswa dapat melanjutkan studi mereka ke Tingkatan 6, Matrikulasi atau Lembaga Pendidikan Tinggi Lainnya seperti Universitas, Sekolah Tinggi, Politeknik dan Institusi Keterampilan atau memasuki dunia karier.⁴⁰

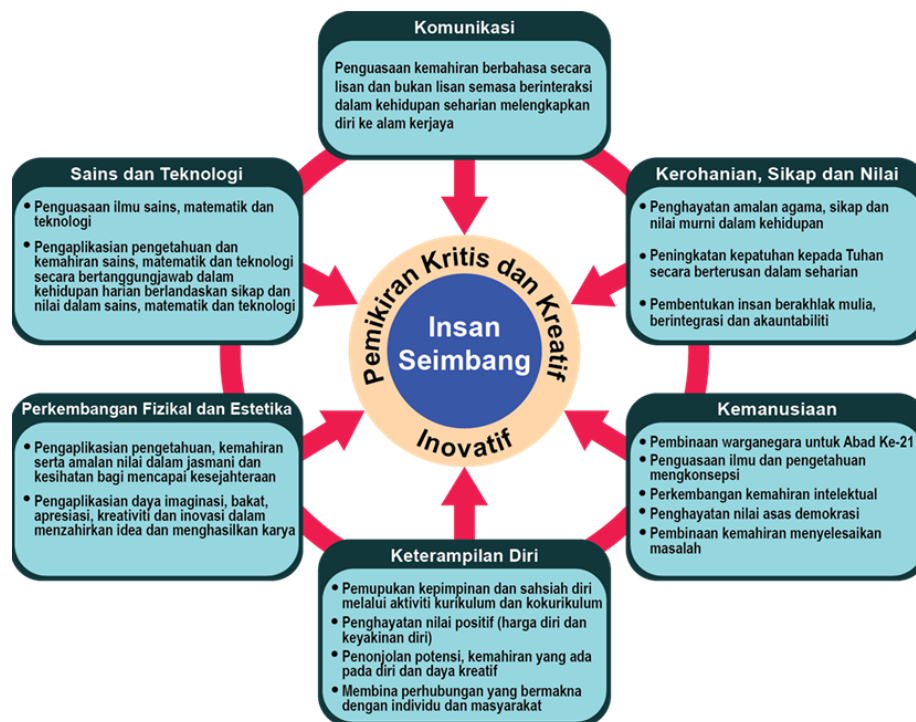
d. Struktur Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM)

Desain Kurikulum adalah dasar untuk perumusan kurikulum. Ini meliputi kerangka kurikulum, organisasi kurikulum, metode penilaian. Kerangka kurikulum sekolah menengah dibangun berdasarkan kerangka kurikulum sekolah dasar yang menekankan integrasi pilar-pilar tertentu untuk menghasilkan individu yang seimbang secara fisik, emosional, rohani dan intelektual (JERI) yang berpikir kreatif, kritis, dan inovatif. Pilar-pilar yang terungkap dalam KSSM merupakan kelanjutan dari

⁴⁰ Kementerian Pendidikan Malaysia., *Buku Penerangan Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM)*, (Putrajaya: Kementerian Pendidikan Malaysia,2016) hlm. 9-10

kerangka KSSR untuk mewakili bidang pengetahuan, keterampilan dan nilai yang luas sebagai dasar pengembangan modal manusia. Penyelesaian setiap pilar pada tingkat sekolah menengah adalah pengembangan pengetahuan, keterampilan dan nilai-nilai yang dipelajari di tingkat dasar rendah. Semua pilar ini diperhitungkan pada tahap penyusunan mata pelajaran dengan memastikan koherensi interaksi antara pilar seperti pada Gambar II.1.

Integrasi antar pilar perlu diwujudkan dalam penerapan kurikulum. Akumulasi pengetahuan, keterampilan dan nilai dari enam pilar yaitu: komunikasi, spiritualitas, sikap dan nilai, kemanusiaan, keterampilan diri, perkembangan fisik dan estetika serta pilar sains dan teknologi (STEM) menjadi inti KSSM. Pengisian setiap pilar diterjemahkan menjadi poin-poin pelajaran dan kegiatan ko-kurikulum untuk mencapai aspirasi pendidikan untuk menghasilkan individu seimbang yang kritis, kreatif dan inovatif.



Gambar II.1
Struktur Kurikulum Standard Sekolah Menengah

5. Mata Pelajaran Biologi

Biologi adalah studi tentang kehidupan dan semua proses yang terjadi didalamnya. Untuk memahami esensi kehidupan dan alam semesta, kita memerlukan metode khusus. Seperti ilmu lainnya fisika dan kimia, dalam biologi kita memerlukan referensi buku dan laporan dari penelitian ilmuwan. Namun, hanya membaca saja tidak cukup.

Tujuan ilmu adalah untuk menemukan kebenaran, meskipun kebenaran mutlak mungkin tidak dapat dicapai. Itu ilmuwan harus skeptis terhadap laporan dari rekan-rekan mereka.⁴¹ Proses pembelajaran sains Biologi dilakukan melalui pendekatan kontekstual

⁴¹ Dr. Cartono, S.Pd., M.Pd., M.T. Biologi Umum (Banten: PT. Sada Kurnia Pustaka, 2023)
hlm.3

dan inkuiri yang seluruh kegiatan berpusat pada peserta didik. Melalui pendekatan ini, peserta didik diberikan pengalaman belajar secara otentik sehingga peserta didik terlatih dalam memecahkan permasalahan kehidupan sehari-hari melalui kerja ilmiah dimulai dari menemukan masalah, menyusun hipotesis, merancang percobaan, melakukan percobaan, menganalisis data, menarik kesimpulan dan mengkomunikasikan hasil percobaan. Hal ini akan berimplikasi pada kesiapan peserta didik dalam menghadapi hidupnya saat ini dan masa depannya.

Materi Biologi pada tingkatan Sekolah Menengah Atas mencakup keanekaragaman makhluk hidup dan peranannya, virus, ekosistem, perubahan lingkungan, biologi sel, sistem organ, evolusi dan genetika serta pertumbuhan dan perkembangan, serta inovasi biologi. Pengenalan tingkatan kehidupan akan membantu peserta didik memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari dengan menggunakan pengetahuan yang dimiliki dan pengembangan keterampilan inkuiri selama proses pembelajaran. Sebagai contoh peserta didik menggunakan pemahamannya dalam mengevaluasi hubungan sistem biologi dan perubahannya akibat dampak aktivitas manusia, maka dapat mengusulkan penyelesaian permasalahannya dalam konteks personal, lokal, dan global. Peserta didik juga dapat mengeksplorasi bagaimana para ahli bekerja secara kolaborasi dan individual dalam meningkatkan pemahaman tentang ilmu Biologi.

Peserta didik dapat mengembangkan keterampilan proses berupa investigasi, analisis dan keterampilan komunikasi melalui lingkungan dan laboratorium. Selain itu, secara tidak langsung selama melakukan keterampilan proses, sikap ilmiah peserta didik dan profil pelajar pancasila dapat terbentuk. Melalui kegiatan investigasi, peserta didik secara mandiri dapat mengasah nalar, memunculkan kreatifitas, mampu berkolaborasi dan berkomunikasi dengan peserta didik lainnya. Dengan demikian Biologi dapat mengembangkan pengetahuan dan keterampilan proses.

Pembelajaran Biologi di Sekolah Menengah Atas memberikan keterampilan dan pemahaman berdaya guna dalam lingkup yang luas untuk keberlanjutan proses pembelajaran di perguruan tinggi dan/atau karirnya. Pemahaman terhadap konsep Biologi seperti pengetahuan dan keterampilan sains secara umum, sangat relevan untuk karir, seperti dunia kesehatan, peternakan, perikanan, industri makanan, biologi laut, agrikultur, bioteknologi, rehabilitasi lingkungan, konservasi, dan ekowisata. Biologi juga dapat dijadikan dasar bagi peserta didik dalam mengambil keputusan secara kritis tentang isu personal, lokal, dan global.⁴²

⁴² Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia, *Capaian Pembelajaran Mata Pelajaran Biologi Fase E-Fase F Untuk SMA/MA Program Paket C*, 2022, hlm. 4-5

Materi ajar mata Pelajaran Biologi di MAN 2 Model Padangsidimpuan pada kelas X SMA dan di SMI Al-Amin Gombak pada tingkatan 4.

B. Penelitian Terdahulu

Terdapat beberapa peneliti yang relevan berkaitan dengan kurikulum Merdeka belajar dengan di Indonesia dengan kurikulum standard sekolah menengah (KSSM) di Malaysia. Penelitian-penelitian tersebut memiliki pengaruh yang positif bagi perbandingan kurikulum merdeka belajar dengan kurikulum standard sekolah menengah pada mata pelajaran biologi. Beberapa penelitian terdahulu yang relevan sebagai berikut :

1. Penelitian yang dilakukan Edi Rohyadi, Gadis Niyanti Pertiwi, dan Ratna Sari Dewi pada tahun 2023 dengan judul "Analisis Perbandingan kurikulum negara Indonesia dengan Negara Lain". Jenis penelitian ini adalah bibliografi, data yang dikumpulkan dalam studi ini adalah dua jenis data yaitu data primer dan data sekunder. Data diperoleh dari riset kepustakaan (library research). Teknik pengumpulan data yang digunakan peneliti ini adalah studi kepustakaan. Teknik analisis data pada penelitian ini dengan menggunakan teknik analisa kualitatif dengan cara deduktif. Hasil penelitian yang diperoleh bahwa kurikulum di dunia sangat berperan penting dalam mengembangkan dan memperbaiki pendidikan dengan selalu mengupayakan proses dan hasil yang terbaik untuk kemajuan Pendidikan di dunia. Kebermanfaatan setiap model-model yang ada disetiap negara-negara membuat setiap negara memiliki keunggulan dan ciri khas dalam mengelola

Pendidikan di negara nya masing-masing. suasana kurikulum belajar akan memengaruhi proses belajar dan hasil belajar peserta didik, Dampak dari hasil penelitian yaitu rekomendasi untuk guru agar konsisten dan meningkatkan kualitas dan konsistensi dalam menerapkan kurikulum yang ada di setiap negara.⁴³

2. Penelitian yang dilakukan Maryani, Tessa Nathalia, Taufik Muhtarom pada tahun 2024 dengan judul "Analisis Perbandingan Kurikulum di Indonesia dan kawasan Asia". Dalam penelitian ini membahas tentang kurikulum di negara Indonesia, Malaysia, Singapura, Jepang dan Korea Selatan. Metode yang digunakan adalah metode kualitatif dengan teknik pengumpulan data dan analisis data dengan menggunakan studi litelatur dari beberapa sumber artikel, jurnal dan buku serta sumber terpercaya lainnya. Hasil yang didapat adalah Malaysia, Singapura, Jepang, dan Korea Selatan mempunyai kurikulum yang berbeda dengan Indonesia yang mereka terapkan di dunia pendidikan. Di Indonesia sendiri kurikulum masih sering berubah-ubah sehingga Indonesia masih sedikit tertinggal di dunia pendidikan. Penelitian ini juga diharapkan dapat membuat mengadopsi sistem pendidikan negara-negara lain guna untuk meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia.⁴⁴
3. Penelitian yang dilakukan oleh Syarifah Risyani, Jemas Kristius Sihotang, Anjas Lasuci Pratia, Aditya Putra, dan Riza Fahlapi dilaksanakan 2 Juni 2024 dengan judul "Perbedaan sistem Pendidikan Indonesia dengan negara-

⁴³ Edi Rohyadi, dkk. Analisis Perbandingan Kurikulum Negara Indonesia Dengan Negara Lain. (2023). *Jurnal Ika : Ikatan Alumni PGSD UNARS* . Vol. 14 (2)

⁴⁴ Maryani, dkk. Analisis Studi Perbandingan Kurikulum Di Indonesia Dan Kawasan ASIA. *Jurnal Penelitian Pendidikan Indonesia*. (2024) Vol. 1 (4)

negara di Asia Tenggara". Penelitian ini memanfaatkan pendekatan deskriptif, dan menggunakan analisis literatur, dengan menganalisis berbagai sumber Pustaka dengan merujuk pada jurnal dan buku terpercaya yang relevan. Hasil dari penelitian yaitu sistem pendidikan di Indonesia masih menghadapi berbagai masalah, termasuk infrastruktur yang kurang memadai, kualitas guru yang bervariasi, dan kurikulum yang kompleks dan sering mengalami perubahan. Sementara itu, Malaysia memiliki sistem pendidikan yang dimulai dari prasekolah hingga pendidikan tinggi, diatur oleh Kementerian Pendidikan dan Kementerian Pendidikan Tinggi. Di Brunei Darussalam, fokus utama pendidikan adalah pembangunan sumber daya manusia dengan sistem pendidikan dwibahasa dan penggunaan Konsep Melayu Islam Beraja dalam kurikulum. Menerapkan sistem pendidikan baru SPN21, Brunei memberikan siswa kesempatan meraih taraf pendidikan yang lebih baik dan menyesuaikan dengan potensi akademik mereka. Meskipun setiap negara memiliki keunggulan dan tantangan unik dalam sistem pendidikan mereka, semua berusaha untuk meningkatkan kualitas pendidikan dan pembangunan tenaga kerja untuk masa depan yang lebih baik.⁴⁵

⁴⁵ Risyani, Syarifah dkk. Perbedaan Sistem Pendidikan Indonesia Dengan Negara-Negara di Asia Tenggara. *Education Journal: General and Specific Research*. (2024) Vol. 4(2)

Tabel II. 2
Persamaan dan Perbedaan Penelitian

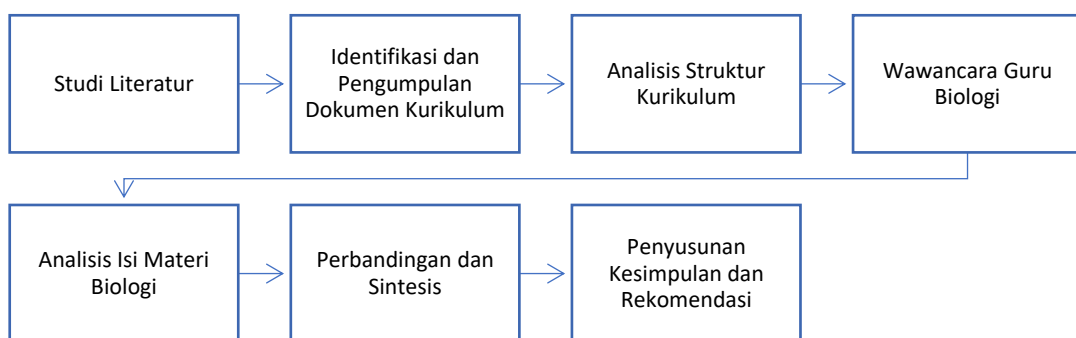
Judul	Persamaan Penelitian	Perbedaan Penelitian
Analisis Perbandingan kurikulum negara Indonesia dengan Negara Lain	Persamaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah membahas perbandingan kurikulum negara Indonesia dengan kurikulum negara Malaysia.	Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah bahwa penelitian sebelumnya fokus pada kurikulum tanpa adanya mata pelajaran, pada penelitian ini akan membahas pada mata pelajaran biologi.
Analisis Perbandingan Kurikulum di Indonesia dan kawasan Asia	Persamaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah membahas analisis perbandingan kurikulum di Indonesia dan Malaysia.	Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah penelitian sebelumnya hanya membahas perbandingan kurikulum dengan negara di Kawasan Asia tanpa adanya mata pelajaran, pada penelitian ini akan membahas pada mata pelajaran biologi.
Perbedaan sistem Pendidikan Indonesia dengan negara-negara di Asia Tenggara	Persamaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah membahas perbedaan sistem pendidikan Indonesia dengan Negara Malaysia.	Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah penelitian sebelumnya membahas perbandingan sistem pendidikan sedangkan pada penelitian ini membahas perbandingan kurikulum pada mata Pelajaran biologi.

C. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir dalam penelitian ini berawal dari perbandingan kurikulum Merdeka belajar di Indonesia dengan kurikulum standar sekolah

menengah (KSSM) di Malaysia dengan melakukan studi literatur di MAN 2 Model Padangsidimpuan dan SMI Al-Amin Gombak.

Dengan adanya analisis perbandingan anatara kedua kurikulum pada mata pelajaran biologi tersebut dapat mengetahui bagaimana kurikulum kedua negara tersebut, mengetahui kelebihan dan kekurangan masing-masing kurikulum. Kurikulum merdeka belajar memiliki karakteristik berbasis pada kebebasan belajar dan pengembangan karakter, menekankan pada proyek dan pengalaman langsung, dan mengintegrasikan kompetensi abad 21. Sedangkan KSSM berfokus pada penguasaan konsep dan fakta dalam biologi, menekankan penilaian formatif dan sumatif dan mencakup aspek praktikum dan penggunaan teknologi. Pendekatan pembelajaran kurikulum merdeka belajar yaitu pembelajaran berbasis proyek dan inquiry dan fleksibilitas dalam metode dan materi ajar. Sedangkan pada KSSM pembelajaran terstruktur dengan modul-modul dan penekanan pada teori dan penerapan praktus melalui laboratorium.



Gambar II.2
Bagan Alur Pelaksanaan Penelitian

BAB III METODELOGI PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan di MAN 2 Model Padangsidimpuan di Jl. Sutan Sori Pada Mulia, Kec. Padangsidimpuan Utara, Kota Padangsidimpuan, Sumatera Utara dan Sekolah Menengah Al-Amin di JL. Sungai Pusu, Gombak, Kuala Lumpur, Selangor Darul Ehsan. Waktu penelitian akan dilaksanakan pada Agustus tahun 2025 dan penentuan waktu penelitian mengacu pada time schedule penelitian yang dilakukan. Time schedule penelitian dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel III.1 Time schedule penelitian

No.	Kegiatan	Mei 2025	Juni 2025	Juli 2025	Agustus 2025	September 2025	Oktober 2025
1.	Pengajuan Judul	✓					
2.	Penulisan Proposal	✓					
3.	Pengesahan Judul	✓					
4.	Penulisan Proposal		✓				
5.	Seminar Proposal			✓			
6.	Penelitian				✓		

B. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif kualitatif (yaitu metode penelitian yang mengkombinasikan antara dua metode yaitu metode kualitatif yang mengandalkan data yang diperoleh sesungguhnya di lapangan yang akan lebih komprehensif, valid, reliabel, dan objektif penelitian yang didominasi untuk memberikan indikasi, fakta, atau kejadian secara sistematis

dan akurat, mengenai sifat-sifat populasi atau daerah tertentu. Dalam penelitian deskriptif kualitatif seringkali tidak perlu mencari atau saling menjelaskan hubungan dan menguji dugaan sementara. Penelitian deskriptif kualitatif penelitian yang digunakan untuk mendeskripsikan dan menjawab persoalan suatu peristiwa atau kejadian yang terjadi saat ini, baik peristiwa dalam variabel tunggal maupun korelasi, atau perbandingan berbagai variabel.⁴⁶ Tujuan penelitian bertujuan untuk melihat implementasi dua kurikulum berdasarkan dokumen, struktur isi, pendekatan pembelajaran, dan capaian pembelajaran pada mata pelajaran biologi di tingkat sekolah menengah.⁴⁷

C. Subjek Penelitian

Subjek penelitian adalah unsur individu atau organisme yang menjadi informasi yang diperlukan peneliti untuk memperoleh data Penelitian. Subjek penelitian kualitatif disebut juga *informan*, yaitu orang yang memberikan informasi mengenai data yang diinginkan peneliti berkaitan dengan penelitian yang sedang dilaksanakan.⁴⁸

Tabel III.2 Subjek Penelitian

Lokasi Penelitian	Subjek Penelitian	Keterangan
MAN 2 Model PADangsidiempuan	Siswa	Kelas X dengan kurikulum merdeka belajar pada pelajaran biologi
	Guru biologi	Pengajar biologi dan pelaksana kurikulum merdeka belajar
	Kepala Sekolah	Pembuat kebijakan

⁴⁶ Yudin Citriandin, *Metode Penelitian Kualitatif (Suatu Pendekatan Dasar)*, Sanabil Creative, 2020,

⁴⁷ Tamaulina Br. Sembiring, dkk., *Buku ajar Metodologi Penelitian (Teori dan Praktik)*, (Karawang Barat, CV. Saba Jaya Publisher), (2024), hlm. 79-81

⁴⁸ Populix, "*Subjek Penelitian: Definisi, Ciri-Ciri dan Macamnya*", <https://info.populix.co/articles/subjek-penelitian-adalah/> (diakses pada tahun 2023)

		pelaksanaan kurikulum
	Wakil kepala sekolah bidang kurikulum	Ketua/koordinator kurikulum
SMI Al-Amin Gombak	Siswa	Siswa tingkatan 4 dengan kurikulum standar sekolah menengah (KSSM) pada Pelajaran biologi
	Guru biologi	Pengajar biologi dan pelaksana kurikulum standar sekolah menengah (KSSM)
	Kepala sekolah	Pembuat kebijakan pelaksanaan kurikulum
	Wakil kepala sekolah bidang kurikulum	Ketua/koordinator kurikulum

Penelitian implementasi kurikulum ini menuntut adanya responden dan informan kunci yang mewakili kedua sekolah yang menjadi objek penelitian, baik dari sisi pelaksana kurikulum maupun pelajar.

a. Responden:

Siswa kelas X yang mengalami langsung pembelajaran biologi dengan kurikulum merdeka belajar di MAN 2 Padangsidempuan dan kurikulum standar sekolah menengah (KSSM) di SMI Al-Amin Gombak.

b. Informan Kunci (KI)

1. Kepala Sekolah

Memiliki kendali dan pemahaman menyeluruh tentang pengelolaan serta implementasi kurikulum di lingkungan sekolah.

2. Wakil kepala sekolah bidang kurikulum

Penanggung jawab bidang akademik yang terlibat aktif dalam penyusunan, evaluasi, dan pengembangan kurikulum.

3. Guru biologi

Sebagai pelaksana utama proses pembelajaran biologi memahami detail pelaksanaan kurikulum.

D. Sumber Data

Sumber data adalah subjek atau objek dari mana data yang diperoleh dalam suatu penelitian untuk menjawab pertanyaan penelitian. Dalam penelitian kualitatif, sumber data dapat berupa kata-kata, tindakan, dokumen, atau benda yang memberikan informasi penting dan relevan dengan fokus penelitian. Sumber data ini bisa berupa individu (guru, siswa, kepala sekolah), kelompok, tempat (lingkungan sekolah), maupun dokumen (kurikulum, modul ajar, laporan).

Sumber data terbagi menjadi dua yaitu:

- a. Sumber data primer adalah data yang diperoleh langsung oleh peneliti dari sumber sebenarnya atau sumber pertama. Pada penelitian ini sumber data primer adalah siswa, guru biologi, kepala sekolah, dan wakil kepala sekolah bidang kurikulum MAN 2 Model Padangsidimpuan di Indonesia yang menerapkan kurikulum merdeka belajar dan siswa, guru biologi, kepala sekolah, dan wakil kepala sekolah bidang kurikulum Sekolah Menengah Al-Amin Gombak di Malaysia yang menerapkan kurikulum standard sekolah menengah (KSSM).
- b. Sumber data sekunder adalah data yang dikumpulkan bukan langsung oleh peneliti dari sumber utama, melainkan berupa data pendukung yang sudah tersedia dalam bentuk dokumen, laporan, hasil penelitian sebelumnya, artikel, atau arsip. Dalam konteks skripsi ini, data sekunder meliputi

dokumen kurikulum resmi dari Indonesia dan Malaysia, hasil studi terdahulu tentang kurikulum merdeka belajar dan kurikulum standard sekolah menengah (KSSM), serta literatur pendukung lain yang relevan.

E. Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data

Studi lapangan (*Field Research*), yaitu menggunakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengadakan pengamatan yang terdapat di lapangan berdasarkan kenyataan yang ada dengan melakukan :

a. Observasi

Tujuan

Mengamati secara langsung proses pembelajaran biologi di kelas yang menggunakan kurikulum merdeka belajar (Indonesia) dan kurikulum standard sekolah menengah (Malaysia) untuk mendapatkan data tujuan tentang pelaksanaan, metode, interaksi, dan penilaian pembelajaran.

Observasi dilakukan pada proses pembelajaran biologi di sekolah yang menerapkan kurikulum merdeka belajar di Indonesia dan kurikulum standard sekolah menengah (KSSM) di Malaysia. Observasi fokus pada pelaksanaan pembelajaran, penggunaan perangkat ajar, metode pengajaran, dan interaksi guru-siswa. Observasi dapat berupa pengamatan langsung di kelas atau rekaman video pembelajaran untuk dianalisis lebih lanjut.

Digunakan untuk mengamati proses pembelajaran biologi di kelas yang menerapkan kurikulum merdeka belajar dan yang telah menggunakan kurikulum standard sekolah menengah (KSSM).

Tabel III.2
Indikator Kisi-kisi Lembar Observasi

No.	Indikator	Jumlah Butir
1.	Kesesuaian guru menggunakan perangkat pembelajaran (silabus, RPP, modul) selama pembelajaran	1
2.	Kesesuaian guru memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) dalam pembelajar	1
3.	Kesesuaian guru menggunakan media pembelajaran (gambar, video, dan alat peraga)	1
4.	Kesesuaian guru mengaitkan materi biologi dengan isu lingkungan, kesehatan, dan teknologi	1
5.	Kesesuaian guru menerapkan pembelajaran aktif (diskusi, eksperimen, dan inkuiri)	1
6.	Kesesuaian guru memberikan kesempatan siswa bertanya dan berdiskusi	1
7.	Kesesuaian siswa menunjukkan tingkat focus dan antusiasme selama pembelaran.	1
8.	Ksesuaian siswa aktif mengikuti proses pembelajaran (bertanya, berdiskusi, dan praktik)	1
9.	Kesesuaian guru melakukan penilaian formatif selama pembelajaran	1
10.	Kesesuaian suasana kelas kondusif dan mendukung proses belajar	1
Total Butir Instrumen		10

b. Wawancara (*interview*)

Menggali informasi mendalam dari guru dan siswa mengenai pengalaman, persepsi, kendala, dan kelebihan dalam pelaksanaan Kurikulum merdeka belajar dan kurikulum standard sekolah menengah (KSSM) pada pembelajaran biologi.

Wawancara dilakukan untuk menggali informasi mendalam mengenai implementasi, perbedaan, dan tantangan pelaksanaan kurikulum merdeka belajar di Indonesia dan KSSM di Malaysia khususnya pada mata

pelajaran Biologi. Informasi yang dikumpulkan mencakup persepsi guru, kepala sekolah, dan pengelola kurikulum terkait kepala sekolah, dan pengelola kurikulum terkait karakteristik, manajemen, pelaksanaan, serta evaluasi kurikulum.⁴⁹

Digunakan untuk menggali informasi mendalam dari guru biologi di MAN 2 Model Padangsidempuan yang telah menerapkan kurikulum merdeka belajar dan Sekolah Menengah Islam Al-Amin yang telah menerapkan kurikulum standard sekolah menengah (KSSM).

Tabel III.3
Indikator Kisi-Kisi Lembar Wawancara

No.	Indikator	Nomor Pertanyaan
1.	Mengkaji tentang model dan metode pembelajaran	1
2.	Mengkaji Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), penilaian, evaluasi, dan asesmen	2,3,4
3.	Mengkaji nilai kriteria ketuntasan minimal (KKM)	6
4.	Mengkaji penggunaan media dan kendala yang dialami	10,11
5.	Mengkaji pelatihan guru dalam meningkatkan pemahaman siswa	12
6.	Mengkaji minat belajar/ cara belajar dan karakter siswa	13,14
7.	Mengkaji kendala dalam implementasi kurikulum merdeka belajar dan KSSM	15
8.	Mengkaji sumber belajar yang tepat digunakan untuk memenuhi implementasi kurikulum merdeka belajar dan KSSM	16
9.	Mengkaji pembelajaran yang memanfaatkan lingkungan	17

c. Studi Dokumentasi

Pengumpulan dokumen terkait kurikulum seperti dokumen kurikulum resmi, silabus, RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran), modul ajar, dan

⁴⁹ Nisa Rosjanah, Siti Maryatul Kiptiyah., *Analisis Implementasi Kurikulum Merdeka pada Kegiatan Pembelajaran Intrakurikuler dan Kokurikuler di Sekolah Dasar*, Elementary School Education Journal, Volume 8, No. 2, agustus 2024, hlm. 353-355

bahan evaluasi dari kedua kurikulum. Dokumentasi juga meliputi data sekolah, laporan pelaksanaan kurikulum, dan arsip terkait lainnya yang mendukung analisis perbandingan kurikulum.

F. Pengembangan Instrumen

Pengembangan instrumen merupakan proses sistematis yang digunakan untuk merancang, menguji, dan memperbaiki alat pengumpulan data dalam penelitian. Proses ini memiliki tujuan yang menghasilkan alat yang efektif dalam mengukur variable yang akan diteliti sehingga data yang diperoleh akurat dan dapat diandalkan. Validasi untuk observasi dan wawancara dilakukan ke validator, adapun untuk hasil penilaian dilakukan menggunakan reduksi data.

Validitas instrumen observasi dan wawancara:

1. Uji validitas isi

Lembar observasi dan wawancara disusun berdasarkan indikator yang diambil dari teori atau dokumen resmi kurikulum (misalnya capaian pembelajaran, pendekatan pembelajaran, dan strategi asesmen dalam kurikulum merdeka belajar dan KSSM, dan melakukan wawancara dengan guru biologi yang telah menerapkan kurikulum merdeka belajar di Indonesia dan KSSM di Malaysia.

2. Penilaian ahli

Lembar observasi dan wawancara dikonsultasikan kepada dosen pembimbing atau ahli kurikulum untuk memastikan indikatornya sesuai dengan tujuan penelitian

3. Uji coba terbatas

Lembar observasi dan wawancara bisa diuji secara terbatas ke satu dokumen/sumber data untuk melihat kecocokan indikator sebelumnya digunakan secara menyeluruh.

G. Teknik Pengecekan Keabsahan Data

Keabsahan data (validitas atau keterpercayaan data) dalam penelitian kualitatif adalah derajat kepercayaan terhadap kebenaran dan transmisi data yang diperoleh sehingga hasil penelitian dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Keabsahan ini memastikan bahwa data yang digunakan benar-benar mewakili fenomena yang diteliti dan tidak bias atau salah tafsir.

Untuk memastikan keabsahan data yang diperoleh, teknik berikut digunakan:

Triangulasi adalah teknik pemeriksaan keabsahan data dengan menggabungkan berbagai sumber data, metode, peneliti, atau teori untuk menguji konsistensi data.

1. Triangulasi Metode: Menggunakan beberapa teknik pengumpulan data, misalnya analisis dokumen kurikulum, wawancara guru, dan observasi pembelajaran Biologi.
2. Triangulasi Sumber: Mengumpulkan data dari berbagai sumber, seperti dokumen resmi kurikulum, guru Biologi, siswa, dan pengamat pendidikan dari Indonesia dan Malaysia.

3. Triangulasi Peneliti: Jika penelitian dilakukan oleh lebih dari satu peneliti, perbandingan dan diskusi antar peneliti untuk mengurangi bias.
4. Triangulasi Teori: Menggunakan beberapa teori atau kerangka konseptual dalam menganalisis data untuk memperkuat validitas interpretasi.

H. Teknik Pengolahan dan Analisis Data

1. Teknik pengolahan data

Teknik Pengolahan data kualitatif adalah proses sistematis dalam mengelola data non-numerik yang diperoleh dari wawancara, observasi, dokumentasi, atau sumber lain untuk kemudian dianalisis dan ditarik kesimpulan. Tujuan utama pengolahan data ini adalah mengorganisasi, mengorganisasikan, dan menginterpretasikan data agar dapat memberikan pemahaman mendalam terhadap fenomena yang diteliti.

Teknik pengolahan data dalam skripsi kualitatif pada penelitian pengukuran kurikulum dilakukan secara sistematis, meliputi beberapa tahap berikut:

a. Reduksi data

Reduksi data merupakan proses penyederhanaan dan pemilahan data mentah yang telah dikumpulkan. Data yang tidak relevan dengan fokus penelitian dibuang, sedangkan data penting diklasifikasikan dan dirangkum agar lebih mudah dianalisis. Reduksi data membantu analisis terfokus pada aspek-aspek yang berhubungan langsung dengan

tujuan penelitian, seperti perbandingan isi, struktur, dan implementasi kurikulum biologi di Indonesia dan Malaysia.

b. Penyajian data

Setelah data direduksi, data disusun dan disajikan secara sistematis dalam bentuk narasi, tabel, matriks, diagram, atau bagan. Penyajian ini memudahkan peneliti dan pembaca untuk memahami pola, hubungan, dan perbedaan antar data yang diperoleh dari kedua sinkronisasi. Penyajian data kualitatif berfungsi sebagai media visualisasi hasil pengolahan data agar analisis lebih jelas dan terstruktur.

c. Penarikan Kesimpulan dan verifikasi

Tahap akhir dalam pengolahan data adalah kesimpulan menarik berdasarkan data yang telah disajikan. Kesimpulan ini bersifat sementara dan dapat berubah jika ditemukan data baru yang mendukung atau menyimpang dengan temuan sebelumnya. Verifikasi dilakukan untuk memastikan validitas dan reliabilitas kesimpulan melalui proses triangulasi data dari berbagai sumber dan teknik pengumpulan data.

2. Teknik Analisis Data

a. Analisis taksonomi

Mengkaji struktur domain internal, seperti mengelompokkan sub-aspek kurikulum (materi, metode, evaluasi) untuk memahami hubungan antar elemen.

b. Analisis komponensial

Membandingkan komponen atau elemen dalam kurikulum untuk menemukan perbedaan dan persamaan secara detail.

c. Analisis konten

Mengkaji isi dokumen kurikulum, silabus, dan materi pembelajaran secara sistematis untuk menemukan pola dan makna.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Objek Penelitian

1. Temuan Umum

a. MAN 2 Model Padangsidempuan

Hasil gambaran umum objek penelitian yang peneliti temukan disekolah MAN 2 model Padangsidempuan didirikan pada tanggal 27 Januari 1992 dengan Nomor SK Pendirian 42/1992 yang berada dalam naungan Kementerian Agama. MAN 2 Model Padangsidempuan mendapatkan status akreditasi grade A dengan nilai 97 akreditasi tahun 2019) dari BAN-S/M (Badan Akreditasi Nasional) Sekolah/Madrasah. Pada tahun 2022/2023, pasca pandemi Covid-19 MAN 2 Padangsidempuan diberikan kesempatan sebagai penyelenggara kurikulum Merdeka secara bertahap mulai Tingkat kelas X madrasah aliyah diwilayah Kementerian Agama kota Padangsidempuan. Berdasarkan KMA 347 tahun 2022, struktur kurikulum MA terdiri atas 2(dua) fase yaitu fase E dan fase F. Madrasah dapat mengorganisasikan muatan pembelajaran intrakurikuler dan pembelajaran berbasis proyek secara terpadu atau simultan. Sekolah ini juga rutin mengikuti lomba baik tingkat lokal maupun nasional. Sekolah ini sangat menjunjung tinggi kebersihan menciptakan lingkungan sekolah yang sehat bersih, indah nyaman dan kondusif untuk mencapai hasil belajar yang maksimal.

- **Visi**

“Unggul dalam prestasi, luas dalam penguasaan IPTEK, teladan dalam IMTAQ dan akhlakul karimah, pelopor dalam mewujudkan masyarakat madani yang islami”

- Misi
 - ✓ Meningkatkan dan mewujudkan lulusan yang berkualitas sesuai tujuan pendidikan nasional.
 - ✓ Meningkatkan profesionalisme dan pemberdayaan potensi SDM secara optimal dan berkesinambungan.
 - ✓ Meningkatkan mutu pelayanan pendidikan secara sistematis, terarah dalam manajemen kurikulum, PBM, metode pembelajaran, fasilitas Pendidikan dan kesiswaan.
 - ✓ Meningkatkan dan mewujudkan suasana kehidupan lingkungan madrasah yang islami.
- b. SMI AL-Amin Gombak**

Hasil gambaran umum objek penelitian yang peneliti temukan disekolah SMI Al-Amin Gombak ialah sekolah menengah islam yang beralamat di Lot 1078, Batu 8^{3/4}, Jalan Sungai Pusu, 53100 Gombak, Kuala Lumpur. Sekolah Menengah Islam atau lebih dikenal sebagai SMIAAG pertama kali didirikan di Taman Setiawangsa, Kuala Lumpur, pada tahun 1990. Berkat kerja sama dan tekad PTA serta kontribusi dari umat Islam, Sekolah Al-Amin berhasil mengumpulkan dana dan membeli lahan seluas 4 hektar untuk pembangunan gedung sekolah di Lot 1078, Batu 8 Jalan Sungai Pusu, Gombak yang saat ini masih berdiri. Sebanyak 60 siswa dan 7 guru membuka tabir Al-Amin di Gombak. Hingga saat ini, Sekolah Menengah Al-Amin memiliki lebih dari 70 staf pengajar dan staf administrasi dengan jumlah siswa mencapai 800 orang dan terus bertambah dari waktu ke waktu. Sekolah Menengah Islam (SMI) Al-Amin Gombak adalah institusi pendidikan menengah yang menggabungkan kurikulum nasional Malaysia dengan pendidikan islam yang komprehensif.

Sekolah ini dikenal sebagai salah satu sekolah islam terkemuka yang bertujuan untuk menghasilkan lulusan yang berpengetahuan luas dan berakhlak mulia. Dengan komitmen yang kuat terhadap pendidikan islam dan akademik, SMI Al-Amin Gombak bertekad untuk mencetak generasi muda yang siap menghadapi tantangan masa depan dengan berpegang pada nilai-nilai islam yang mulia.

- Visi

“Menjadi Lembaga Pilihan Terpadu”

- Misi

“Membentuk Siswa yang Taat dan Bertakwa Melalui Sistem Pendidikan Terpadu”

a. Temuan Khusus

1. Kurikulum merdeka belajar pada mata pelajaran biologi di MAN 2 Model

Padangsidimpuan

1. Aspek konten

Penelitian ini dilakukan di MAN 2 Model Padangsidimpuan yang menerapkan kurikulum merdeka belajar. Fokus penelitian terletak pada implementasi kurikulum dalam pembelajaran biologi di tingkat menengah atas. Temuan khusus mengenai aspek konten pada kurikulum merdeka belajar mata pelajaran biologi yang diterapkan di MAN 2 Model Padangsidimpuan menunjukkan karakteristik utama yaitu fleksibilitas, esensialitas, dan kontekstualisasi. Materi biologi tidak lagi terikat pada urutan bab yang kaku, melainkan diorganisasikan berdasarkan Capaian Pembelajaran (CP) per Fase (Fase E dan Fase F), yang memberikan otonomi tinggi kepada guru untuk merancang Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) dan Modul Ajar. (Dokumen terdapat dalam lampiran VIII)

Modul Ajar disajikan melalui berbagai media dan sumber daya, bukan hanya buku teks tunggal. guru dapat menyisipkan konten digital, video edukasi, atau data lapangan yang relevan dengan konteks siswa. Hasilnya, materi yang diajarkan bersifat esensial, fokus pada konsep inti yang benar-benar dibutuhkan sebagai fondasi, dan menghindari detail hafalan yang berlebihan.⁵⁰ Aspek konten ini sangat diintegrasikan dengan kontekstualisasi lokal dan global, terutama melalui Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila (P5). Misalnya, materi ekosistem tidak hanya dipelajari dari buku, tetapi dihubungkan langsung dengan isu-isu lingkungan, mendorong siswa untuk menggunakan pengetahuan biologi mereka dalam pemecahan masalah nyata. Dengan demikian, fokus konten kurikulum merdeka belajar bergeser dari penguasaan fakta saintifik semata menuju pengembangan nalar kritis dan kompetensi aplikatif siswa dalam mempelajari biologi. (Dokumen terdapat dalam lampiran III)

Tabel IV.1
Materi Mata Pelajaran Biologi di Kelas X MAN 2 Model Padangsidimpuan

Semester	Bab/Materi Pokok	Sub Bab
Ganjil (1)	a. Klasifikasi Makhluk Hidup	- Konsep keanekaragaman hayati - Tingkat keanekaragaman gen, spesies dan ekosistem - Klasifikasi makhluk hidup (hewan dan tumbuhan)
	b. Peranan virus, Bakteri dan Jamur dalam Kehidupan	- Pengertian dan ciri-ciri virus, bakteri dan jamur - Cara hidup dan reproduksi virus, bakteri dan jamur - Klasifikasi virus, bakteri dan jamur
Genap (2)	a. Ekosistem dan Interaksi Antar Komponen serta Faktor yang Mempengaruhi	- Komponen ekosistem (biotik dan abiotik) - Interaksi antar komponen ekosistem (rantai makanan, jaring makanan, simbiosis) - Faktor yang mempengaruhi ekosistem

⁵⁰ Wawancara dengan Ibu Lisnawati Sitompul (Guru Biologi MAN 2 Model Padangsidimpuan), pada 08 September 2025)

		(faktor biotik dan abiotik)
	b. Pemanfaatan Bioteknologi dalam Berbagai Bidang Kehidupan	<ul style="list-style-type: none"> -Perbedaan bioteknologi konvensional dan modern - Produk bioteknologi konvensional - Penggunaan bioteknologi dalam bidang pertanian, kesehatan dan pertambangan - Kultur jaringan - Rekayasa genetik

(Sumber: Program semester kurikulum Merdeka X Man 2 2024)

2. Metodologi pengajaran

Kurikulum merdeka belajar pada mata pelajaran biologi di MAN 2 Model Padangsidimpuan bercirikan metodologi pengajaran yang berpusat pada siswa, menekankan pada proyek, eksplorasi mandiri, dan integrasi teknologi. Metode yang paling dominan digunakan adalah Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project-Based Learning* - PBL), siswa aktif merancang dan melaksanakan eksperimen atau proyek biologi yang relevan dengan kehidupan nyata seperti studi ekosistem lokal atau pembuatan produk bioteknologi sederhana untuk mengasah keterampilan berpikir tingkat tinggi dan pemecahan masalah.⁵¹ Selain itu, Pembelajaran Berbasis Eksplorasi (*Inquiry-Based Learning*) sangat diutamakan, mendorong siswa untuk merumuskan pertanyaan, mencari sumber daya secara independen, dan menganalisis data, yang sejalan dengan semangat kurikulum merdeka belajar untuk mengembangkan profil pelajar Pancasila yang mandiri dan bernalar kritis. Penggunaan teknologi digital seperti simulasi virtual, *e-learning platform*, dan sumber daya online juga menjadi bagian integral dari metodologi pengajaran untuk mendukung diferensiasi dan menyediakan akses ke informasi yang lebih luas, memungkinkan guru berperan sebagai fasilitator

⁵¹ Wawancara dengan Ibu Lisnawati Sitompul (Guru Biologi MAN 2 Model Padangsidimpuan), pada 08 September 2025)

dan pendamping proses belajar siswa, sebagai sumber informasi utama.
(Dokumen terdapat dalam lampiran III)

3. Penilaian

Kurikulum Merdeka Belajar pada mata pelajaran biologi di MAN 2 Model Padangsidimpuan penilaian yang berorientasi pada hasil akhir (sumatif) menuju penilaian yang keterampilan, formatif, dan berpusat pada proses (*assessment for learning*). Karakteristik utama penilaian biologi adalah diversifikasi instrumen yang digunakan, meliputi penilaian otentik seperti penilaian kinerja (terutama untuk proyek dan praktikum biologi), portofolio (untuk mengumpulkan bukti kemajuan belajar), serta asesmen reflektif (penilaian diri dan antarteman) yang esensial untuk mengukur aspek sikap dan dimensi Profil Pelajar Pancasila (P5) (terutama dimensi bernalar kritis dan mandiri). Penilaian formatif ditempatkan sebagai bagian integral dan paling ditekankan dalam pengajaran untuk memberikan umpan balik segera dan konstruktif, membantu guru memetakan kebutuhan diferensiasi siswa, dan memfasilitasi perbaikan pembelajaran secara berkelanjutan, alih-alih hanya mengukur pencapaian di akhir unit.⁵² Dengan demikian, penilaian berfungsi tidak hanya untuk mengukur *apa yang dipelajari* siswa, tetapi juga untuk memandu *bagaimana* siswa belajar dan *seberapa jauh* mereka telah mencapai Tujuan Pembelajaran (TP), dengan pelaporan akhir yang lebih berfokus pada deskripsi naratif pencapaian kompetensi daripada sekadar nilai numerik semata.⁵³

⁵² Wawancara dengan Ibu Lisnawati Sitompul (Guru Biologi MAN 2 Model Padangsidimpuan), pada 08 September 2025)

⁵³ Wawancara dengan Bapak Ahmad Sofyan Siregar (Wakil Kepala Sekolah Bagian Kurikulum), pada 25 Agustus 2025)

b. Kurikulum standar sekolah menengah (KSSM) pada mata pelajaran biologi di SMI Al-Amin Gombak

1. Aspek Konten

Analisis mendalam terhadap dokumen kurikulum dan materi ajar biologi di SMI Al-Amin Gombak menunjukkan bahwa konten mata pelajaran tersebut berlandaskan pada Kurikulum Standar Sekolah Menengah (KSSM) yang diterapkan di Malaysia. Fokus konten Biologi dalam KSSM adalah pada penguasaan konsep, pemahaman fenomena alam melalui inkuiri ilmiah, dan pengembangan keterampilan berpikir kritis.⁵⁴ Kontennya bersifat terstruktur dan eksplisit, dengan topik-topik yang tersusun secara hierarkis, bergerak dari konsep dasar menuju aplikasi yang lebih kompleks di tingkat yang lebih tinggi. Secara spesifik, konten menekankan pada pemahaman istilah sains yang tepat dan kemampuan menghubungkan konsep biologi dengan kehidupan sehari-hari dan isu-isu global, seperti kesehatan dan kelestarian lingkungan. Penekanan yang kuat juga diberikan pada Kompetensi Abad ke-21 melalui integrasi elemen pemikiran komputasional dan Sains, Teknologi, Kejuruteraan, dan Matematik (STEM) dalam penyampaian konten Biologi. Dengan demikian, konten KSSM Biologi di sekolah ini dicirikan oleh kedalaman ilmiah, keteraturan, dan relevansinya dengan pembentukan keterampilan kognitif dan praktis siswa. (Dokumen terdapat dalam lampiran IX)

⁵⁴ Wawancara dengan Ibu Nurul Arsyiah BT Abd Halim (Guru Biologi SMI Al-Amin Gombak), pada 21 Juni 2024

Tabel IV.2
Materi Mata Pelajaran Biologi di Tingkatan 4 di SMI Al-Amin Gombak

Semester	Bab/Materi Pokok	Sub Bab
Ganjil (1)	a. Pengenalan kepada Biologi dan Peraturan Laboratorium	- Bidang dan karir di bidang biologi - Keselamatan dan peraturan di laboratorium biologi - Berkomunikasi dalam biologi - Investigasi ilmiah dalam biologi
	b. Biologi Sel dan Organisasi Sel	- Struktur dan fungsi sel - Proses hidup organisme unisel - Proses hidup organisme multisel - Tingkat organisasi
	c. Pergerakan zat melintasi membran plasma	- Struktur membran plasma - Konsep pergerakan zat melintasi membran plasma - Pergerakan zat melintasi membran plasma organisme hidup - pergerakan zat melintasi membran plasma dalam kehidupan sehari-hari
	d. Komposisi Kimia dalam Sel	- Air - Karbohidrat - Protein - Lipid - Asam Nukleat
	e. Metabolisme dan Enzim	- Metabolisme - Enzim - Penerapan enzim dalam kehidupan sehari-hari
	f. Pembelahan Sel	- Pembelahan sel - Siklus sel dan mitosis - Meiosis - Masalah distribusi yang aman bagi kesehatan manusia
	g. Respirasi Sel	- Produksi energi melalui respirasi seluler - Respirasi aerob - Fermentasi
Genap (2)	a. Sistem Respirasi dalam Manusia dan Hewan	- Jenis sistem Respirasi - Mekanisme pernafasan - Pertukaran gas dalam manusia - Masalah kesehatan yang berhubungan dengan sistem pernapasan manusia
	b. Nutrisi dan Sistem Pencernaan Manusia	- Sistem pencernaan - Pencernaan - Penyerapan

		<ul style="list-style-type: none"> - Asimilasi - Penodaan - Gizi seimbang - Masalah kesehatan yang berhubungan dengan sistem pencernaan dan kebiasaan makan
	c. Pengangkutan dalam Manusia dan Hewan	<ul style="list-style-type: none"> - Jenis sistem pencernaan - Sistem peredaran manusia - Mekanisme denyut jantung - Mekanisme pembekuan darah - Golongan darah manusia - Masalah kesehatan yang berhubungan dengan peredaran darah manusia - Sistem limfa manusia - Masalah kesehatan yang berhubungan dengan sistem limfa manusia
	d. Kekebalan Tubuh Manusia	<ul style="list-style-type: none"> - Pertahanan tubuh - Tindakan antibodi - Jenis imun - Masalah kesehatan terkait kekebalan tubuh
	e. Koordinasi dan Respon pada Manusia	<ul style="list-style-type: none"> - Koordinasi dan respon - Sistem saraf - Neuron dan sinaps - Tindakan terkendali dan tindakan tak terkendali - Masalah kesehatan terkait sistem saraf - Sistem endoktrin - Masalah kesehatan terkait sistem urin
	f. Homeostasis dan Sistem Urin Manusia	<ul style="list-style-type: none"> - Homeostasis - Sistem urin - Masalah kesehatan terkait sisitem urin
	g. Dukungan Pergerakan pada Manusia dan Hewan	<ul style="list-style-type: none"> - Jenis rangka - Sistem otot rangka manusia - Mekanisme pergerakan dan mobilitas - Masalah kesehatan terkait sistem otot rangka manusia
	h. Reproduksi Seksual Perkembangan dan Pertumbuhan pada Manusia dan Hewan	<ul style="list-style-type: none"> - Sistem reproduksi manusia - Gametogenesis manusia - Siklus menstruasi - Perkembangan janin manusia - Pembentukan kembar - Masalah kesehatan terkait sistem reproduksi manusia

		- Pertumbuhan dalam manusia dan hewan
--	--	---------------------------------------

(Sumber: Dokumen standard kurikulum dan Pentaksiran tingkatan 4 dan 5)

2. Metodologi pengajaran

Analisis implementasi Kurikulum Standar Sekolah Menengah (KSSM) pada mata pelajaran Biologi di SMI Al-Amin Gombak menunjukkan dominasi metodologi yang berfokus pada pembelajaran berpusat siswa dan Inkuiri Saintifik. Metodologi pengajaran secara konsisten menekankan pada pengembangan Kemahiran Saintifik (keterampilan ilmiah) dan Keterampilan Berpikir Aras Tinggi (KBAT), di mana guru Biologi sering menerapkan pendekatan Pembelajaran Berbasis Eksperimen (baik di laboratorium maupun virtual) dan Pembelajaran Berbasis Projek (PBP).⁵⁵ Metode ini bertujuan untuk memfasilitasi pemahaman Biologi secara mendalam dan kontekstual, bukan sekadar menghafal. Penggunaan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) juga terintegrasi secara rutin, seperti penggunaan aplikasi simulasi, *e-learning tools*, dan sumber daya digital untuk penelitian mandiri dan kolaborasi kelompok. Selain itu, diskusi terpandu dan presentasi menjadi bagian integral untuk mengasah kemampuan komunikasi ilmiah siswa. Dengan demikian, metodologi pengajaran Biologi di SMI Al-Amin Gombak dicirikan oleh pendekatan aktif, praktikal, dan terstruktur yang secara eksplisit diarahkan untuk mencapai standar kinerja dan kompetensi yang ditetapkan oleh KSSM. (Dokumen terdapat dalam lampiran III)

⁵⁵ Wawancara dengan Ibu Nurul Arsyiah BT Abd Halim (Guru Biologi SMI Al-Amin Gombak), pada 21 Juni 2024

3. Penilaian

Implementasi Kurikulum Standar Sekolah Menengah (KSSM) pada mata pelajaran Biologi di SMI Al-Amin Gombak menunjukkan sistem penilaian yang holistik dan berbasis standar, dikenal sebagai Pentaksiran Bilik Darjah (PBD). Penilaian tidak hanya berfokus pada hasil akhir (sumatif), tetapi juga pada proses pembelajaran (formatif). PBD Biologi secara khusus mengukur penguasaan Standard Kandungan (Standar Isi) dan Standard Pembelajaran (Standar Pembelajaran) melalui Tahap Penguasaan (TP), yang dinilai dari TP1 (tahu) hingga TP6 (mahir dan boleh menjadi teladan). Guru Biologi diwajibkan menggunakan berbagai instrumen penilaian, termasuk pemeriksaan lisan, penugasan projek, observasi kinerja di laboratorium, dan ujian tertulis yang dirancang untuk menguji Keterampilan Berpikir Aras Tinggi (KBAT), bukan hanya ingatan. Secara spesifik, penilaian kinerja (asesmen autentik) sangat menonjol untuk mengukur Kemahiran Sainifik siswa dalam merancang dan melaksanakan eksperimen.⁵⁶ Dengan demikian, sistem penilaian KSSM Biologi di sekolah ini bersifat berkelanjutan, beragam, dan terstruktur untuk memberikan gambaran lengkap tentang perkembangan kognitif, psikomotor, dan afektif siswa.

c. Kesimpulan analisis implementasi kurikulum merdeka belajar di MAN 2 Model Padangsidempuan dengan kurikulum standar sekolah menengah (KSSM) pada mata pelajaran biologi di SMI Al-Amin Gombak

1. Aspek konten

⁵⁶ Wawancara dengan Ibu Nurul Arsyiah BT Abd Halim (Guru Biologi SMI Al-Amin Gombak), pada 21 Juni 2024

Implementasi aspek konten mata pelajaran Biologi antara Kurikulum Merdeka Belajar di MAN 2 Model Padangsidempuan dan Kurikulum Standar Sekolah Menengah (KSSM) di SMi Al-Amin Gombak menunjukkan kurikulum merdeka belajar berfokus pada pengembangan kompetensi dan karakter melalui materi inti yang disusun berdasarkan Capaian Pembelajaran (CP) per fase, memungkinkan fleksibilitas dan pendalaman materi yang disesuaikan dengan konteks dan minat siswa.⁵⁷ Pendekatan ini secara kuat mendorong keterampilan berpikir kritis, kolaborasi, dan pemecahan masalah melalui integrasi proyek (P5) yang menghubungkan biologi dengan isu-isu kontekstual nyata. Sebaliknya, KSSM diorganisasikan secara lebih terstruktur dan terstandarisasi melalui Standard Kandungan (SK) dan Standard Pembelajaran (SP) yang komprehensif untuk setiap tingkatan kelas. Konten KSSM cenderung lebih luas dan terperinci, memastikan penguasaan konsep, fakta, dan kemahiran saintifik sebagai persiapan utama untuk ujian nasional. Meskipun keduanya menekankan keterampilan abad ke-21, Kurikulum Merdeka Belajar memberikan otonomi yang lebih besar kepada guru untuk melakukan diferensiasi dan menggunakan konten biologi sebagai dasar proyek interdisipliner, sementara KSSM lebih mengarahkan penggunaan konten pada pelaksanaan eksperimen terstandarisasi untuk mencapai standard prestasi yang telah ditetapkan. (Dokumen terdapat dalam lampiran IV)

Berikut adalah tabel perbandingan yang menguraikan aspek-aspek konten dari kedua kurikulum tersebut:

⁵⁷ Wawancara dengan Ibu Lisnawati Sitompul (Guru Biologi MAN 2 Model Padangsidempuan), pada 08 September 2025)

Tabel IV.3
Aspek-Aspek Konten Kurikulum Merdeka Belajar dan Kurikulum
Standar Sekolah Menengah (KSSM)

Aspek Konten Perbandingan	Kurikulum Merdeka Belajar - MAN 2 Model Padangsidimpuan (Indonesia)	Kurikulum Standar Sekolah Menengah (KSSM) - SMi Al-Amin Gombak (Malaysia)
1. Fokus Utama Konten	Berpusat pada Kompetensi dan Karakter. Konten diorganisasikan berdasarkan Capaian Pembelajaran (CP) per fase, bukan per kelas. Menekankan pada pemahaman konseptual mendalam, penalaran, dan pemecahan masalah (Bernalar Kritis).	Berpusat pada Standar dan Kandungan. Konten diorganisasikan berdasarkan Standard Kandungan (SK) dan Standard Pembelajaran (SP) per tingkatan/kelas. Lebih terstruktur dan spesifik per topik.
2. Struktur Organisasi Materi Biologi	Materi Inti (Esensial) yang lebih sedikit namun mendalam. Memberikan ruang bagi eksplorasi kontekstual dan proyek (P5 - Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila).	Materi yang lebih komprehensif dan terperinci, mencakup semua topik Biologi secara sistematis dari tingkatan 4 (setara kelas 11) hingga tingkatan 5 (setara kelas 12).
3. Pendekatan Konten (Pendalaman Materi)	Diferensiasi dan Fleksibilitas. Guru memiliki otonomi lebih besar untuk menyesuaikan kedalaman materi dengan konteks sekolah dan minat siswa. Materi Biologi sering diintegrasikan dengan isu-isu lokal/global dan proyek.	Standardisasi Konten. Semua sekolah menggunakan SK dan SP yang sama, memastikan standardisasi materi yang dipelajari. Penekanan kuat pada penguasaan fakta, konsep, dan kemahiran sains.
4. Integrasi Isu Kontemporer dan Konteks Lokal	Tinggi. Konten Biologi didorong untuk dihubungkan dengan isu-isu kontekstual (lingkungan, kesehatan, teknologi) melalui proyek (P5) yang merupakan bagian integral dari kurikulum.	Sedang. Isu-isu kontemporer diintegrasikan sebagai contoh atau aplikasi, namun fokus utamanya tetap pada penguasaan standard kurikulum yang ditetapkan secara nasional.
5. Penekanan Keterampilan Abad ke-21	Sangat Kuat. Mendorong keterampilan seperti berpikir kritis, kreatif, kolaborasi, dan	Kuat. Menekankan Kemahiran Saintifik (KSSM Sains) seperti kemahiran proses sains

	komunikasi melalui kegiatan berbasis proyek dan eksplorasi.	dan kemahiran manipulatif, serta elemen pemikiran komputasional (Computational Thinking).
6. Topik Khusus/Spesialisasi (Jika Ada)	Materi Biologi dapat disesuaikan di Fase F (setara kelas 11-12) dengan memberikan pilihan mata pelajaran atau proyek mendalam sesuai minat siswa. Topik seperti Bioteknologi, Ekologi, dan Hereditas mungkin dieksplorasi lebih mendalam melalui proyek.	Topik Biologi meliputi Organisasi Sel, Fisiologi, Ekologi, Pewarisan, dan Bioteknologi yang wajib dipelajari pada tingkatan yang ditentukan, dengan penekanan pada persediaan untuk peperiksaan umum.

(Sumber: Dokumen kurikulum merdeka dan standard kurikulum dan Pentaksiran tingkatan 4 dan 5)

2. Metodologi pengajaran

Perbedaan mendasar dalam kurikulum antara Indonesia dan Malaysia tercermin jelas pada metodologi pengajaran Biologi di kedua sekolah. Kurikulum merdeka belajar di MAN 2 Model Padangsidimpuan mengadopsi pendekatan berpusat pada murid (student-centered) dengan prinsip diferensiasi, menempatkan guru sebagai fasilitator yang menyesuaikan pembelajaran berdasarkan kebutuhan individual siswa. Strategi utamanya berpusat pada Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL), yang mana konten biologi diintegrasikan secara kontekstual melalui inisiatif Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila (P5), mendorong keterampilan berpikir tingkat tinggi dan kolaborasi.⁵⁸ Sebaliknya, KSSM di SMi Al-Amin Gombak mengedepankan pendekatan standard-based yang lebih terstruktur, dengan fokus utama pada pemastian penguasaan Standard Kandungan dan Standard

⁵⁸ Wawancara dengan Ibu Lisnawati Sitompul (Guru Biologi di MAN 2 Model Padangsidimpuan), pada 08 September 2025

Pembelajaran yang seragam. Model pembelajaran utamanya adalah Inkuiri Saintifik, di mana konten Biologi disampaikan melalui eksperimen wajib dan aktivitas terarah untuk menguasai Kemahiran Saintifik, seringkali dipandu oleh buku teks standard dan mengarah pada persiapan ujian. Oleh karena itu, KMB lebih menekankan eksplorasi, kreasi, dan fleksibilitas dalam penggunaan sumber digital, sementara KSSM lebih fokus pada validasi konsep, penguasaan prosedur, dan standardisasi materi yang didukung oleh buku teks resmi dan kegiatan laboratorium yang terikat pada kurikulum nasional.⁵⁹

a. Pendekatan Pembelajaran (Pedagogical Approach)

Tabel IV.4
Pendekatan Pembelajaran

Aspek	Kurikulum Merdeka Belajar (KMB) - MAN 2 Model Padangsidimpuan	Kurikulum Standar Sekolah Menengah (KSSM) - SMi Al-Amin Gombak
Filosofi	Berpusat pada Murid (Student-Centered) dan Diferensiasi. Guru berperan sebagai fasilitator yang menyesuaikan proses pembelajaran dengan kebutuhan, minat, dan kecepatan belajar siswa.	Berpusat pada Standard (Standard-Based) dan Guru-Terpandu. Meskipun melibatkan murid, fokusnya adalah memastikan murid menguasai <i>Standard Kandungan</i> dan <i>Standard Pembelajaran</i> yang ditetapkan.
Konteks	Kontekstual dan Relevan. Mengaitkan konsep Biologi dengan isu-isu lokal, lingkungan, atau tantangan nyata. Pembelajaran didorong melalui inisiatif Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila (P5).	Teori dan Aplikasi Standard. Konteks digunakan sebagai ilustrasi untuk mengukuhkan konsep Biologi yang tercantum dalam silabus. Terdapat penekanan pada Kemahiran Saintifik (Scientific Skills) melalui eksperimen.
Interaksi	Kolaboratif dan Interaktif. Tinggi dalam diskusi kelompok, kerja proyek, dan presentasi mandiri siswa.	Terstruktur dan Terarah. Interaksi mengikuti prosedur pembelajaran yang jelas, seringkali berfokus pada diskusi, tanya jawab, dan pelaksanaan aktiviti yang mengarah pada pencapaian

⁵⁹ Wawancara dengan Ibu Nurul Arsyiah BT Abd Halim (Guru Biologi SMI Al-Amin Gombak), pada 21 Juni 2024

	standard.
--	-----------

b. Strategi dan Model Pembelajaran

Tabel IV.5
Strategi dan Model Pembelajaran

Aspek	Kurikulum Merdeka Belajar (KMB) - MAN 2 Model Padangsidempuan	Kurikulum Standar Sekolah Menengah (KSSM) - SMi Al-Amin Gombak
Model Utama	Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) dan Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL). Model ini digunakan untuk mencapai Capaian Pembelajaran (CP) dan mengintegrasikan nilai-nilai profil pelajar.	Inkuiri Sainifik (Scientific Inquiry). Mendorong siswa untuk bertanya, merancang eksperimen, mengumpulkan data, dan membuat kesimpulan untuk menguasai konsep.
Strategi Khas	Diferensiasi Pedagogi. Guru dapat memvariasikan metode, produk, atau konten untuk kelompok siswa yang berbeda. Pembelajaran Mandiri melalui Modul Ajar.	Pendekatan Tematik/Modul. Pembelajaran diorganisasi dalam unit atau modul yang logis, seringkali berujung pada persiapan Peperiksaan Sijil Pelajaran Malaysia (SPM) (Ujian Nasional).
Aktivitas Kunci	Asesmen Diagnostik di awal, Diskusi Terbuka, Eksplorasi Proyek Biologi (misalnya, membuat produk bioteknologi sederhana atau penelitian ekologi lokal).	Eksperimen Wajib/Laboratorium yang ketat, Latihan dan Pengukuhan Konsep, Pembacaan Teks Ilmiah, dan penyelesaian soal-soal berformat peperiksaan.

c. Penggunaan Sumber Belajar dan Teknologi

Tabel IV.5
Penggunaan Sumber Belajar dan Teknologi

Aspek	Kurikulum Merdeka Belajar (KMB) - MAN 2 Model Padangsidempuan	Kurikulum Standar Sekolah Menengah (KSSM) - SMi Al-Amin Gombak
Bahan Ajar Utama	Buku Teks Pemerintah/Modul Ajar yang dikembangkan guru, serta Sumber Daya Digital yang beragam, termasuk video, platform <i>e-learning</i> , dan artikel ilmiah yang relevan.	Buku Teks Standard Biologi Tingkatan 4 & 5 yang disahkan Kementerian Pendidikan Malaysia, serta Buku Rujukan

		dan Latihan Berformat Peperiksaan.
Peran TIK/ICT	Digunakan untuk eksplorasi, kreasi produk proyek, presentasi, dan sebagai alat untuk pembelajaran yang fleksibel dan diferensiasi (misalnya, pemanfaatan video simulasi Biologi).	Digunakan sebagai alat bantu mengajar (Tunjuk Cara, simulasi terarah) dan sebagai sumber informasi tambahan untuk melengkapi buku teks.
Laboratorium	Fokus pada Eksplorasi dan Inovasi. Laboratorium digunakan untuk mendukung hipotesis dan pengembangan proyek Biologi siswa.	Fokus pada Validasi Konsep dan Kemahiran Manipulatif. Laboratorium digunakan untuk melaksanakan eksperimen wajib sesuai Kemahiran Sainifik.

3. Penilaian

Aspek penilaian dalam kedua kurikulum menunjukkan perbedaan fundamental dalam tujuan dan implementasinya. Dalam Kurikulum Merdeka Belajar (KMB) di MAN 2 Model Padangsidimpuan, penilaian diarahkan sebagai Asesmen untuk dan sebagai Pembelajaran, yang berarti penilaian bersifat holistik, formatif, dan terintegrasi dalam proses belajar. Fokus utamanya adalah pada pengukuran Kompetensi dan Karakter (Profil Pelajar Pancasila), menggunakan berbagai instrumen non-tes seperti asesmen kinerja, proyek (P5), dan jurnal belajar. Kriteria keberhasilan dinilai melalui Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) yang deskriptif, dan hasilnya dilaporkan secara naratif untuk memberikan umpan balik yang konstruktif bagi perbaikan proses belajar. Di sisi lain, Kurikulum Standar Sekolah Menengah (KSSM) di SMi Al-Amin Gombak cenderung mengadopsi Asesmen Hasil Belajar yang lebih sumatif dan

terstandardisasi. Penilaian ini bertujuan mengukur penguasaan siswa terhadap Standard Pembelajaran (SP) yang ditetapkan, dengan instrumen yang didominasi oleh tes tertulis dan peperiksaan terstruktur yang mirip dengan format ujian nasional (SPM). Penguasaan konsep diukur menggunakan Tahap Penguasaan (TP) (dari TP 1 hingga TP 6), dan pelaporan hasilnya cenderung kuantitatif (gred), yang mengindikasikan bahwa KMB memprioritaskan penilaian proses, diferensiasi, dan deskripsi kualitas, sementara KSSM lebih menekankan pada pengukuran output, standardisasi, dan kategorisasi kuantitatif hasil penguasaan konten Biologi.

a. Tujuan dan Pendekatan Penilaian

Tabel IV.6
Tujuan dan Pendekatan Penilaian

Aspek	Kurikulum Merdeka Belajar (KMB) - MAN 2 Model Padangsidempuan	Kurikulum Standar Sekolah Menengah (KSSM) - SMi Al-Amin Gombak
Tujuan Utama	Formatif dan Sumatif. Penilaian bertujuan untuk memperbaiki proses pembelajaran (Formatif), memberikan umpan balik (feed-forward), dan mengukur pencapaian Capaian Pembelajaran (CP) di akhir fase (Sumatif).	Sumatif dan Standardisasi. Penilaian bertujuan utama untuk mengukur penguasaan Standard Pembelajaran (SP) yang ditetapkan secara nasional, terutama untuk tujuan peperiksaan (ujian akhir).
Pendekatan	Asesmen untuk Pembelajaran (Assessment for Learning) dan Asesmen sebagai Pembelajaran (Assessment as Learning). Penilaian terintegrasi dalam proses belajar, termasuk penilaian diri dan antar-teman.	Asesmen Hasil Belajar (Assessment of Learning). Penilaian sering dilakukan setelah proses pembelajaran selesai untuk menentukan tahap penguasaan siswa.
Fokus Penilaian	Kompetensi dan Karakter (Profil Pelajar Pancasila). Menilai pengetahuan, keterampilan, dan sikap/nilai yang terintegrasi, termasuk penalaran kritis dan kreativitas.	Pengetahuan dan Kemahiran Sainifik. Menilai penguasaan fakta, konsep, dan kemampuan menerapkan Kemahiran Proses Sains (KPS) dan Kemahiran Manipulatif (KM).

b. Bentuk dan Instrumen Penilaian

Tabel IV.7
Bentuk dan Instrumen Penilaian

Aspek	Kurikulum Merdeka Belajar (KMB) - MAN 2 Model Padangsidempuan	Kurikulum Standar Sekolah Menengah (KSSM) - SMi Al-Amin Gombak
Asesmen Formatif	Observasi, Kinerja, Jurnal Belajar, Tes Lisan, Penilaian Diri, dan produk non-tes lainnya. Instrumennya fleksibel dan dirancang oleh guru.	Latihan/Latihan Topikal, Soal Kuis Cepat, dan Tinjauan Pembelajaran di akhir topik. Bentuknya seringkali berupa soal objektif atau esei pendek.
Asesmen Sumatif (Akhir)	Tes Tertulis (Esai/Pilihan Ganda), Penilaian Proyek (P5) yang menghasilkan produk atau laporan, Asesmen Kinerja (misalnya, presentasi atau simulasi).	Peperiksaan Pertengahan Tahun/Akhir Tahun dan Peperiksaan Sijil Pelajaran Malaysia (SPM) (Ujian Nasional). Bentuknya sangat terstandarisasi (kertas 1-3) dan mencakup soal struktur, objektif, dan esei.
Portofolio	Wajib dan Fungsional. Portofolio mengumpulkan bukti-bukti belajar siswa, termasuk produk proyek, refleksi, dan hasil tes untuk menunjukkan perkembangan kompetensi selama fase.	Opsional/Tidak Wajib (Kecuali untuk Kerja Kursus). Dokumentasi lebih berfokus pada hasil tes formal dan catatan laboratorium.

d. Kelebihan dan kekurangan Kurikulum Merdeka Belajar di MAN 2 Model Padangsidempuan dengan Kurikulum Standar Sekolah Menengah (KSSM) di SMI Al-Amin Gombak pada mata pelajaran biologi, serta faktor-faktor yang mempengaruhinya kelebihan dan kekurangan kurikulum tersebut

1. Kelebihan dan Kekurangan Kurikulum Merdeka Belajar di MAN 2 Model Padangsidempuan

Tabel IV. 8
Kelebihan dan Kekurangan Kurikulum Merdeka Belajar di MAN 2 Model
Padangsidempuan

Aspek	Kelebihan Kurikulum Merdeka	Kekurangan Kurikulum Merdeka
Konten	Fleksibilitas dan Kontekstual: Guru dapat memilih dan menyesuaikan kedalaman materi Biologi (materi esensial) agar relevan dengan isu lokal atau kebutuhan siswa (misalnya, Biologi terapan untuk pertanian lokal).	Tuntutan Standardisasi: Potensi variasi kualitas dan kedalaman penguasaan materi inti antar siswa atau kelas jika guru tidak memiliki pemahaman CP yang kuat, berpotensi kurang fokus pada materi terperinci.
Metodologi	Diferensiasi & Proyek Kuat: Mendorong Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) yang menghasilkan produk Biologi nyata dan mengasah keterampilan abad ke-21 (kreativitas, kolaborasi, bernalar kritis).	Beban Administrasi dan Persiapan Guru: Guru Biologi dituntut untuk menyusun Modul Ajar secara mandiri, melakukan Asesmen Diagnostik, dan merancang proyek P5, yang menuntut waktu dan kompetensi tinggi.
Penilaian	Holistik dan Formatif: Penilaian didasarkan pada KKTP dan deskripsi naratif, berfokus pada perbaikan proses belajar dan pengembangan karakter siswa (tidak hanya nilai akhir).	Subjektivitas Penilaian: Penilaian Kinerja dan Proyek (P5) lebih subjektif dibandingkan tes standar, memerlukan rubrik yang sangat jelas dan konsisten agar adil.

2. Kelebihan dan Kekurangan Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM) di SMI Al-Amin Gombak

Tabel IV.9
Kelebihan dan Kekurangan Kurikulum Standard Sekolah Menengah
(KSSM) di SMI Al-Amin Gombak

Aspek	Kelebihan Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM)	Kekurangan Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM)
Konten	Standardisasi dan Cakupan Komprehensif: Materi Biologi terperinci, terstruktur, dan seragam di seluruh negara, menjamin semua siswa menguasai <i>Standard Kandungan</i> yang sama.	Kaku dan Kurang Kontekstual: Kurang fleksibel untuk dihubungkan dengan isu-isu lokal Gombak atau minat siswa secara mendalam, karena harus menuntaskan silabus yang padat.

Metodologi	Keterarahan dan Efisiensi: Jelas dalam prosedur pengajaran (berbasis Inkuiri Sainifik), didukung oleh buku teks dan panduan yang terstandardisasi, memudahkan guru baru.	Kurang Mendorong Kreativitas: Pembelajaran cenderung berfokus pada penguasaan konsep untuk menjawab soal ujian, Kemahiran Sainifik yang dikembangkan sering kali terikat pada eksperimen wajib yang terstandardisasi.
Penilaian	Objektivitas dan Akuntabilitas: Hasil belajar dinilai secara objektif melalui ujian standard (terutama SPM), mudah diukur, dan memiliki akuntabilitas yang tinggi.	Tekanan Ujian Tinggi: Pembelajaran Biologi rentan menjadi <i>teaching to the test</i> (mengajar untuk ujian), berpotensi mengabaikan eksplorasi yang mendalam di luar materi ujian.

3. Faktor Internal Sekolah (MAN 2 Model Padangsidimpuan dengan SMI Al-Amin Gombak)

a. Kesiapan Guru dan Pelatihan:

- KMB: Keberhasilan sangat bergantung pada kompetensi guru dalam mendesain proyek P5 dan melakukan diferensiasi (belum semua guru Biologi memiliki pelatihan mendalam).
- KSSM: Guru lebih terbiasa dengan struktur standar dan fokus ujian, sehingga penerapannya lebih konsisten dengan pelatihan yang terpusat.

b. Konteks Keagamaan dan Nilai Sekolah:

- MAN 2 Model: Sebagai sekolah di bawah Kemenag, KMB diintegrasikan dengan nilai-nilai agama Islam secara spesifik (misalnya, Biologi dikaitkan dengan *Ayat Kauniyah*).
- SMI Al-Amin: Sebagai sekolah swasta berbasis Islam, KSSM diintegrasikan dengan nilai-nilai Islami Al-Amin, namun tetap terikat pada standard pencapaian akademik nasional Malaysia (SPM) yang ketat.

c. Fasilitas Laboratorium:

- Perbedaan ketersediaan dan kualitas alat lab akan memengaruhi sejauh mana proyek Biologi KMB (yang mungkin butuh alat tidak standar) dapat dilakukan dibandingkan eksperimen wajib KSSM (yang butuh alat standar).

4. Faktor Eksternal (Sistem Kurikulum Nasional)

a. Orientasi Kebijakan Nasional:

- Indonesia (KMB): Sedang dalam fase transisi dan implementasi awal, fokus pada perubahan paradigma pendidikan (dari konten ke kompetensi dan karakter).
- Malaysia (KSSM): Kurikulum yang sudah mapan dan didukung oleh sistem ujian publik yang sangat ketat (SPM), yang secara langsung mendikte bagaimana guru mengajarkan Biologi.

b. Dukungan Sumber Daya Pusat:

- KMB: Sumber daya (Modul Ajar, Platform Merdeka Mengajar) cenderung digital dan dinamis, memerlukan koneksi internet dan adaptasi mandiri guru.
- KSSM: Sumber daya (Buku Teks, Standar Dokumen) cenderung fisik dan terstruktur, memastikan keseragaman akses informasi bagi semua sekolah.

5. Peran Ujian Publik:

- KMB: Tidak terikat langsung dengan Ujian Nasional yang ketat, memberi ruang bagi guru untuk fokus pada Asesmen Formatif.

- KSSM: Keterikatan yang sangat kuat dengan SPM memaksa guru untuk mengalokasikan waktu pengajaran untuk melatih siswa menjawab soal-soal berformat ujian (latihan intensif).

B. PEMBAHASAN

1. Kurikulum merdeka belajar

Penerapan kurikulum merdeka belajar di MAN 2 Model Padangsidimpuan guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar sesuai dengan kemampuan, minat, dan kebutuhan. Model pembelajaran berbasis proyek (PBL) sering diterapkan untuk menghubungkan konsep biologi dengan konteks kehidupan nyata. Hal ini berdampak pada peningkatan kreativitas, keterampilan berpikir kritis, dan kerja sama siswa. Metodologi pengajaran yang berpusat pada siswa (*student-centered*), menekankan pada proyek, eksplorasi mandiri, dan integrasi teknologi. Metode yang paling dominan digunakan adalah Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project-Based Learning - PjBL*), siswa aktif merancang dan melaksanakan eksperimen atau proyek biologi yang relevan dengan kehidupan nyata seperti studi ekosistem lokal atau pembuatan produk bioteknologi sederhana untuk mengasah keterampilan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills - HOTS*) dan pemecahan masalah. Penilaian yang berorientasi pada hasil akhir (sumatif) menuju penilaian yang komprehensif, formatif, dan berpusat pada proses (*assessment for learning*). Karakteristik utama penilaian biologi adalah diversifikasi instrumen yang digunakan, meliputi penilaian otentik seperti penilaian kinerja (terutama untuk proyek dan praktikum biologi), portofolio (untuk mengumpulkan bukti kemajuan belajar), serta asesmen reflektif (penilaian diri dan antarteman) yang esensial untuk mengukur aspek sikap dan dimensi Profil Pelajar Pancasila (P5) (terutama dimensi bernalar kritis dan mandiri). Hasil

penelitian menunjukkan bahwa penerapan kurikulum merdeka belajar pada mata pelajaran biologi di MAN 2 Model Padangsidimpuan, sesuai dengan teori dan data yang di dapat di lapangan secara penerapakan materi, metodologi pengajaran dan penialaian.

2. Kurikulum Standar Sekolah Menengah (KSSM)

Penerapan kurikulum standar sekolah menengah (KSSM) di SMI Al-Amin fokus konten biologi dalam KSSM adalah pada penguasaan konsep, pemahaman fenomena alam melalui inkuiri ilmiah, dan pengembangan keterampilan berpikir kritis. Kontennya bersifat terstruktur dan eksplisit, dengan topik-topik yang tersusun secara hierarkis, bergerak dari konsep dasar menuju aplikasi yang lebih kompleks di tingkat yang lebih tinggi. Penekanan yang kuat juga diberikan pada Kompetensi Abad ke-21 melalui integrasi elemen pemikiran komputasional dan Sains, Teknologi, Kejuruteraan, dan Matematik (STEM) dalam penyampaian konten Biologi. Gombak lebih menekankan pada ketercapaian standar akademik yang telah ditetapkan. Pada pembelajaran biologi metodologi yang berfokus pada pembelajaran berpusat siswa dan Inkuiri Saintifik. Metodologi pengajaran secara konsisten menekankan pada pengembangan Kemahiran Saintifik (keterampilan ilmiah) dan Keterampilan Berpikir Aras Tinggi (KBAT), di mana guru Biologi sering menerapkan pendekatan Pembelajaran Berbasis Eksperimen (baik di laboratorium maupun virtual) dan Pembelajaran Berbasis Projek (PBP). Sistem penilaian yang holistik dan berbasis standar, dikenal sebagai Pentaksiran Bilik Darjah (PBD). Penilaian tidak hanya berfokus pada hasil akhir (sumatif), tetapi juga pada proses pembelajaran (formatif). Guru Biologi diwajibkan menggunakan berbagai instrumen penilaian, termasuk pemeriksaan lisan, penugasan projek, observasi kinerja di laboratorium, dan ujian tertulis yang dirancang untuk menguji

Keterampilan Berpikir Aras Tinggi (KBAT), bukan hanya ingatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan kurikulum standar sekolah menengah (KSSM) pada mata pelajaran biologi di SMI Al-Amin Gombak, sesuai dengan teori dan data yang di dapat di lapangan secara penerapkan materi, metodologi pengajaran dan penilaian.

3. Implementasi kurikulum merdeka belajar dengan kurikulum standard sekolah menengah (KSSM)

Pendidikan di Malaysia lebih bagus dibandingkan Indonesia karena sistemnya yang lebih terstruktur dan pengawasan ketat dalam implementasi kebijakan kurikulum, integrasi teknologi yang lebih maju, pendekatan pembelajaran abad 21 yang rutin, serta sistem evaluasi yang komprehensif. Selain itu, Malaysia menunjukkan kemampuan yang lebih baik dalam mengelola kualitas antar wilayah dan jenis sekolah. Sementara itu, Indonesia masih menghadapi tantangan signifikan terkait kesenjangan pendidikan, pengawasan pelaksanaan kurikulum, dan pemerataan fasilitas pendukung belajar.⁶⁰

Indonesia lebih sering mengganti kurikulum dibandingkan Malaysia karena pendekatan kebijakan pendidikan yang dinamis dan adaptif untuk menyesuaikan perkembangan zaman, kebutuhan lokal yang beragam, serta perubahan politik yang mempengaruhi kebijakan pendidikan. Sistem pendidikan Indonesia yang desentralisasi dan fleksibel memerlukan pengaturan yang lebih sering agar relevan dan efektif di lapangan. Sebaliknya, Malaysia menerapkan sistem pendidikan yang lebih bersyarat dan kurikulum yang lebih baku dan stabil sehingga perubahan kurikulum jarang terjadi. Meskipun sering mengganti

⁶⁰ Sela Juliyanti, dkk., "Menganalisis Perbandingan Sistem Pendidikan Sekolah Menengah Atas di Indonesia dan Malaysia"., *Journal of Education and Instruction*., Volume 8, No. 1, Januari-Februari 2025, hlm.122

kurikulum dapat menimbulkan tantangan dalam pelaksanaannya, hal ini merupakan usaha Indonesia untuk secara berkelanjutan meningkatkan mutu pendidikan dan menyesuaikan dengan kebutuhan karakter serta kompetensi generasi yang terus berkembang.⁶¹

Kurikulum di Indonesia terdiri pendidikan dasar di Indonesia berlangsung selama enam tahun di Sekolah Dasar (SD), tiga tahun di Sekolah Menengah Pertama (SMP), dan dilanjutkan dengan tiga tahun di Sekolah Menengah Atas (SMA) atau Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Negara Malaysia memiliki empat tingkatan dalam jenjang pendidikan. Jenjang pendidikan tersebut meliputi pendidikan rendah selama 6 tahun, kemudian sekolah menengah komprehensif selama 3 tahun, dan sekolah menengah atas selama 3 tahun, kemudian pendidikan akademik atau teknis dengan waktu selama 2 tahun. Kemudian sekolah purna komprehensif selama 2 tahun jika mereka lulus dalam ujian, jika mereka ingin melanjutkan pendidikannya mereka harus menempuh pendidikan purna sekolah menengah selama 2 tahun. Setelah itu baru kemudian memiliki sertifikasi Cambridge yang dapat digunakan untuk mendaftar ke Universitas dan itu melalui seleksi.⁶²

Kurikulum di Indonesia berbasis kurikulum merdeka yang berfokus pada kebebasan untuk belajar secara kreatif dan mandiri, sehingga mendorong terciptanya karakter jiwa merdeka, walaupun belum semua sekolah menerapkan Kurikulum Merdeka. Sedangkan Kurikulum di Malaysia berbasis dan Kurikulum

⁶¹ Pranusa.id., "Perbandingan Kebijakan Kurikulum Indonesia dengan Malaysia", Januari 2023

⁶² Sonya Putri Nelta, Mislaini, Ashavira Julian Dias., "Perbandingan Sistem Pendidikan di Indonesia dan Pendidikan di Malaysia", *Jurnal Ilmiah Manajemen dan Pendidikan*, Volume 1 No. 3 hlm. 56-57 Desember 2024

Standard Sekolah Menengah (KSSM) yang berfokus pada pendekatan terpadu dan berorientasi pada pembelajaran berbasis kompetensi.⁶³

Metode pengajaran di Indonesiabervariasidansering menggunakan pendekatan ceramah, diskusi, kerja kelompok, dan praktik lapangan. Di sekolah-sekolah perkotaan, teknologipendidikan mulai diterapkan, namun di daerah terpencil, keterbatasan fasilitas menjadi kendala utama. Metode pengajaran di Malaysia cukup modern dan menggabungkan ceramah, diskusi, dan pembelajaran berbasis proyek. Penggunaan teknologi pendidikan lebih merata di Malaysia, terutama di sekolah-sekolah perkotaan, dengan pemanfaatan smartboard, e-learning platforms, dan aplikasi pendidikanlainnya.Pendekatan Pembelajaran Abad 21 yang berfokus pada keterampilan berpikir kritis, kolaborasi, kreativitas,dan komunikasi juga di implementasikan secara luas.⁶⁴

Kurikulum merdeka yang baru diterapkan di Indonesia bertujuan memberikan fleksibilitas lebih besar kepada sekolah untuk mengembangkan kurikulum yang cocok dan sesuai dengan karakter siswa dan kebutuhan lokal. Inovasi ini mendukung pembelajaran yang lebih interaktif,relevan, dan menekankan pada pengembangan potensi siswa secara optimal. Tujuan dari kurikulum ini Adalah untuk menghasilkan lulusan yang menghayati nilai-nilai Pancasila, seperti akhlak yang baik, gotong royong, kreativitas, inovasi, pemikiran kritis, kemampuan komunikasi, dan semangat koperasi. Pengembangan kurikulum mandiri adalah usaha kolaboratif yang melibatkan berbagai pemangku kepentingan, termasuk kementerian, lembaga, organisasi, dan masyarakat umum.

⁶³ Wilda Razaqna, Wiene Surya Putra., "Perbandingan Sistem Pendidikan di Malaysia dan Negara Kesatuan Republik Indonesia". *Jurnal Pendidikan Islam*, Volume 3 No. 1 hlm. 62 April 2024

⁶⁴ Devi Ristyana Lestari, Nurul Istiq Faroh, Hitta Alfi Muhimah, "Studi Perbandingan Sistem Pendidikan di Indonesia dengan Malaysia". *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, Volume 09 No. 3 hlm. 1451 September 2024

Salah satu tujuannya kurikulum standard sekolah menengah (KSSM) adalah untuk mendukung penguasaan kompetensi belajar abad ke-21, yang mencakup keterampilan komunikasi dan kolaborasi, keterampilan berpikir kreatif dan kritis, serta pemahaman terhadap cita-cita yang luhur. Kurikulum berbasis standar yang baru ini telah menetapkan kurikulum inti yang harus dikuasai oleh siswa di semua jenjang sekolah untuk semua mata Pelajaran. Perubahan terjadi seiring dengan transisi kurikulum dari konsep berbasis terpadu ke konsep berbasis standar.⁶⁵

4. Analisis Data

Penelitian yang dilakukan di MAN 2 Model Padangsidempuan dan SMI Al-Amin Gombak, data yang diperoleh dianalisis dengan pendekatan kualitatif melalui reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan.

a. Reduksi Data

Reduksi data berarti mengumpulkan dan merangkum data yang didapatkan di lapangan memilih hal-hal pokok dan memfokuskan pada hal penting. Dalam penelitian ini peneliti mereduksi data dengan memfokuskan observasi, wawancara dan studi dokumentasi di MAN 2 Model Padangsidempuan dan SMI Al-Amin Gombak dengan mewawancarai guru biologi, kepala sekolah, wakil kepala sekolah bagian kurikulum, dan siswa kelas X yang telah menerapkan kurikulum Merdeka belajar. Data dari wawancara guru biologi, observasi kelas, serta dokumen kurikulum direduksi untuk mengidentifikasi aspek-aspek utama, yaitu: tujuan pembelajaran, strategi pengejaran, metode evaluasi, dan keterlibatan siswa.

⁶⁵ Indra Wahuni Firli Fangestu, Siti Marpuah, Bahrissalim, Fauzan., "Perubahan dan Inovasi Kurikulum Pendidikan di Berbagai Negara", *Southeast Asian Journal of Islamic Education Management*, Volume 6 No. 1 2025

b. Penyajian Data

Data disajikan dalam bentuk tabel perbandingan antara kedua kurikulum.

Misalnya:

Tabel IV. 10
Penyajian Data

Aspek	Kurikulum Merdeka Belajar	Kurikulum Standar Sekolah Menengah (KSSM)
Tujuan	Menumbuhkan profil pelajar pancasila, pengembangan kompetensi abad 21	Membentuk pelajar berilmu, berkemahiran sains, dan berakhlak islami
Strategi	Proyek, diskusi kelompok, pembelajaran berbasis inkuiri	Eksperimen laboratorium, kuliah, Latihan terstruktur
Evaluasi	Portofolio, asesmen formatif, refleksi	Ujian sumatif, laporan praktikum, penilaian berkelanjutan
Keterlibatan siswa	Tinggi, siswa aktif dalam proyek	Sedang, terstruktur sesuai panduan guru

c. Penarikan Kesimpulan

Tahap akhir dalam pengolahan data adalah kesimpulan menarik berdasarkan data yang telah disajikan. Kesimpulan ini bersifat sementara dan dapat berubah jika ditemukan data baru yang mendukung atau menyimpang dengan temuan sebelumnya. Verifikasi dilakukan untuk memastikan validitas dan reliabilitas kesimpulan melalui proses triangulasi data dari berbagai sumber dan teknik pengumpulan data.

Dari hasil analisis, diperoleh kesimpulan bahwa Kurikulum Merdeka Belajar lebih fleksibel dan memberi ruang inovasi bagi guru dan siswa, sedangkan KSSM lebih sistematis dengan standar pencapaian yang jelas dan konsisten.

Terdapat pola jeles bahwa Kurikulum Merdeka di kelas X di MAN 2 Model Padangsidimpuan didominasi oleh orientasi kompetensi aplikatif dan karakter (P5), secara inheren mengarahkan pembelajaran biologi ke arah proyek. Sebaliknya, Kurikulum Standar Sekolah Menengah (KSSM) di tingkatan 4 di SMI Al-Amin Gombak didominasi oleh oerientasi penguasaan ilmu biologi yang mendalam kea rah inkuri dan analisis konseptual. Kurikulum Standar Sekolah Menengah KSSM menunjukkan keseimbangan KKO yang lebih merata dari C1 hingga C5 pada materi inti biologi. Kurikulum Merdeka menunjukkan fokus pada C1-C3 (dasar) dan lompatan ke C6 (kreasi proyek), yang mengindikasikan bahwa kedalaman analisis konseptual di tengah (C4/C5) mungkin kurang eksplisit.

Agar data dalam penelitian kualitatif dapat dipertanggung jawabkan sebagai penelitian ilmiah telah dilakukan uji keabsahan data. Adapun uji keabsahan data yang telah dilaksanakan sebagai berikut:

- b. Triangulasi Teknik (Metode): Peneliti akan mengecek keabsahan informasi yang sama dengan menggunakan teknik pengumpulan data yang berbeda. Misalnya, membandingkan hasil wawancara dengan guru mengenai materi esensial Biologi, dengan data dari observasi di kelas saat proses pembelajaran Biologi berlangsung, serta data dari dokumentasi seperti modul ajar/RPH (Rancangan Pengajaran Harian) atau silabus kedua kurikulum. Dengan membandingkan data dari wawancara, observasi, dan dokumentasi, peneliti dapat memverifikasi konsistensi dan kebenaran data yang menggambarkan perbandingan kedua kurikulum dalam praktik pembelajaran biologi.
- c. Triangulasi Sumber: Peneliti akan membandingkan data dan informasi yang diperoleh dari berbagai sumber yang berbeda. Misalnya, membandingkan hasil

wawancara antara guru Biologi di MAN 2 Model Padangsidimpuan dan SMI Al-Amin Gombak, dengan hasil wawancara wakil kepala sekolah bidang kurikulum, dan pandangan dari perwakilan siswa terkait implementasi kurikulum pada mata pelajaran Biologi. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa pemahaman tentang kedua kurikulum tidak hanya didasarkan pada satu perspektif saja.

- d. **Triangulasi Peneliti:** Dalam rangka memperkuat keabsahan temuan, peneliti menerapkan Triangulasi Peneliti, yaitu teknik validasi yang melibatkan peninjauan data oleh pihak independen untuk mengurangi bias subjektif. Dalam konteks penelitian perbandingan Kurikulum Merdeka Belajar dan Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM) pada mata pelajaran Biologi ini, data hasil wawancara (transkrip) dan catatan observasi lapangan akan diserahkan kepada Dosen Pembimbing atau Pakar Kurikulum/Pendidikan Biologi sebagai *peer reviewer*. Tugas ahli tersebut adalah memberikan interpretasi kedua terhadap perbandingan yang ditemukan, misalnya, menilai kesesuaian interpretasi peneliti mengenai perbedaan fokus capaian pembelajaran atau model asesmen Biologi antara kedua kurikulum. Hal ini memastikan bahwa kesimpulan yang ditarik mengenai kelebihan dan kekurangan komparatif kedua kurikulum telah terverifikasi secara objektif.
- e. **Triangulasi Teori:** Memberikan kedalaman analisis dengan menginterpretasikan data yang sama melalui berbagai perspektif teoretis. Data mengenai implementasi kurikulum Biologi yang telah dikumpulkan tidak hanya dianalisis menggunakan satu kerangka berpikir. Sebagai contoh, perbandingan tersebut dapat dianalisis menggunakan Teori Konstruktivisme Sosial Vygotsky untuk mengukur sejauh mana Kurikulum Merdeka dan KSSM memfasilitasi

interaksi siswa dan guru dalam pembelajaran Biologi. Di sisi lain, data yang sama juga dapat dianalisis menggunakan Teori Kurikulum oleh Ralph Tyler, untuk secara sistematis membandingkan empat komponen dasar kurikulum pada kedua model (tujuan, isi, metode, dan evaluasi) dalam mata pelajaran Biologi. Dengan menggunakan berbagai lensa teori, penelitian ini mampu menghasilkan temuan yang kaya, komprehensif, dan memiliki landasan teoretis yang kuat, melampaui deskripsi semata.

Teknik analisis data pada penelitian ini menggunakan pendekatan dari linguistik dan antropologi kognitif untuk memahami dan membedah makna yang terkandung dalam penelitian ini:

a. Analisis Taksonomi (Klasifikasi Hierarkis)

Mengkaji struktur domain internal, seperti mengelompokkan sub-aspek kurikulum (materi, metode, evaluasi) untuk memahami hubungan antar elemen. Analisis taksonomi mengelompokkan istilah-istilah utama dalam judul ke dalam kategori-kategori yang lebih besar (superordinat) dan subkategori (subordinat) secara hierarkis.

Analisis ini menunjukkan bahwa topik penelitian berpusat pada perbandingan dua sistem kurikulum dari dua negara/institusi yang berbeda dengan fokus materi yang spesifik (Biologi).

a. Analisis Komponensial (Kontras Fitur)

Analisis komponensial mencari perbedaan fitur atau karakteristik kontras pada konsep-konsep kunci yang memiliki domain yang sama.

Analisis ini mengarahkan peneliti untuk secara eksplisit membandingkan komponen-komponen kurikulum yang menjadi fitur pembeda, seperti struktur

kurikulum, materi esensial Biologi, metode penilaian, dan aspek pengembangan karakter/keterampilan (P5 vs. KBAT/6 Tunjang).

b. Analisis Konten (Pemaknaan/Domain Semantik)

Analisis konten fokus pada domain semantik atau makna yang tersembunyi/ tersurat dalam judul.

1). Domain Semantik: Perbandingan Kurikulum

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi persamaan (similaritas) dan perbedaan (disparitas) antara dua kerangka pendidikan formal. Peneliti akan membutuhkan dokumen kurikulum (Capaian Pembelajaran/Silabus/DSKP) Biologi dari kedua sistem untuk dianalisis secara mendalam.

2). Domain Semantik: Kurikulum Merdeka Belajar dan Kurikulum Standar Sekolah Menengah (KSSM)

Dua kerangka kurikulum yang berasal dari konteks budaya, politik, dan sistem pendidikan yang berbeda (Indonesia vs. Malaysia). Perbandingan tidak hanya pada konten biologi, tetapi juga pada filosofi dan tujuan pendidikan yang mendasari masing-masing kurikulum.

3). Domain Semantik: Mata pelajaran biologi

Materi yang menjadi variabel terikat atau fokus perbandingan konten. Analisis harus mendetail pada cakupan materi (misalnya, genetika, ekologi, sel), tingkat kedalaman/kesulitan, dan penempatan materi Biologi dalam fase/tingkatan kelas.

4). Domain Semantik: MAN 2 Model Padangsidempuan dan SMI Al-Amin Gombak

Kedua sekolah berfungsi sebagai lokasi studi dan representasi implementasi dari kurikulum masing-masing. Hasil perbandingan teoretis kurikulum (dokumen) dapat diperkuat atau dikontraskan dengan data implementasi (penerapan di lapangan) di kedua sekolah.

Secara keseluruhan, penelitian ini adalah studi komparatif lintas negara di bidang kurikulum dengan fokus materi biologi, bertujuan untuk mengeksplorasi perbedaan konseptual dan implementatif.

C. Keterbatasan Penelitian

Berdasarkan pada pengalaman langsung peneliti dalam proses penelitian ini, ada beberapa keterbatasan yang dialami dan dapat menjadi beberapa faktor untuk lebih diperhatikan bagi peneliti-peneliti yang akan datang untuk lebih menyempurnakan penelitiannya karna penelitian ini sendiri tentu memiliki kekurangan yang perlu terus diperbaiki dalam penelitian-penelitian kedepannya. keterbatasan dalam penelitian tersebut, antara lain:

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, antara lain:

1. Keterbatasan Lokasi penelitian: penelitian hanya dilakukan di satu sekolah di Indonesia dan satu sekolah di Malaysia, sehingga hasilnya belum dapat digeneralisasikan secara luas.
2. Keterbatasan waktu: penelitian dilakukan dalam jangka waktu terbatas, sehingga belum menggambarkan dinamika perubahan kurikulum dalam jangka panjang.
3. Keterbatasan data: data diperoleh dari dokumen kurikulum, wawancara, dan observasi terbatas. Belum mencakup perspektif seluruh pemangku kepentingan, seperti orang tua dan pengambil kebijakan.

Meskipun demikian, hasil penelitian ini tetap memberikan gambaran komprehensif mengenai perbedaan penerapan Kurikulum Merdeka Belajar dan Kurikulum Standar Sekolah Menengah (KSSM) dalam pembelajaran biologi.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai perbandingan Kurikulum Merdeka Belajar di MAN 2 Model Padangsidimpuan dengan Kurikulum Standar Sekolah Menengah (KSSM) di SMI Al-Amin Gombak pada mata pelajaran biologi, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Kurikulum merdeka belajar

Materi biologi tidak lagi terikat pada urutan bab yang kaku, melainkan diorganisasikan berdasarkan Capaian Pembelajaran (CP) per Fase (Fase E dan Fase F), yang memberikan otonomi tinggi kepada guru untuk merancang Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) dan Modul Ajar. Metode yang paling dominan digunakan adalah Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project-Based Learning* - PjBL), siswa aktif merancang dan melaksanakan eksperimen atau proyek biologi. Penilaian yang berorientasi pada hasil akhir (sumatif) menuju penilaian yang komprehensif, formatif, dan berpusat pada proses (*assessment for learning*).

2. Kurikulum Standar Sekolah Menengah (KSSM)

Fokus konten Biologi dalam KSSM adalah pada penguasaan konsep, pemahaman fenomena alam melalui inkuiri ilmiah, dan pengembangan keterampilan berpikir kritis. Metodologi pengajaran secara konsisten menekankan pada pengembangan Kemahiran Saintifik (keterampilan ilmiah) dan Keterampilan Berpikir Aras Tinggi (KBAT), di mana guru biologi sering menerapkan pendekatan Pembelajaran Berbasis Eksperimen dan Pembelajaran Berbasis Projek (PBP). Guru Biologi diwajibkan menggunakan berbagai instrumen penilaian, termasuk pemeriksaan lisan, penugasan projek, observasi kinerja di laboratorium, dan ujian

tertulis yang dirancang untuk menguji Keterampilan Berpikir Aras Tinggi (KBAT), bukan hanya ingatan. Secara spesifik, penilaian kinerja (asesmen autentik) sangat menonjol untuk mengukur Kemahiran Saintifik siswa dalam merancang dan melaksanakan eksperimen.

3. Perbandingan Kurikulum merdeka belajar dengan Kurikulum Standar Sekolah Menengah (KSSM)

Kurikulum Merdeka Belajar berfokus pada pengembangan kompetensi dan karakter melalui materi inti yang disusun berdasarkan Capaian Pembelajaran (CP) per fase, memungkinkan fleksibilitas dan pendalaman materi yang disesuaikan dengan konteks dan minat siswa. Berpusat pada Kompetensi dan Karakter. Konten diorganisasikan berdasarkan Capaian Pembelajaran (CP) per fase dan di Malaysia Berpusat pada Standar dan Kandungan. Konten diorganisasikan berdasarkan Standard Kandungan (SK) dan Standard Pembelajaran (SP) per tingkatan/kelas. Lebih terstruktur dan spesifik per topik. Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) dan Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) dan Malaysia penguasaan Standard Kandungan dan Standard Pembelajaran. Fokus utamanya adalah pada pengukuran Kompetensi dan Karakter (Profil Pelajar Pancasila), menggunakan berbagai instrumen non-tes seperti asesmen kinerja, proyek (P5), dan jurnal belajar. KSSM Penilaian ini bertujuan mengukur penguasaan siswa terhadap Standard Pembelajaran (SP) yang ditetapkan, dengan instrumen yang didominasi oleh tes tertulis dan peperiksaan terstruktur yang mirip dengan format ujian nasional (SPM).

B. Implikasi Hasil Penelitian

Peneliti menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari kesempurnaan. Penulis juga merasa ada banyak hal yang menghambat dan mejadi kendala dalam penelitian ini. Hal itu terjadi bukan faktor kesengajaan, tetapi karena adanya keterbatasan dalam melakukan penelitian. Dalam melakukan penelitian, tidak lepas dari pengetahuan dengan demikian, penulis menyadari keterbatasa kemampuan khususnya dalam pengetahuan untuk membuat karya ilmiah. Tetapi penulis sudah berusaha semaksimal mungkin untuk melaksanakan penelitian sesuai dengan kemampuan keilmuan serta bimbingan dari dosen pembimbing.

C. Saran

Berdasarkan kesimpulan dan pemaksaan penelitian, beberapa saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Penelitian selanjutnya disarankan untuk memperluas sampel dengan melibatkan sekolah-sekolah lain (negeri/swasta, perkotaan/pedesaan) yang menerapkan Kurikulum Merdeka di Indonesia dan KSSM di Malaysia untuk menguji konsistensi temuan.
2. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan desain longitudinal, yaitu melacak kelompok siswa atau guru yang sama selama beberapa tahun untuk melihat perkembangan dan efektivitas kurikulum setelah implementasi yang lebih matang.
3. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menambahkan instrumen pengumpulan data yang melibatkan orang tua (untuk mengukur dukungan di rumah dan relevansi kurikulum) dan pengambil kebijakan di tingkat dinas/kementerian terkait (untuk pemahaman konteks dan tujuan kurikulum yang lebih dalam).

DAFTAR PUSTAKA

- Andari, E. (2022). Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar Menggunakan Learning Management System (LMS). *Jurnal Pendidikan Profesi Guru*, Volume 1(2), hlm. 67-68
- Ariawan, R., dkk., (2022), Pengembangan Modul Ajar dengan Model Problem Based Learning Berorientasi Kemampuan Pemecahan Masalah, *Jurnal Pendidikan Matematika*, Volume 5(1) hlm. 71
- Asa Dewantara., (2023) Kelebihan dan Kekurangan Kurikulum Merdeka Belajar yang Harus Diketahui, Juni
- Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia, (2022), *Capaian Pembelajaran Mata Pelajaran Biologi Fase E- Fase F Untuk SMA/MA/Program Paket C*
- Bp Abd, Rahman., Munandar, S, A., Fitriani, A., Karlina, Y., Yumriani., (2022) Pengertian Pendidikan, Ilmu Pendidikan dan Unsur-Unsur Pendidikan, *Kajian Pendidikan Islam*, Volume 2(1) hlm. 2-3
- Cartono, (2023), *Biologi Umum*, Banten: PT. Sada Kurnia Pustaka.
- Deepublish, (2023). 7 Macam Teknik Analisis Data (Kualitatif & Kuantitatif). <https://deepublishstore.com/blog/teknik-analisis-data/> (diakses pada tanggal 14 Juni 2023)
- Dilfa, A, H. dkk, (2023), *Pengembangan dan Implementasi Kurikulum Merdeka*, Malang: PT. Literasi Nusantara Abadi Grup.
- Doraiserian, E, R., & Damanhuri, M, I, M. (2021). Tinjauan Keperluan Terhadap Pembinaan Permainan dalam Pembelajaran Tajuk Garam bagi Pelajar Tingkatan 4. *Jurnal Pendidikan Sains dan Matematika Malaysia*, Volume 11, hlm. 21
- Ilma'nun, L., Melinda, Y., (2024), *Perangkat Pembelajaran Kurikulum Merdeka*, Metro: PT. Nafal Global Nusantara.
- Irawati, D., Iqbal, A. M., Hasanah, A., & Arifin, B. S., (2022), Profil Pelajar Pancasila sebagai Upaya Mewujudkan Karakter Bangsa, *Jurnal Pendidikan*, Volume 6(1), hlm. 1224-1238
- Juliyanti, S., dkk, (2025), Menganalisis Perbandingan Sistem Pendidikan Sekolah Menengah di Indonesia dan Malaysia, *Journal of Edication and Instruction*, Volume 8(1), hlm. 122
- Kementerian Pendidikan Malaysia, (2018), *Kurikulum Standard Sekolah Menengah Biologi, Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran Tingkatan 4 da 5*, Putrajaya: Kementerian Pendidikan Malaysia.

- Kementerian Pendidikan Malaysia, (2017), *Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM), Kerangka Kurikulum Mata Pelajaran*, Putrajaya: Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Kementerian Pendidikan Malaysia, (2016), *Buku Penerangan Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM)*, Putrajaya: Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Kementrian Pendidikan Malaysia, (2022), *Buku Penerangan Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM)*, Putrajaya, Bahagian Pendidikan Kurikulum Kementerian Pendidikan Malaysia
- Khoirurrijal., dkk, (2022), *Pengembangan Kurikulum Merdeka*, Malang: CV. Literasi Nusantara Abadi.
- Kompasiana.com., (2023), Kelemahan Kurikulum Merdeka yang Perlu Kita Ketahui, Oktober
- Kurniawaty, I., Faiz, A., & Purwati. (2022). Strategi Penguatan Profil Pancasila di Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, Volume 4(4), hlm. 5170-5175
- Lestari, R.E., Shalihudin, A.F & Khojir., (2023) Perbandingan Kurikulum Pendidikan di Indonesia dan Finlandia. *Borneo Journal of Islamic Education*, Volume 3 (2), hlm. 130
- Lengkong, J. S. J., (2022), *Kajian Akademik Kurikulum Merdeka Belajar*, Purbalingga: CV. Sketsamedia.
- Maryani, Nathalia. T., & Muhtarom. T. (2024). Analisis studi Perbandingan Kurikulum di Indonesia dan Kawasan ASIA. *Jurnal Penelitian Pendidikan Indonesia*, Volume 1 (4), hlm. 287
- Mekarisce, A, A., (2020), Pemeriksaa Keabsahan Dara pada Penelitian Kualitatif di Bidang Kesehatan Masyarakat, *Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat*, Volume 12(3), hlm. 147-151
- Muhtarom, H. (2023). Kurikulum Pendidikan di Malaysia: Strategi dan Pendekatan dalam Pembelajaran Sejarah. *Jurnal Kajian, Penelitian, & Pengembangan Pendidikan Sejarah*, Volume 8 (2), hlm. 36
- Nabilah, J. (2024). Analisis Kurikulum Matematika Sekolah Menenagh Pertama di Indonesia dan Malaysia, *Skripsi UIN Sunan Ampel Surabaya*, Desember, hlm.31-39
- Nurhasanah, A., Pribadi, R, A., & Nur, M, D., (2021). Analisis Kurikulum 2013. *Jurnal Ilmiah FKIP Universitas Mandiri*, Volume 7 (2), hlm. 485-487.
- Nurhayati., dkk, (2022), *Pengembangan Kurikulum*, Lombok: Hamjah Diha Foundation.
- Pratiwi, E., & Nanna, A, W, I. (2023). *STEM dan Profil Pelajar Pancasila*, Yogyakarta: Jejak Pustaka.
- Pranusa.id., (2023), *Perbandingan Kebijakan Kurikulum Indonesia dengan Malaysia*

- Pratyca, A., dkk, (2023). Analisa Perbedaan Kurikulum 2013 dengan Kurikulum Merdeka. *Jurnal Pendidikan Sains dan Komputer*, Volume 3(1), hlm. 58
- Rahmayumita, R., (2023). Kurikulum Merdeka: Tantangan dan Implementasinya pada Pembelajaran Biologi. *Biology and Education Journal*, Volume 3(1), hlm. 3
- Rohyadi, E., Pertiwi, G. N., & Dewi, R.S., (2023). Analisis Perbandingan Kurikulum Negara Indonesia dengan Negara Lain, *Jurnal Ika: Ikatan Alumni PGSD UNARS*, Volume 14 (2), hlm. 2
- Rosidah, A., dkk, (2023), *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran*, Cirebon: LovRinz Publishing.
- Rosjanah, N., Kiptiyah, S, M, (2024), Analisis Implementasi Kurikulum Merdeka pada Kegiatan Pembelajaran Intrakurikuler dan Kokurikuler di Sekolah Dasar, *Elementary School Education Journal*, Volume 8(2), hlm. 353-355
- Rizqoh, M., (2024), Studi Komparatif Evaluasi Pembelajaran Matematika pada Tingkatan Satu Sekolah Menengah Pertama Kurikulum Pendidikan Antara Indonesia dan Malaysia, *Skripsi UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan*, Oktober, hlm. 11-14
- Rusnaini., Raharjo, Suryaningsih, A. (2021). Intensifikasi Profil Pancasila dan Implikasinya Terhadap Ketahanan Pribadi Siswa. *Jurnal Ketahanan Nasional*, Volume 27(2), hlm. 230-249
- Sembiring, T. B., I., S, M., T, I., (2024) Buku Ajar Metodologi Penelitian (Teori dan Praktik), (CV. Saba Jaya Publisher, Kawarang Barat), hlm 79-82
- Stefany, E. M., (2023). *Perencanaan Pembelajaran Kurikulum Merdeka*, Malang: PT. Literasi Nusantara Abadi Grup.
- Turmuzi, H, A., (2024), *Asesmen Pembelajaran dalam kurikulum Merdeka*, Banjar: Ruang Karya.
- Wijayanti, R., Nasution, W, R., & Satria, E., (2025), Inovasi Pendidikan untuk Pendidikan Abad 21: Tinjauan Literatur, *Jurnal Ilmiah Edukatif*, Volume 11(1), Juni, hlm.178
- Winata, A, H., Tindangen, M., & Herliani., (2024), Perbandingan Implementasi Kurikulum 2013 dan Kurikulum Belajar pada Mata Pelajaran Biologi di SMA N 2 SAMARINDA, *Jurnal Kajian Ilmiah Interdisipliner*, Volume 8(4), Maret, hlm. 104

Lampiran I

VALIDASI LEMBAR WAWANCARA

Analisis Perbandingan Kurikulum Merdeka Belajar di MAN 2 Model
Padangsidempuan dengan Kurikulum Standar Sekolah Menengah (KSSM) di SMI Al-
Amin Gombak pada Mata Pelajaran Biologi

v. Identitas Validator

Nama Validator : Anita Anggraini Lubis, M. Hum.
NIP/NIDN : 19931020 202012 2 011 / 2020109302
Jabatan : Dosen
Instansi : UIN SYAHADA Padangsidempuan

vi. Petunjuk Pengisian

- Berilah tanda *checklist* (✓) pada kolom yang tersedia, sesuai pendapat Bapak/Ibu.
- Bapak/Ibu dapat memberikan nilai dengan keterangan poin validitas sebagai berikut:
 - : Tidak Baik
 - : Kurang Baik
 - : Baik
 - : Sangat Baik
- Jika terdapat saran perbaikan komentar, maka diharapkan Bapak/Ibu menuliskan pada kolom saran perbaikan dan komentar yang telah disediakan.

C. Aspek Penilaian

No.	Aspek yang dinilai	Penilaian			
		4	3	2	1
Format Lembar Wawancara					
1.	Kesesuaian dengan indikator pada kisi-kisi		✓		
2.	Kejelasan sistem penomoran		✓		
Format Isi					
3.	Pernyataan dirumuskan dengan singkat dan jelas		✓		
4.	Kejelasan butir pertanyaan pada pedoman wawancara		✓		
Bahasa dan Tulisan					
5.	Kesuaian Bahasa dengan kaidah bahasa indonesia yang baku		✓		
6.	Bahasa yang digunakan komunikatif		✓		
7.	Tulisan menggunakan aturan EYD		✓		
Jumlah Skor					

vii. **Komentar dan Saran Perbaikan**

.....
.....
.....
.....
.....

viii. **Kesimpulan**

Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda *checklist* (✓) untuk memberikan kesimpulan terhadap lembar validasi wawancara terhadap Perbandingan kurikulum merdeka belajar di Indonesia dengan kurikulum standard sekolah menengah (KSSM) di Malaysia pada mata pelajaran biologi.

Kesimpulan

Lembar wawancara belum dapat digunakan	
Lembar wawancara dapat digunakan dengan revisi	
Lembar wawancara dapat digunakan tanpa revisi	✓

Padangsidempuan, Juli 2025

Validator


Anita Ingridia Lubis, M. Hum.
NIP/ NIDN 19931070 20012 2 011/9020109302

Lampiran II

VALIDASI LEMBAR OBSERVASI

Analisis Perbandingan Kurikulum Merdeka Belajar di MAN 2 Model Padangsidempuan dengan Kurikulum Standar Sekolah Menengah (KSSM) di SMI Al-Amin Gombak pada Mata Pelajaran Biologi

i. Identitas Validator

Nama Validator : Anita Angraini Lubis, M.Hum.
NIP/NIDN : 19931020 202012 2 011 / 2020109302
Jabatan : Dosen
Instansi : UIN SYAHADA Padangsidempuan

ii. Petunjuk Pengisian

- Berilah tanda *checklist* (✓) pada kolom yang tersedia, sesuai pendapat Bapak/Ibu.
- Bapak/Ibu dapat memberikan nilai dengan keterangan poin validitas sebagai berikut.
 - 1 : Tidak Baik
 - 2 : Kurang Baik
 - 3 : Baik
 - 4 : Sangat Baik
- Jika terdapat saran perbaikan komentar, maka diharapkan Bapak/Ibu menuliskan pada kolom saran perbaikan dan komentar yang telah disediakan.

C. Aspek Penilaian

No.	Aspek yang dinilai	Penilaian			
		4	3	2	1
Format Lembar Observasi					
1.	Petunjuk dinyatakan dengan jelas		✓		
2.	Kejelasan sistem penomoran		✓		
Format Isi					
3.	Pernyataan dirumuskan dengan singkat dan jelas		✓		
4.	Kesesuaian kegiatan pembelajaran sesuai dengan kurikulum yang diterapkan		✓		
Bahasa dan Tulisan					
5.	Kesuaian Bahasa dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baku		✓		
6.	Bahasa yang digunakan komunikatif		✓		
7.	Tulisan menggunakan aturan EYD		✓		
Jumlah Skor					

Sebaiknya mencari sumber/referensi yang lebih akurat pada tiap aspek pengamatannya, karena standar kurikulum serta item-item lain akan berbeda!

iv. Kesimpulan


Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda *checklist* (✓) untuk memberikan kesimpulan terhadap lembar validasi observasi terhadap Perbandingan kurikulum merdeka belajar di Indonesia dengan kurikulum standard sekolah menengah (KSSM) di Malaysia pada mata pelajaran biologi.

Kesimpulan

Lembar observasi belum dapat digunakan	
Lembar observasi dapat digunakan dengan revisi	
Lembar observasi dapat digunakan tanpa revisi	✓

Padangsidempuan, Juli 2025

Validator


Anita Angrami Lubis, M. Hum.
NIP/NIDN 19931020 20012 2 011/200107302

Lampiran III

LEMBAR OBSERVASI

Nama Sekolah : MAN 2 Model Padangsidempuan

Nama Guru Pengampu : Lisnawati Sitompul, S.Pd

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas/ Semester : X/ Ganjil

Tanggal Observasi : Senin, 08 September 2025

No.	Aspek Pengamatan	Ya	Tidak	Deskripsi
1.	Guru menggunakan perangkat pembelajaran (silabus, RPP, modul) selama pembelajaran	✓		Guru mata pelajaran biologi menggunakan perangkat pembelajaran (modul) selama pembelajaran
2.	Guru memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) dalam pembelajaran	✓		Dalam pembelajaran biologi guru menggunakan infokus sebagai fasilitas pendukung pembelajaran
3.	Guru menggunakan media pembelajaran (gambar, video, alat peraga)	✓		Guru mata pelajaran biologi menggunakan media pembelajaran berupa gambar, video untuk memudahkan pemahaman siswa
4.	Guru mengaitkan materi biologi dengan isu lingkungan, kesehatan, dan teknologi	✓		Sebelum pembelajaran dimulai guru mengaitkan materi biologi dengan isu lingkungan, kesehatan, dan teknologi dengan memberi pertanyaan pemantik kepada siswa
5.	Guru menerapkan pembelajaran aktif (diskusi, eksperimen, inkuri)	✓		Dalam pembelajaran biologi guru menerapkan pembelajaran aktif dengan membentuk kelompok diskusi dan mengerjakan LKPD yang diberikan guru
6.	Guru memberikan kesempatan siswa bertanya dan berdiskusi	✓		Selama pembelajaran berlangsung guru memberikan kesempatan siswa bertanya terkait materi yang disampaikan dan siswa diberi kesempatan berdiskusi
7.	Siswa menunjukkan tingkat fokus dan antusiasme selama pembelajaran	✓		Dalam pembelajaran biologi guru menampilkan video dan gambar serta melakukan game sehingga siswa menunjukkan tingkat fokus dan antusiasme selama pembelajaran
8.	Siswa aktif mengikuti proses pembelajaran (bertanya, berdiskusi, praktik)	✓		Selama pembelajaran berlangsung siswa aktif mengikuti proses pembelajaran (bertanya) dan siswa saling bekerja sama dalam kelompok diskusi dan mengikuti game yang diberikan guru
9.	Guru melakukan penilaian formatif	✓		Dalam pembelajaran biologi guru melakukan penilaian formatif selama

	selama pembelajaran			pembelajaran, guru memberikan kesempatan kepada siswa menyampaikan hasil diskusi, siswa menyimpulkan materi hari ini dan guru memberikan <i>post test</i> kepada siswa
10.	Suasana kelas kondusif dan mendukung proses belajar	✓		Selama pembelajaran berlangsung suasana kelas kondusif dan mendukung proses belajar sehingga siswa fokus dengan materi yang disampaikan

Diketahui Oleh

Padangsidempuan, September 2025

Observer

Rina Pebrianti Batubara

NIM. 2120800013

Lampiran IV

LEMBAR OBSERVASI

Nama Sekolah : SMI Al-Amin Gombak
Nama Guru Pengampu : Nurul Arsyiah BT Abd Halim
Mata Pelajaran : Biologi
Tingkatan/ Semester : 4/ Ganjil
Tanggal Observasi : Jum'at, 21 Juni 2024

No.	Aspek Pengamatan	Ya	Tidak	Deskripsi
1.	Guru menggunakan perangkat pembelajaran (silabus, RPP, modul) selama pembelajaran	✓		Guru mata pelajaran biologi menggunakan perangkat pembelajaran berupa DSKP (Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran, RPH (Rencana Pembelajaran Harian) dan modul selama pembelajaran
2.	Guru memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) dalam pembelajaran	✓		Dalam pembelajaran biologi guru menggunakan infokus sebagai pendukung fasilitas pembelajaran
3.	Guru menggunakan media pembelajaran (gambar, video, alat peraga)	✓		Selama pembelajaran guru menggunakan media pembelajaran berupa gambar dan video dan alat peraga yang tersedia di Laboratorium
4.	Guru mengaitkan materi biologi dengan isu lingkungan, kesehatan, dan teknologi		✓	Dalam pembelajaran biologi guru langsung memulai pembelajaran dengan berdoa, mengabsen dan membahas pr dipertemuan sebelumnya dan guru menjelaskan materi hari ini
5.	Guru menerapkan pembelajaran aktif (diskusi, eksperimen, inkuri)	✓		Selama pembelajaran biologi guru menerapkan pembelajaran aktif dengan mengadakan diskusi, eksperimen
6.	Guru memberikan kesempatan siswa bertanya dan berdiskusi	✓		Dalam pembelajaran biologi guru memberikan kesempatan siswa bertanya terkait materi yang kurang dipahami siswa dan siswa melakukan diskusi
7.	Siswa menunjukkan tingkat fokus dan antusiasme selama pembelajaran	✓		Selama pembelajaran siswa menunjukkan tingkat fokus dan antusiasme selama pembelajaran dengan materi yang disampaikan menggunakan video dan gambar
8.	Siswa aktif mengikuti proses pembelajaran (bertanya, berdiskusi, praktik)	✓		Selama pembelajaran siswa aktif mengikuti proses pembelajaran bertanya dan berdiskusi dengan kelompok diskusi dan siswa juga melakukan praktik
9.	Guru melakukan	✓		Dalam pembelajaran biologi guru

	penilaian formatif selama pembelajaran			melakukan penilaian formatif dengan bertanya kepada siswa dan melakukan <i>post test</i> dan memberikan pr kepada siswa
10.	Suasana kelas kondusif dan mendukung proses belajar	✓		Dalam pembelajaran biologi kegiatan pembelajaran dilaksanakan di Laboratorium sehingga suasana kelas kondusif dan mendukung proses belajar

Diketahui Oleh

Gombak, Juni 2024

Observer

Rina Pebrianti Batubara

NIM. 2120800013

Lampiran V

LEMBAR WAWANCARA GURU

Nama Sekolah : MAN 2 Model Padangsidempuan

Nama Guru Pengampu : Lisnawati Sitompul, S.Pd

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas/ Semester : X / Ganjil

Tanggal Wawancara : Senin, 08 September 2025

No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Apa saja model dan metode pembelajaran yang biasa digunakan dalam pembelajaran?	Metode yang digunakan yaitu metode ceramah di dalam kegiatan pembelajaran, metode tanya jawab dan diskusi antara siswa dengan siswa dan siswa dengan guru. Model pembelajaran yang biasa digunakan PBL (<i>Problem based learning</i>) dikarenakan agar siswa berfikir kritis yang awalnya siswa diberikan masalah-masalah kontekstual sehingga siswa mampu menjadi memecahkan masalah tersebut dan bisa mengembangkan keterampilan berfikir kritis
2.	Apa saja jenis penugasan yang diberikan guru ke siswa?	Jenis penugasan yang diberikan guru ke siswa ada dua yaitu penugasan individu berupa poster desain infolografis dan potofolio, dan penugasan kelompok berupa penugasan proyek yang membantu siswa melatih pengembangan karakter siswa diantara sesama siswa
3.	Seperti apa lembar kerja siswa yang digunakan?	Lembar kerja yang digunakan berupa pertanyaan-pertanyaan soal pilihan ganda dan essay dan ada instruksi kerja ditambah dengan masalah-masalah yang ada di lingkungan yang bisa dikaitkan dengan materi tersebut yang harus diselesaikan dalam beberapa waktu, jadi bentuk Lkpd bisa berupa lkpd aktivitas atau Lkpd Pbl atau Lkpd proyek
4.	Apakah setiap pertemuan menggunakan LKS?	Setiap pertemuan biasanya menggunakan satu Lkpd dalam setiap Cp jadi tidak setiap pertemuan digunakan karna kurikulum Merdeka sudah diberikan ruang yang lebih banyak berupa pendekatan dan strategi dan hanya digunakan satu kali pertemuan karna banyak ruang di dalam pengembangan kurikulum tersebut dan bisa digunakan dalam model Pbl sudah sangat memberikan ruang jadi tidak hanya berpacu hanya pada satu Lkpd saja jadi setiap pertemuan tidak harus hanya satu dalam Cp
5.	Aspek apa saja yang dinilai dalam menentukan kelulusan siswa?	Aspek yang dinilai ada tiga yaitu aspek pengetahuan, aspek keterampilan dan aspek sikap. Aspek pengetahuan bisa dilihat sejauh mana siswa menerima Pelajaran yang telah diberikan oleh guru

		ke siswa bisa dilihat dari ujian semester, aspek keterampilan bisa dilihat dari proses belajar yang berlangsung sehingga siswa mempraktekkan materi yang telah diterima dalam dunia kerja dan aspek sikap berupa sikap siswa menerima pelajaran di dalam kelas sikap siswa dengan teman interaksi sesama siswa dan sikap siswa di dalam kelas ketika proses mengajar berlangsung
6.	Apakah ada nilai ketuntasan minimal? Bagaimana teknik menentukan kriteria ketuntasan minimal (KKM)?	Kkm di kelas 10 itu 80 dan di kelas 11 itu 82 dan kelas 12 itu 83. Untuk menentukan KKM dilihat dari input siswanya sesuai dengan latar belakang siswa, dilihat dari daya dukung dari sekolah, orang tua dan komite
7.	Teknik penilaian yang digunakan apa saja?	Teknik penilaian di awal dilakukan pembelajaran yaitu observasi untuk mengamati siswa bekerja sama berkelompok dalam menentukan masalah-masalah yang guru sampaikan bagaimana kerja sama siswa dan hubungan siswa dalam mengerjakan suatu hal yang diberikan. Teknik penilaian di akhir pembelajaran berupa ujian semester soalnya bisa berupa pilihan ganda dan essay
8.	Jenis instrumen yang digunakan apa saja?	Jenis instrument yang digunakan bisa instrument tes berupa uraian dan portofolio dan non tes observasi yang dilakukan berkelompok ketika proses pembelajaran berlangsung guru mengamati cara siswa kerja sama dalam kelompok/ interaksi mengembangkan karakter siswa dengan gaya siswa yang berbeda-beda jadi guru lakukan ketika proses pembelajaran berlangsung
9.	Penilaian, asesmen, dan evaluasi dilaksanakan kapan saja?	Penilaian dilakukan setelah guru mengajar materi dalam satu Cp, evaluasi dilakukan setelah satu Cp tercapai dan asesmen terbagi dua yaitu asesmen semester yang dilakukan setelah akhir semester dan asesmen madrasah untuk kelas 12 sebagai bukti bahwa siswa telah mengakhiri masa belajar dan diadakan ujian seperti bentuk kelulusan siswa
10	Media apa saja yang digunakan dalam proses pembelajaran?	Media yang biasa digunakan dalam proses pembelajaran yaitu media visual dan audio visual dalam bentuk video, media ini digunakan karena lebih merangsang keterampilan berfikir siswa sehingga melihat objek langsung dan melihat langsung dari objek visual dan audio visual dalam bentuk video dan siswa lebih semangat dalam proses pembelajaran
11.	Apakah ada kendala yang dialami dalam menggunakan media?	Pasti ada, kendalanya akses internet karna tidak semua sekolah memiliki akses yang lumayan untuk akses internet, kemampuan teknologi dalam menggunakan media tersebut masih memiliki banyak kekurangan dalam menggunakan media
12.	Apakah ada pelatihan bagi	Pelatihan untuk bagi guru dalam meningkatkan

	guru-guru dalam meningkatkan pemahaman siswa?	pemahaman siswa di Kementerian agama ada bentuk pelatihan namanya pintar Kemenag dan banyak bentuk pelatihan pembelajaran berdiferensi bisa meningkatkan kompetensi guru dalam mengajar sehingga memberikan pemahan kepada anak-anak generasi muda memahami yang diajarkan guru dan guru bisa belajar menghadapi siswa dengan gaya belajar yang beragam-ragam berupa gaya belajar visual kinestetik dan guru bisa belajar meningkatkan kompetensi guru
13.	Bagaimana minat belajar/cara belajar yang disukai oleh siswa dengan menggunakan kurikulum merdeka belajar di zaman teknologi sekarang?	Cara belajar siswa di kurikulum merdeka guru dituntut bisa mengaplikasikan teknologi saya rasa minat siswa sangat berkembang karna Ketika kita menggunakan teknologi siswa lebih aktif dalam proses pembelajaran lebih suka bertanya Ketika guru menggunakan audio visual dalam bentuk video
14.	Apakah kurikulum merdeka belajar dapat mencakup semua karakter belajar yang ibu temui dalam siswa ibu?	Ya, kurikulum Merdeka menuntut guru mengembangkan karakter siswa guru-guru menerapkan pembelajaran berdiferensiasi, pengembangan karater berupa sikap jujur, berfikir kritis, sikap nasionalisme dan gotong royong. Pembelajaran berfikir kritis bisa dilihat dari gaya belajar siswa yang berbeda ada yang berupa visual, audio dan kinestetik
15.	Apa saja kendala yang dialami guru dalam implementasi kurikulum merdeka belajar?	Kendala yang saya alami dalam menerapkan kurikulum merdeka ini yaitu pertama sarana prasarana harusnya dalam media infokus belum memadai karna infokus belum mencakup semua kelas hanya kelas-kelas tertentu saja yang bisa dipakai dan juga akses internet tidak mencakup semua ruangan, kedua dari segi waktu ketika menerapkan kurikulum merdeka di dalam kelas dengan beraneka ragam karakter siswa dengan gaya belajarnya sehingga membutuhkan waktu yang sangat banyak dalam proses pembelajaran jadi guru harus diskusi ketika presentasi dengan gaya masing-masing jadi waktu kurang memadai dan yang ketiga kemampuan guru yang belum memahami sepenuhnya tentang kurikulum merdeka jadi saya membutuhkan pelatihan lebih banyak lagi untuk kurikulum merdeka
16.	Menurut ibu seperti apa sumber belajar yang paling tepat digunakan untuk memenuhi implementasi kurikulum merdeka belajar?	Sumber belajar yang mengarah kepada implementasi kurikulum merdeka sumber belajar yang proses pembelajaran itu lebih mengarah kepada proses pemebelajaran secara kontekstual yang dibutuhkan dalam bentuk pembelajaran dengan menggunakan media digital IT dalam bentuk video, gambar-gambar yang bisa mengembangkan keterampilan berfikir kritis
17.	Apakah dalam pembelajaran	Pernah, pembelajaran diluar sekolah pernah

	biologi siswa pernah melakukan <i>study tour</i> / kegiatan pembelajaran yang memanfaatkan lingkungan?	tergantung materi tapi lebih sering ke luar kelas kalau materi mendukung saya bawa keluar kelas jadi tidak menonton di dalam kelas saja
--	--	---

Diketahui Oleh

Padangsidempuan, September 2025
Peneliti

Rina Pebrianti Batubara
NIM. 2120800013

Lampiran VI

LEMBAR WAWANCARA GURU

Nama Sekolah : SMI Al-Amin Gombak
Nama Guru Pengampu : Nurul Arsyiah BT Abd Halim
Mata Pelajaran : Biologi
Tingkatan/ Semester : 4/ Ganjil
Tanggal Wawancara : Jum'at, 21 Juni 2024

No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Apa saja model dan metode pembelajaran yang biasa digunakan dalam pembelajaran?	Model pembelajaran yang digunakan yaitu inkuiri dan expository model dan metode yang dipakai oleh IPC (<i>International Primary Curriculum</i>)
2.	Apa saja jenis penugasan yang diberikan guru ke siswa?	Jenis penugasan yang diberikan guru yaitu proyek, produk, <i>Eksperimen best learning</i> dan <i>Experiential learning</i> ,
3.	Seperti apa lembar kerja siswa yang digunakan?	Lembar kerja siswa yang digunakan buku paket berdasarkan kurikulum kebangsaan
4.	Apakah setiap pertemuan menggunakan LKS?	Belum tentu, kadang-kadang menggunakan lembar kerja, kadang-kadang hanya presentasi dari siswa dijawab dengan lisan dan tidak hanya bergantung pada lembar kerja saja
5.	Aspek apa saja yang dinilai dalam menentukan kelulusan siswa?	Aspek yang digunakan dalam menentukan kelulusan siswa yaitu penilaian sumatif, <i>Continue assessment</i> , <i>Participation of student in the class room</i> dan <i>Formatif assessment</i>
6.	Apakah ada nilai ketuntasan minimal? Bagaimana teknik menentukan kriteria ketuntasan minimal (KKM)?	Ada, dinilai berdasarkan <i>grade</i> , <i>grade A⁺</i> nilai dari 90 ke atas kalau gagal kurang dari 40
7.	Teknik penilaian yang digunakan apa saja?	Teknik penilaian yang digunakan yaitu ujian tertulis, dan ujian praktik,
8.	Jenis instrumen yang digunakan apa saja?	Jenis instrument yang digunakan kertas ujian dan rosida eksperimen
9.	Penilaian, asesmen, dan evaluasi dilaksanakan kapan saja?	Penilaian, asesmen, dan evaluasi dilaksanakan dalam 1 semester terdapat pemeriksaan besar ujian praktik, dan ujian tertulis
10	Media apa saja yang digunakan dalam proses pembelajaran?	Media yang digunakan dalam proses pembelajaran yaitu buku teks, youtube, video dan video demokrasi untuk paraktik secara <i>live</i> dari alumni dan guru
11.	Apakah ada kendala yang dialami dalam menggunakan media?	Kendala yang dialami dalam menggunakan media yaitu bahan kimia yang digunakan kadarluarsa, alat laboratorium yang sudah rusak dan kecerobohan siswa dalam menggunakan alat laboratorium
12.	Apakah ada pelatihan bagi guru-guru dalam meningkatkan pemahaman	Pelatihan internal dan pelatihan eksternal dari sekolah, pelatihan internal ini guru memberi latihan kepada guru pelatihan luar ruangan dan pelatihan

	siswa?	eksternal yaitu guru melaksanakan <i>workshop</i> yang dianjurkan oleh pihak PPD (Pendidikan pejabat daerah) atau jabatan Pelajaran negeri Selangor
13.	Bagaimana minat belajar/cara belajar yang disukai oleh siswa dengan menggunakan kurikulum standar sekolah menengah (KSSM) di zaman teknologi sekarang?	Siswa lebih banyak menggunakan ICT (<i>Information and communication technology</i>) dan siswa kurang minat membaca kadang menggunakan Quizizz
14.	Apa saja kendala guru dalam mendidik siswa zaman sekarang?	Daya fokus siswa kurang dalam kelas dan minat karna siswa sekarang merasakan mereka boleh survey dalam keadaan ekonomi mereka, jadi siswa tak terlalu serius akademi karna selesai belajar dan tidak sanggup belajar ada pekerjaan yang bisa siswa lakukan seperti bawa grab dan influencer dikarenakan siswa di SMI Al-Amin dari keluarga menengah ke atas

Diketahui Oleh

Gombak, Juni 2025
Peneliti

Rina Pebrianti Batubara
NIM. 2120800013

Lampiran VII

LEMBAR WAWANCARA KEPALA SEKOLAH

Nama Sekolah : MAN 2 Model Padangsidimpuan

Nama Kepala Sekolah : Lobimartua Hasibuan, S. H, M. Pd

Tanggal Wawancara : Senin, 25 Agustus 2025

No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Bagaimana persiapan yang telah dilakukan oleh sekolah dalam mengimplementasikan kurikulum merdeka belajar pada mata pelajaran biologi?	Kurikulum merdeka dimulai tahun 2022 MAN 2 Model Padangsidimpuan menjadi viloting di Kota Padangsidimpuan, 7 guru mata pelajaran termasuk guru biologi diklat di Balai Keagamaan Medan dan guru tersebut untuk mensosialisasikan kepada rekan-rekan guru yang ada di MAN 2 Model Padangsidimpuan dan juga melakukan sosialisasi bersama KKM yang dimulai dari kelas 10 sehingga kurikulum merdeka bisa dilaksanakan sampai sekarang
2.	Bagaimana sekolah memfasilitasi guru dan siswa dalam mengembangkan pembelajaran biologi yang sesuai dengan prinsip merdeka belajar?	Guru harus memahami kurikulum merdeka kemudian guru mengembangkannya melalui Youtube, buku sehingga kurikulum merdeka ini bisa mencapai ke siswa disediakan oleh guru yang bersangkutan berupa interaksi guru dan siswa di kelas dan penguasaan guru di kelas
3.	Bagaimana strategi sekolah dalam mempersiapkan guru biologi untuk mengimplementasikan kurikulum Merdeka belajar, termasuk pelatihan atau pendampingan yang diberikan?	Guru sudah mendapatkan pendidikan di Balai Keagamaan Medan tentunya guru berkolaborasi dengan satu rumpun dengan guru biologi membuat RPP, silabus, perangkat pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum merdeka yang sudah dilaksanakan guru di Kota Medan dan diterapkan di MAN 2 Model Padangsidimpuan
4.	Apa saja tantangan yang dihadapi sekolah dalam penerapan kurikulum merdeka pada mata pelajaran biologi dan bagaimana solusi yang diambil?	Tantangannya perubahan K13 menjadi kurikulum merdeka sehingga banyak guru bingung sehingga tantangan itu akan menjadi inovasi baru bagi guru-guru untuk menerapkan kurikulum merdeka itu sendiri, solusinya guru biologi memiliki grup mata pelajaran biologi seluruh Sumatra Utara jadi jika ada keluhan-keluhan mereka bisa mencari solusinya sehingga guru biologi lebih mudah bertanya, memberikan saran tentang penerapan di sekolah masing-masing sehingga kita tidak ketinggalan dalam kurikulum merdeka
5.	Bagaimana Bapak/Ibu melihat dampak penerapan kurikulum merdeka belajar terhadap motivasi dan hasil belajar siswa pada mata pelajaran biologi di sekolah	

	ini?	
6.	Apa harapan dan rencana pengembangan sekolah ke depan dalam meningkatkan kualitas pembelajaran Biologi melalui kurikulum merdeka belajar?	

Diketahui Oleh

Padangsidempuan, Agustus 2025
Peneliti

Rina Pebrianti Batubara
NIM. 2120800013

Lampiran VIII

LEMBAR WAWANCARA WAKIL KEPALA SEKOLAH BAGIAN KURIKULUM

Nama Sekolah : MAN 2 Model Padangsidimpuan

Nama Wakil Kepala Sekolah Bagian Kurikulum : Ahmfad Sofyan Siregar, S. Pd

Tanggal Wawancara : Senin, 25 Agustus 2025

No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Sejauh mana keterlibatan guru, siswa, dan masyarakat dalam proses perencanaan kurikulum biologi di sekolah MAN 2 Model Padangsidimpuan, dan mekanisme apa yang digunakan?	Keterlibatan guru, siswa dan masyarakat dalam perencanaan kurikulum biasanya guru sebelum menentukan pembelajaran, guru melakukan sebuah asesmen untuk memetakan yang menjadi kebutuhan dalam pembelajaran itu tidak semerta-merta langsung guru itu hanya merencanakan sesuai dengan keinginannya tapi melihat kondisi siswa dan kondisi perkemabangan terutama pendidikan saat ini, yang dibutuhkan melalui asesmen jadi kalau dalam kurikulum merdeka ada istilahnya diagnostic dibuat untuk memetakan yang menjadi kebutuhan dan diperlukan dalam belajar siswanya setelah itu dibuat perencanaan pembelajarannya
2.	Bagaimana sistem pemantauan, evaluasi internal, dan tindak lanjut yang diterapkan untuk memastikan kualitas penerapan kurikulum merdeka belajar pada mata pelajaran biologi?	Untuk pemantauan ada Namanya kegiatan supervise yang dilakukan kepada guru-guru yang bersangkutan menilai guru tersebut melaksanakan kegiatan pembelajaran di ruang kelas kemudian ada laporan berkala dari setiap guru-guru yang berkumpul di setiap akhir semester dan terkait dengan laporan perkembangan peserta didik, jadi setiap guru khususnya biologi membuat semacam grafik untuk perkembangan tingkat pemahaman siswa terhadap materi yang diajarkannya, dilakukan dan dimonitoring oleh guru bisa langsung ke kepala sekolah
3.	Apa upaya yang dilakukan untuk menyesuaikan kurikulum merdeka belajar pada mata pelajaran biologi dengan perkembangan ilmu pengetahuan global serta konteks sekolah lokal?	Kita melakukan penyesuaia- penyesuaian dengan kondisi dan karakteristik madrasah, jadi dalam kurikulum merdeka ini konsepnya adalah kebebasan guru dalam mengekspor yang menjadi potensi siswa dan potensi madrasah, kemudian dirangkum sebuah khas dari madrasah itu sendiri, di MAN 2 ini guru-guru diarahkan untuk lebih peka melihat kondisi lingkungan saat ini, jadi pemanfaatan bahan ajar ataupun media pembelajaran itu monoton hanya menggunakan teknologi IT tapi juga memanfaatkan lingkungan sekitar, jadi guru belajar tidak hanya di kelas terutama biologi, jadi praktek belajarnya tidak hanya di kelas ataupun di lab tapi juga di alam diluar lingkungan sekitar untuk siswa explore sesuai dengan materi yang ada di kurikulum merdeka sesuai dengan capaian pembelajaran

4.	<p>Bagaimana strategi pengembangan guru profesional biologi agar mampu menerapkan kurikulum dengan efektif dan berorientasi pada pencapaian kompetensi siswa?</p>	<p>Strategi pengembangan kompetensi guru kita melakukan workshop pengkajian mendalam terkait dengan materi ataupun terkait dengan pelaksanaan pembelajaran, workshop yang ada disini ada yang bersifat wajib dan tidak wajib, yang wajib ini kita laksanakan biasanya setiap setahun sekali musyawarah mgmp ini guru-guru akan sharing terkait dengan yang mereka miliki kepada teman-temannya, workshop yang tidak wajib setiap guru bisa mengikuti pelatihan-pelatihan yang dilakukan secara online biasanya setiap bulan ada rutin, jadi guru-guru dituntut harus bisa melakukan inovasi-inovasi dalam pembelajaran masing-masing terutama dengan tantangan saat ini, di tingkat madrasah untuk mengasah keterampilan guru ataupun siswa mereka melakukan kegiatan-kegiatan agar tidak hanya ceramah, tanya jawab harus ada kegiatan proyeknya walaupun hanya dalam satu semester</p>
5.	<p>Apakah sekolah menjalin kolaborasi atau kemitraan dengan lembaga pendidikan lain (nasional/internasional) terkait pengembangan kurikulum merdeka belajar pada mata pelajaran biologi? Jika ada, bagaimana bentuk dan dampaknya?</p>	<p>Kalau spesifik pada mata pelajaran biologi memang tidak ada tapi kalau dalam pengembangan kurikulum, kita mengadakan kerja sama dengan UIN Syahad akita kolaborasi mengenai masukan-masukan yang perlu dikembangkan di dalam kurikulum, ketika MAN 2 ditunjuk sebagai pilot proyek di Kota Padangsidimpuan kita sudah kerja sama dengan UIN Syahada sehingga sampai sekarang masih tetap minor kita bukan hanya itu, dalam hal misalnya kegiatan penelitian riset kita mengundang dosen-dosen dari UIN Syahada, jadi tujuannya supaya ilmunya ataupun materi keilmuan tentang hal tersebut MAN 2 juga mengundang misalnya puskesmas</p>
6.	<p>Bagaimana pengelolaan sumber daya (anggaran, sarana, laboratorium) dioptimalkan untuk mendukung pembelajaran biologi yang inovatif dan berbasis kurikulum merdeka belajar?</p>	<p>Pengadaan kebutuhan diadakan secara berkala pihak madrasah melakukan pengusulan kepada pimpinan terkait ada kebutuhan yang tidak terakomodir dari pimpinan walaupun dalam pemanfaatan bahan ajar, media pembelajaran terutama dalam pembelajaran biologi tidak monoton di lab bisa memanfaatkan lingkungan sekitar. Pemanfaatan lab dilakukan dengan cara yang sudah terjadwal untuk masuk lab untuk proyek jika kebutuhan praktikum itu sifatnya tidak terlalu berat dan bisa dicover oleh madrasah tapi kalau peralatan dan kebutuhannya memang membutuhkan biaya yang cukup besar biasanya kita mengajukan proposal kepada komite orangtua supaya diperbantukan tidak 100% dari sekolah ada juga bantuan dari mahasiswa dalam hal yang tidak bisa dicover oleh madrasah</p>
7.	<p>Bagaimana cara kerjanya yang diberikan kurikulum</p>	<p>Kalau cara kerja kurikulum merdeka ini seperti yang sudah tercantum di dalam dokumen satu bahwasanya</p>

	<p>merdeka belajar dimanfaatkan dalam proses belajar-mengajar di MAN 2 Model Padangsidimpuan?</p>	<p>kegiatan pembelajaran itu dilaksanakan sesuai dengan kaidah-kaidah yang berlaku tapi memang orientasi pembelajaran dalam kurikulum merdeka dituntut siswa supaya aktif pembelajaran itu bertumpu pada proses bukan hasil jadi memang dalam kurikulum Merdeka penilaian-penilaian itu sangat vital di dalam proses makanya kita sebagai guru di sini mencoba mengubah mindset yang selama ini bertumpu pada hasil tapi kita tidak melihat proses siswa selama ini sebelum sampai di sini itu yang kita ubah jadi merubah mindset guru untuk bertumpu pada proses itu yang lebih utama daripada hanya pada hasil, hasil itu akan mengikuti kalau prosesnya bagus hasilnya pasti akan bagus tapi kalau prosesnya tidak bagus hasilnya juga tidak bagus, jadi mindset tentang pembelajaran itu dirubah, makanya guru-guru proses mereka sudah buat pilihan-pilihan khusus anak itu berkembang kearah mana dan itu akan mempengaruhi ketika mereka di kelas 12 ini menjadi pr bagi kita terutama di akademik untuk menempatkan anak-anak ini ketahap selanjutnya, dalam kurikulum merdeka itu kebebasan bisa dilihat di situ</p>
8.	<p>Apa sistem pemantauan serta evaluasi berkelanjutan yang diterapkan untuk memastikan konsistensi dan keberlangsungan pelaksanaan kurikulum merdeka belajar?</p>	<p>Biasanya ada evaluasi tahunan jadi evaluasi tahunan ini melibatkan stakeholder pimpinan akan dievaluasi sampai sejauh mana daya serap kurikulum ataupun penerapan kurikulum di madrasah jadi setiap tahunnya akan dievaluasi, kalau seandainya tahun ini kita buat program mungkin tidak bisa berjalan apa yang menjadi kendala itu akan menjadi masukan bagi pimpinan nanti, bagi kepala, bagi para wakil untuk diterjemahkan kepada guru-guru dan ditahun yang akan datang kita munculkan sebuah program lagi untuk memperbaiki program-program yang sudah ada</p>
9.	<p>Tantangan utama apa yang Anda kenali dalam pelaksanaan kurikulum merdeka belajar di biologi, dan apa solusi strategi yang telah diterapkan?</p>	<p>Tantangan saat ini pelaksanaan kurikulum merdeka ini melaksanakan pembelajaran yang berorientasi pada siswa melalui proses, ada sebagian guru-guru ini masih menganut pola lama tapi bisa diatasi dengan memberikan pelatihan cara melaksanakan kegiatan pembelajaran yang baik melalui kegiatan supervisi kemudian mengikut sertakan guru tersebut dalam iklat, walaupun tidak 100% kurikulum itu terlaksanakan sesuai dokumennya tapi hamper mendekati ke arah itu, sebgus apa pun kita merancang program itu pasti ada kekurangannya, kekurangan-kekurangan itu yang menjadi masukan untuk kedepannya supaya disesuaikan dengan kondisi dan karakteristik</p>
10.	<p>Bagaimana Anda menilai</p>	<p>Saya melihat kurikulum merdeka ini sebenarnya</p>

	dampak penerapan kurikulum merdeka belajar terhadap motivasi, keterampilan, dan prestasi siswa di MAN 2 Model Padangsidimpuan?	bagus dalam memberikan kebebasan kepada guru terutama dalam mendapatkan pembelajaran, masalahnya saat ini fasilitas pendukung contohnya sumber bahan ajar, di MAN 2 ini buku ada tapi terbatas karena tidak semua tercover dari sekolah karena sekolah tidak mewajibkan siswa untuk membeli buku jadi mereka memanfaatkan apa yang ada cuman permasalahannya siswa jarang memanfaatkan dan membaca buku jadi pemanfaatan teknologi belum maksimal ditambah lagi dengan pemahaman guru tentang kurikulum merdeka tidak 100%
--	--	--

Diketahui Oleh

Padangsidimpuan, Agustus 2025

Peneliti

Rina Pebrianti Batubara

NIM. 2120800013

Lampiran IX

LEMBAR WAWANCARA SISWA

Nama Sekolah : MAN 2 Model Padangsidempuan

Nama Siswa : Sakinah Simanjuntak

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas/ Semester : 10/ Genap

Tanggal Wawancara : Senin, 08 September 2025

No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Apakah anda merasa lebih mudah memahami Pelajaran biologi dengan metode pembelajaran dalam kurikulum merdeka belajar?	Ya , karena berpotensi membuat pemahaman biologi lebih mudah karena berorientasi pada proyek dan fleksibel yang mendorong siswa aktif dalam memahami materi
2.	Apakah kurikulum merdeka belajar memberi Anda lebih banyak kebebasan dalam memilih cara belajar atau pengugasan tertentu?	Ya, karena kurikulum merdeka memberikan lebih banyak kebebasan dan memilih cara belajar dan penugasan karna cara-caranya banyak yang asik dan menarik
3.	Apakah kurikulum merdeka belajar membuat anda lebih mudah memahami materi biologi?	Ya, kurikulum merdeka belajar berpotensi memudahkan pemahaman materi biologi karna menerapkan pembelajaran yang fleksibel dan berpusat pada siswa dan mendorong eksplorasi melalui proyek-proyek
4.	Tantangan atau kendala apa yang Anda alami saat belajar biologi dengan kurikulum merdeka belajar? Bagaimana Anda mengatasinya?	Tantangannya seperti materi yang terbatas, dan juga keterbatasan saran dan prasarana dan menyesuaikan materi dengan siswa
5.	Apakah kurikulum merdeka belajar berpengaruh terhadap motivasi atau pencapaian Anda pada pelajaran biologi?	Sangat berpengaruh, untuk memotivasi pencapaian dalam biologi karna berfokus pada pembelajaran berbasis minat, proyek, dan inovasi yang membuat pembelajaran lebih menyenangkan dan relevan bagi siswa
6.	Menurut anda apa hal yang perlu ditingkatkan dalam pembelajaran biologi di kurikulum merdeka belajar?	Kesiapan dan keterampilan guru dalam merancang pembelajaran inovatif pemahaman siswa terhadap metode pembelajaran kritis serta fasilitas dan dukungan untuk kegiatan sekolah

Diketahui Oleh

Padangsidempuan, September 2025

Peneliti

Rina Pebrianti Batubara

NIM. 2120800013

Lampiran X



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KOTA PADANGSIDIMPUAN
MADRASAH ALIYAH NEGERI 2**

Jalan Sutan Sripada Mulia No. 29 Padangsidimpuan

Website : www.man2padangsidimpuan.sch.id e-mail: manduapsp.tu@gmail.com

SURAT KETERANGAN

Nomor : B-783/Ma.02/02.20/PP.00.6/09/2025

Sehubungan dengan surat dari Dekan Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidimpuan Nomor : B-3798/Un.28/E.1/TL.00.9/08/2025 tanggal 11 Agustus 2025 perihal izin penelitian penyelesaian skripsi, dengan ini Kepala Madrasah Aliyah Negeri 2 Padangsidimpuan menerangkan bahwa :

Nama : RINA PEBRIANTI BATUBARA
NIM : 2120800013
Prodi : Tadris Biologi

benar telah melakukan penelitian mulai tanggal 25 Agustus 2025 sampai dengan 9 September 2025 di Madrasah Aliyah Negeri 2 Padangsidimpuan untuk menyelesaikan skripsinya dengan judul :

Analisis Perbandingan Kurikulum Merdeka Belajar di MAN 2 Model Padangsidimpuan dengan Kurikulum Standar Sekolah Menengah (KSSM) di SMI Al-Amin Gombak pada Mata Pelajaran Biologi

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.



Padangsidimpuan, 12 September 2025

Ma,

Abimartua Hasibuan

Lampira XI



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

SEKOLAH MENENGAH ISLAM AL-AMIN

(Menerima sepenuhnya oleh Pusat Pendidikan Al-Amin Bemad I516095A)

Lot 1078, Batu 8, Jalan Sungai Pusu, 53100 Gombak, Kuala Lumpur

Tel : 03-6187 2430, OF-6186 9579 Faks : 03-6188 7976

E-mail : smiaagombak@gmail.com Website : www.al-amin.edu.my/smiaagombak

u
j
:

.Kami

SMIAAG/LI/7.0/01/24

Tarikh : 25 Jun 2024

PENGESAHAN MENJALANKAN PENYELIDIKAN SKRIPSI

Nama Pelajar : RINA PEBRIANTI BATUBARA
No Matrik Mahasiswa : 2120800013
Program : BIOLOGI
Tajuk : Analisis Perbandingan Kurikulum Merdeka Belajar di
MAN 2 Model Padangsidempuan dengan Kurikulum
Standar Sekolah Menengah (KSSM) di SMI Al-Amin
Gombak Pada Mata Pelajaran Biologi
Tempoh Penyelidikan : 5 JUN 2024 SEHINGGA 26 JUN 2024

Merujuk perkara di atas, Sukacita dimaklumkan bahawa pelajar berkenaan telah menamatkan menjalankan penyelidikan pergunian di Sekolah Menengah Islam Al-Amin Gombak dengan jayanya.

Sekian, Terima Kasih.

Yang Benar,


(PUAN ALIABIN MD NAZRI)
Pengetua



Amin, Gombak

Sekolah Menengah Islam Al-

Lampiran XII

Lembar Dokumentasi



Dokumentasi wawancara dengan Guru SMI Al-Amin Gombak



Dokumentasi Proses Pembelajaran di SMI Al-Amin



Dokumentasi Wawancara guru MAN 2 Model Padangsidimpun



Dokumentasi Wawancara Kepala Sekolah MAN 2 Model Padangsidempuan



Dokumentasi Wawancara Wakil Kepala Sekolah Bidang Kurikulum MAN 2 Model Padangsidempuan



Dokumentasi Wawancara Siswa Kelas X MAN 2 Model Padangsidempuan



Proses Pembelajaran di MAN 2 Model Padangsidempuan

Lampiran XIII

STUDI DOKUMENTASI KURIKULUM MERDEKA BELAJAR

KALENDER PENDIDIKAN MAN 2 PADANGSIDIMPUAN TAHUN PELAJARAN 2024/2025

Juli 2024						
Ming	Sen	Sel	Rab	Kam	Jum	Sab
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			
HK : 31					HE : 15	
Agustus 2024						
Ming	Sen	Sel	Rab	Kam	Jum	Sab
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31
HK : 31					HE : 26	
September 2024						
Ming	Sen	Sel	Rab	Kam	Jum	Sab
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					
HK : 30					HE : 18	
Oktober 2024						
Ming	Sen	Sel	Rab	Kam	Jum	Sab
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		
HK : 31					HE : 27	

Tanggal	Keterangan
11 - 13 Juli 2023	MATSAMA Peserta didik Baru TP. 2024/2025
15 Juli 2024	Hari pertama masuk madrasah TP. 2024/2025
Tanggal	Keterangan
17 Agustus 2024	HUT Kemerdekaan RI ke 79
Tanggal	Keterangan
9 September 2024	Penilaian Tengah Semester (PTS) /MID Semester
16 September 2024	Maulid Nabi Muhammad SAW 1445 H
Tanggal	Keterangan

November 2024						
Ming	Sen	Sel	Rab	Kam	Jum	Sab
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
HK : 30					HE : 14	

Desember 2024						
Ming	Sen	Sel	Rab	Kam	Jum	Sab
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				
HK : 31					HE : 15	

Januari 2025						
Ming	Sen	Sel	Rab	Kam	Jum	Sab
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	
HK : 31					HE : 22	

Februari 2025						
Ming	Sen	Sel	Rab	Kam	Jum	Sab
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	
HK : 29					HE : 13	

Maret 2025						
Ming	Sen	Sel	Rab	Kam	Jum	Sab
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15

Tanggal	Keterangan
18-30 November 2024	Rentang Penilaian Akhir Semester Ganjil TP. 2024/2025

Tanggal	Keterangan
2 - 4 Desember 2024	Remedial dan Perbaikan Nilai Semester Ganjil TP. 2024/2025
13 Desember 2024	Batas Akhir Pengisian Nilai RDM Sem Ganjil TP. 2024/2025
14 Desember 2024	Rapat Akhir Semester Ganjil TP. 2024/2025 Pencetakan dan Penandatanganan Raport
16 - 20 Desember 2024	Penyerahan Raport Semester Ganjil TP. 2024/2025
21 Desember 2024	Libur Pembelajaran Semester Ganjil TP. 2024/2025
23 - 31 Desember 2024	Libur dan Cuti Bersama Hari Raya Natal
25-26 Desember 2024	

Tanggal	Keterangan
1 Januari 2025	Tahun Baru Masehi
2 Januari 2025	Awal semester genap TP. 2024/2025
3 Januari 2025	HAB Kementerian Agama
27 Januari 2025	Peringatan Isra Mi'raj Nabi Muhammad SAW
29 Januari 2025	Tahun Baru Imlek

Tanggal	Keterangan
17-28 Februari 2025	Perkiraan PAS Genap Kelas XII TP. 2024/2025

Tanggal	Keterangan
1 Maret 2025	Puasa 1 Ramadhan 1445
10-22 Maret 2025	Perkiraan Pelaksanaan AM Kelas XII TP. 2024/2025
29 Maret 2025	Hari Raya Nyepi
31 Maret 2025	Hari Raya Idul Fitri 1 Syawal 1445 H

16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					
HK : 31					HE : 5	
April 2025						
Ming	Sen	Sel	Rab	Kam	Jum	Sab
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			
HK : 30					HE : 25	
Mei 2025						
Aha	Sen	Sel	Rab	Kam	Jum	Sab
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31
HK : 31					HE : 19	
Juni 2025						
Aha	Sen	Sel	Rab	Kam	Jum	Sab
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					
HK : 30					HE : 7	

Jumlah Minggu Efektif Semester Ganjil

Jumlah Minggu Efektif Semester Genap

Jumlah Hari Efektif Semester Ganjil

Jumlah Hari Efektif Semester Genap

Tanggal		Keterangan	
18 April 2025		Wafat Isa Almasih	
Tanggal		c	
1 Mei 2025		Hari Buruh Nasional	
12 Mei 2025		Hari Raya Waisak	
26 - 31 Mei 2025		Rentang PAS Genap Kelas X dan XI TP 2024/2025	
29 Mei 2025		Kenaikan Isa Almasih	
Tanggal		Keterangan	
1 Juni 2025		Hari Lahir Pancasila	
2 - 6 Juni 2025		Rentang PAS Genap Kelas X dan XI TP 2024/2025	
7 Juni 2025		Idul Adha 1445 H	
16 Juni 2025		Batas Akhir Pengisian Nilai RDM Sem Genap TP. 2024/2025	
17 Juni 2025		Rapat Akhir Semester TP. 2024/2025 dan Kenaikan Kelas	
27 Juni 2025		Tahun Baru Islam 1446 H	
23 Juni - 13 Juli 2025		Libur Semester Genap TP. 2024/2025	

18

15

119

91

Padangsidempuan, Juni 2024
Kepala MAN 2 Padangsidempuan

CATATAN

- Penyelenggaraan Asesmen Madrasah (AM) menyesuaikan dengan penetapan POS AM TP 2024/2025 dari Kementerian Agama
- Penyelenggaraan Assesmen Kompetensi Madrasah Indonesia (AKMI) menyesuaikan dengan Kebijakan Kementerian Agama
- Penyelenggaraan Assesmen Nasional (AN) menyesuaikan dengan

LOBIMARTUA HASIBUAN, SH., M.Pd.
NIP. 19710210 200901 1 004

kebijakan Kemendikbudristek

- Kegiatan Pembelajaran Ramadhan, Libur Ramadhan dan Idul Fitri menyesuaikan dengan keputusan Kementerian Agama

Lampiran XIV

PROGRAM TAHUNAN

SATUAN PENDIDIKAN : MAN 2 PADANGSIDIMPUAN
 MATA PELAJARAN : BIOLOGI
 KELAS/FASE/SEMESTER : X/E/GANJIL-GENAP
 TAHUN PELAJARAN : 2024/2025

Semester	Capaian Pembelajaran	Tujuan Pembelajaran	Lingkup Materi	Alokasi Waktu	Ket
I	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik memahami proses klasifikasi makhluk hidup; peranan virus, bakteri, dan jamur dalam kehidupan; ekosistem dan interaksi antarkomponen serta faktor yang mempengaruhi; dan pemanfaatan bioteknologi dalam berbagai bidang kehidupan. - Mengamati Peserta didik mengamati fenomena ilmiah dan mencatat hasil pengamatannya dengan memperhatikan karakteristik dari objek yang diamati untuk memunculkan pertanyaan yang akan diselidiki. - Mempertanyakan dan Memprediksi Peserta didik mengidentifikasi pertanyaan dan permasalahan yang dapat diselidiki secara ilmiah. Peserta didik menghubungkan pengetahuan yang telah 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memahami proses Klasifikasi Makhluk Hidup 6. Mengamati klasifikasi makhluk hidup 	<p>Klasifikasi Makhluk Hidup</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konsep keanekaragaman makhluk hidup tingkat gen, spesies dan ekosistem • Pengamatan klasifikasi makhluk hidup tingkat gen dan spesies melalui objek hewan • Pengamatan klasifikasi makhluk hidup jenis tumbuhan (lumut dan paku) di lingkungan sekolah • Tipe ekosistem • Penyebaran flora dan fauna • Ancaman atau masalah pada pelestarian makhluk hidup • Usaha pelestarian makhluk hidup • Klasifikasi makhluk hidup • Urutan takson hewan dan tumbuhan • Binomial nomenklatur • Identifikasi makhluk hidup 	21 JP	3JP (1x45')

	<p>dimiliki dengan pengetahuan baru untuk membuat prediksi.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Merencanakan dan Melakukan Penyelidikan Peserta didik merencanakan penyelidikan ilmiah dan melakukan langkah-langkah operasional berdasarkan referensi yang benar untuk menjawab pertanyaan. Peserta didik melakukan pengukuran atau membandingkan variabel terikat dengan menggunakan alat yang sesuai serta memperhatikan kaidah ilmiah. - Memproses, Menganalisis Datad an Informasi Peserta didik menafsirkan informasi yang diperoleh dengan jujur dan bertanggung jawab. Peserta didik menganalisis menggunakan alat dan metode yang tepat berdasarkan data penyelidikan dengan menggunakan referensi rujukan yang sesuai, serta menyimpulkan hasil penyelidikan. - Mengevaluasi dan Refleksi Peserta didik mengidentifikasi sumber ketidakpastian dan kemungkinan penjelasan alternatif dalam rangka mengevaluasi kesimpulan serta menjelaskan cara spesifik untuk meningkatkan kualitas data. Peserta didik menganalisis validitas informasi dan mengevaluasi pendekatan yang digunakan untuk menyelesaikan masalah dalam penyelidikan. - Mengomunikasikan Hasil Peserta didik mengomunikasikan hasil penyelidikan secara sistematis dan utuh ditunjang dengan argumen ilmiah berdasarkan referensi sesuai konteks penyelidikan. 	<p>2. Memahami proses Peranan Virus, Bakteri dan Jamur dalam Kehidupan</p> <p>7. Mengamati bentuk bakteri dan jamur</p>	<p>Peranan Virus, Bakteri dan Jamur Dalam Kehidupan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ciri-Ciri Virus • Reproduksi Virus • Klasifikasi Virus • Peranan Virus • Ciri-Ciri Bakteri • Pengamatan bentuk bakteri melalui video e-laboratorium • Reproduksi Bakteri • Klasifikasi Bakteri • Peranan Bakteri • Ciri-Ciri Jamur • Pengamatan bentuk jamur mikroskopis melalui video e-laboratorium • Reproduksi Jamur • Klasifikasi Jamur • Peranan Jamur • Membedakan pembiakan virus, bakteri dan jamur 	30 JP	3JP (1x45')
Total					

51 JP					
II	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik memahami proses klasifikasi makhluk hidup; peranan virus, bakteri, dan jamur dalam kehidupan; ekosistem dan interaksi antarkomponen serta faktor yang mempengaruhi; dan pemanfaatan bioteknologi dalam berbagai bidang kehidupan. - Mengamati Peserta didik mengamati fenomena ilmiah dan mencatat hasil pengamatannya dengan memperhatikan karakteristik dari objek yang diamati untuk memunculkan pertanyaan yang akan diselidiki. - Mempertanyakan dan Memprediksi Peserta didik mengidentifikasi pertanyaan dan permasalahan yang dapat diselidiki secara ilmiah. Peserta didik menghubungkan pengetahuan yang telah dimiliki dengan pengetahuan baru untuk membuat prediksi. - Merencanakan dan Melakukan Penyelidikan Peserta didik merencanakan penyelidikan ilmiah dan melakukan langkah-langkah operasional berdasarkan referensi yang benar untuk menjawab pertanyaan. Peserta didik melakukan pengukuran atau membandingkan variabel terikat dengan menggunakan alat yang sesuai serta memperhatikan kaidah ilmiah. - Memproses, Menganalisis Data dan Informasi Peserta didik menafsirkan informasi yang diperoleh dengan jujur dan bertanggung jawab. Peserta didik 	3. Memahami proses Ekosistem dan Interaksi Antarkomponen serta Faktor yang mempengaruhi 8. Mengamati perubahan lingkungan terhadap makhluk hidup	Ekosistem dan Interaksi Antar Komponen Serta Faktor yang Mempengaruhi <ul style="list-style-type: none"> • Komponen Biotik dan Abiotik • Interaksi Antar Komponen Ekosistem • Rantai Makanan dan Jaring - Jaring Makanan • Piramida Ekologi • Daur Biogeokimia dan Proses Suksesi • Faktor yang mempengaruhi perubahan ekosistem • Pengamatan pengaruh pencemaran air terhadap daya tahan hidup beberapa jenis ikan 	24 JP	3JP (1x45')
		4. Memahami proses Pemanfaatan Bioteknologi dalam Berbagai Bidang Kehidupan 9. Merencanakan produk bioteknologi konvensional	Pemanfaatan Bioteknologi Dalam Berbagai Bidang Kehidupan <ul style="list-style-type: none"> • Bioteknologi Konvensional dan Modern • Penggunaan mikroorganisme penghasil makanan, minuman dan bidang peternakan • Pembuatan Produk Tempe/Tape pada Bioteknologi Konvensional • Penggunaan mikroorganisme dalam bidang pertanian, kesehatan dan pertambangan • Kultur Jaringan 	30 JP	3JP (1x45')

	<p>menganalisis menggunakan alat dan metode yang tepat berdasarkan data penyelidikan dengan menggunakan referensi rujukan yang sesuai, serta menyimpulkan hasil penyelidikan.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mengevaluasi dan Refleksi Peserta didik mengidentifikasi sumber ketidakpastian dan kemungkinan penjelasan alternatif dalam rangka mengevaluasi kesimpulan serta menjelaskan cara spesifik untuk meningkatkan kualitas data. Peserta didik menganalisis validitas informasi dan mengevaluasi pendekatan yang digunakan untuk menyelesaikan masalah dalam penyelidikan. - Mengomunikasikan Hasil Peserta didik mengomunikasikan hasil penyelidikan secara sistematis dan utuh ditunjang dengan argumen ilmiah berdasarkan referensi sesuai konteks penyelidikan 		<ul style="list-style-type: none"> • Kloning Pada Hewan • Proses dan pemanfaatan rekayasa genetika • Dampak perkembangan inovasi teknologi biologi 		
TOTAL 54 JP					

Mengetahui,



Padangsidempuan, Juli 2024

Kepala MAN 2 Padangsidempuan



Edi Martua Hasibuan, S. H, M. Pd.
NIP 197102102009011004

Guru Mata Pelajaran

Lisnawati Sitompul, S.Pd
NIP.198503212009122004

Lampiran XVI

PROGRAM SEMESTER

SATUAN PENDIDIKAN : MAN 2 PADANGSIDIMPUAN

MATA PELAJARAN : BIOLOGI






KELAS/FASE/SEMESTER : X/E/GENAP

TAHUN PELAJARAN : 2024/2025

NO	ALUR TUJUAN PEMBELAJARAN (ATP)	ALOKASI WAKTU (JP)	BULAN																								
			JANUARI				FEBRUARI				MARET				APRIL					MEI				JUNI			
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4
1	3.1 Menguraikan komponen Abiotik dan Biotik di lingkungan sekitar	24																									
	3.2 Menguraikan interaksi antar komponen ekosistem																										
	7.1 Merencanakan pembuatan produk tempe/tape pada bioteknologi konvensional																										
	3.3 Membedakan rantai makanan dan jaring-jaring makanan																										
	3.4 Menguraikan jenis piramida ekologi																										
	3.5 Mengurutkan urutan daur biogeokimia																										

	<p>3.6 Menjelaskan faktor yang mempengaruhi perubahan ekosistem</p> <p>8.1 Mengamati pengaruh pencemaran air terhadap daya tahan hidup beberapa jenis ikan</p>																		
2	4.1 Menguraikan perbedaan bioteknologi konvensional dengan modern	30																	
	4.2 Membedakan penggunaan mikroorganisme penghasil makanan dan minuman dan bidang peternakan																		
	9.1 Merencanakan pembuatan produk tempe/tape pada bioteknologi konvensional																		
	4.3 Membedakan penggunaan mikroorganisme dalam bidang pertanian, kesehatan dan pertambangan																		
	4.4 Menjelaskan proses kultur jaringan																		
	4.5 Menguraikan kloning pada hewan																		
	4.6 Membedakan proses dan pemanfaatan rekayasa genetika																		
	4.7 Menganalisis dampak perkembangan inovasi teknologi biologi																		

Keterangan :

	Hari Efektif
	Perkiraan Pelaksanaan Asesmen Madrasah (AM) Kelas XII TP. 2024/2025
	Rentang PAS Genap Kelas X dan XI TP. 2024/2025
	Pasca Semester Genap TP. 2024/2025
	Libur Semester Genap TP. 2024/2025

Mengetahui,
Kepala MAN 2 Padangsidempuan



Abimartua Hasibuan, S. H, M. Pd.
NIP 197102102009011004

Padangsidempuan, Juli 2024

Guru Mata Pelajaran

Lisnawati Sitompul, S.Pd
NIP.198503212009122004

Lampiran XVIII

ANALISIS CP, KOMPETENSI, MATERI, TP, ATP dan ALOKASI WAKTU

SATUAN SEKOLAH : MAN 2 PADANGSIDIMPUAN
 MATA PELAJARAN : BIOLOGI
 FASE : E
 KELAS : X
 TAHUN PELAJARAN : 2024/2025
 PENYUSUN : TIM MGMP BIOLOGI MAN 2 PADANGSIDIMPUAN

ELEMEN	CAPAIAN PEMBELAJARAN	KOMPETENSI	LINGKUP MATERI	TUJUAN PEMBELAJARAN	ALUR TUJUAN PEMBELAJARAN (ATP)	ALOKASI WAKTU	
						JP	Pertemuan
Pemahaman IPA	Peserta didik memahami proses klasifikasi makhluk hidup; peranan virus, bakteri, dan jamur dalam kehidupan; ekosistem dan interaksi antarkomponen serta faktor yang mempengaruhi; dan pemanfaatan bioteknologi dalam berbagai bidang kehidupan.	Memahami	<ul style="list-style-type: none"> - Klasifikasi Makhluk Hidup - Peranan Virus, Bakteri dan Jamur dalam Kehidupan - Ekosistem dan Interaksi Antarkomponen serta Faktor yang mempengaruhi - Pemanfaatan Bioteknologi dalam Berbagai Bidang Kehidupan 	4. Memahami proses Klasifikasi Makhluk Hidup	1.10 Membedakan konsep keanekaragaman makhluk hidup tingkat gen, spesies dan ekosistem 1.11 Menguraikan tipe ekosistem 1.12 Membedakan penyebaran flora dan fauna 1.13 Menganalisa ancaman atau masalah pada pelestarian makhluk hidup 1.14 Menciptakan usaha pelestarian keanekaragaman makhluk hidup 1.15 Menguraikan perkembangan	15	5

					klasifikasi makhluk hidup 1.16 Mengurutkan urutan takson hewan dan tumbuhan 1.17 Menguraikan tata cara penulisan Binomial Nomenklatur 1.18 Menentukan identifikasi makhluk hidup melalui kunci determinasi		
				5. Memahami proses Peranan Virus, Bakteri dan Jamur dalam Kehidupan	5.1 Mengidentifikasi ciri-ciri tubuh virus 5.2 Menguraikan cara hidup melalui reproduksi virus 5.3 Menguraikan klasifikasi virus 5.4 Membedakan peranan menguntungkan dan merugikan virus 5.5 Mengidentifikasi ciri-ciri tubuh bakteri 5.6 Menguraikan cara hidup melalui reproduksi bakteri 5.7 Menguraikan klasifikasi bakteri 5.8 Membedakan peranan menguntungkan dan merugikan bakteri	24	8

					<p>5.9 Mengidentifikasi ciri-ciri tubuh jamur</p> <p>5.10 Menguraikan cara hidup melalui reproduksi jamur</p> <p>5.11 Menguraikan klasifikasi jamur</p> <p>5.12 Membedakan peranan menguntungkan dan merugikan jamur</p> <p>5.13 Membedakan pembiakan virus, bakteri dan jamur</p>		
				6. Memahami proses Ekosistem dan Interaksi Antarkomponen serta Faktor yang mempengaruhi	<p>6.1 Menguraikan komponen Abiotik dan Biotik di lingkungan sekitar</p> <p>6.2 Menguraikan interaksi antar komponen ekosistem</p> <p>6.3 Membedakan rantai makanan dan jaring-jaring makanan</p> <p>6.4 Menguraikan jenis piramida ekologi</p> <p>6.5 Mengurutkan urutan daur biogeokimia</p> <p>6.6 Menjelaskan faktor yang mempengaruhi perubahan ekosistem</p>	21	7
				7. Memahami proses Pemanfaatan Bioteknologi dalam Berbagai Bidang	7.1 Menguraikan perbedaan bioteknologi konvensional dengan	24	8

				Kehidupan	modern 7.2 Membedakan penggunaan mikroorganisme penghasil makanan, minuman dan bidang peternakan 7.3 Membedakan penggunaan mikroorganisme dalam bidang pertanian, kesehatan dan pertambangan 7.4 Menjelaskan proses kultur jaringan 7.5 Menguraikan klonning pada hewan 7.6 Membedakan proses dan pemanfaatan rekayasa genetika 7.7 Menganalisis dampak perkembangan inovasi teknologi biologi		
Keterampilan Proses	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati Peserta didik mengamati fenomena ilmiah dan mencatat hasil pengamatannya dengan memperhatikan karakteristik dari objek yang 	<ul style="list-style-type: none"> - Mengamati - Mempertanyakan dan memprediksi - Merencanakan dan melakukan penyelidikan - Memproses, menganalisis data dan informasi - Mengevaluasi dan refleksi - Mengomunikasikan 	<ul style="list-style-type: none"> - Klasifikasi Makhluk Hidup - Peranan Virus, Bakteri dan Jamur dalam Kehidupan - Ekosistem dan Interaksi Antarkomponen serta Faktor yang mempengaruhi - Pemanfaatan Bioteknologi 	6. Mengamati klasifikasi makhluk hidup	6.1 Mengamati klasifikasi makhluk hidup tingkat gen dan spesies melalui objek hewan	3	1
					6.2 Mengamati klasifikasi makhluk hidup jenis tumbuhan (lumut dan paku) di lingkungan sekolah	3	1

	<p>diamati untuk memunculkan pertanyaan yang akan diselidiki.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mempertanyakan dan Memprediksi Peserta didik mengidentifikasi pertanyaan dan permasalahan yang dapat diselidiki secara ilmiah. Peserta didik menghubungkan pengetahuan yang telah dimiliki dengan 	asikan hasil	dalam Berbagai Bidang Kehidupan	7. Mengamati bentuk bakteri dan jamur	7.1 Mengamati bentuk bakteri melalui video e-laboratorium	3	1
					7.2 Mengamati bentuk jamur mikroskopis melalui video e-laboratorium	3	1
				8. Mengamati perubahan lingkungan terhadap makhluk hidup	8.1 Mengamati pengaruh pencemaran air terhadap daya tahan hidup beberapa jenis ikan	3	1
				9. Merencanakan produk bioteknologi konvensional	9.1 Merencanakan pembuatan produk tempe/tape pada bioteknologi konvensional	6	2

	<p>pengetahuan baru untuk membuat prediksi.</p> <ul style="list-style-type: none">• Merencanakan dan Melakukan Penyelidikan Peserta didik merencanakan penyelidikan ilmiah dan melakukan langkah-langkah operasional berdasarkan referensi yang benar untuk						
--	---	--	--	--	--	--	--

	<p>menjawab pertanyaan. Peserta didik melakukan pengukuran atau membandingkan variabel terikat dengan menggunakan alat yang sesuai serta memperhatikan kaidah ilmiah.</p> <ul style="list-style-type: none">• Memproses, Menganalisis Datadan Informasi Peserta didik menafsirkan informasi yang diperoleh dengan jujur dan bertanggung jawab. Peserta didik menganalisis						
--	---	--	--	--	--	--	--

	<p>menggunakan alat dan metode yang tepat berdasarkan data penyelidikan dengan menggunakan referensi rujukan yang sesuai, serta menyimpulkan hasil penyelidikan.</p> <ul style="list-style-type: none">• Mengevaluasi dan Refleksi Peserta didik mengidentifikasi sumber ketidakpastian dan kemungkinan penjelasan alternatif dalam rangka mengevaluasi kesimpulan serta menjelaskan cara spesifik untuk meningkatkan kualitas data. Peserta didik menganalisis validitas informasi dan mengevaluasi pendekatan yang digunakan untuk						
--	--	--	--	--	--	--	--

	<p>menyelesaikan masalah dalam penyelidikan.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengomunikasikan Hasil Peserta didik mengomunikasikan hasil penyelidikan secara sistematis dan utuh ditunjang dengan argumen ilmiah berdasarkan referensi sesuai konteks penyelidikan. 						
--	---	--	--	--	--	--	--

Mengetahui,
Kepala MAN 2 Padangsidimpuan



Lobimartua Hasibuan, S. H, M. Pd.
NIP 197102102009011004

Padangsidimpuan, Juli 2024
Guru Mata Pelajaran

Lisnawati Sitompul, S.Pd
NIP.198503212009122004

Lampiran XIX
MODUL AJAR BIOLOGI
FASE E (KELAS 10)
INOVASI TEKNOLOGI
MAN 2 PADANGSIDIMPUAN

c. IDENTITAS

h. Informasi Umum

Mata Pelajaran	Fase	Kelas	Semester	Tahun Pelajaran
Biologi	E	X	Ganjil	2024/2025
Alokasi Waktu (JP)	Jumlah Pertemuan	Guru Pengampu		
30 JP	10	Tim MGMP Biologi MAN 2 Padangsidimpuan		

i. Informasi Khusus

Kompetensi Awal	<ul style="list-style-type: none"> • Bioteknologi Konvensional dan Modern • Penggunaan mikroorganisme penghasil makanan, minuman dan bidang peternakan • Pembuatan Produk Tempe/Tape pada Bioteknologi Konvensional • Penggunaan mikroorganisme dalam bidang pertanian, kesehatan dan pertambangan • Kultur Jaringan • Kloning Pada Hewan • Proses dan pemanfaatan rekayasa genetika • Dampak perkembangan inovasi teknologi biologi 	
Penguatan Profil Pelajar Pancasila	Dimensi	Elemen
	• Kreatif	Memiliki keluwesan berpikir dalam mencari alternatif solusi permasalahan.
	• Bergotong royong	Kolaborasi
Penguatan Profil Pelajar Rahmatan Lil Alamin	• Mandiri	Kesadaran akan diri dan situasi
	Dinamis dan Inovatif	
	Keteladanan	
Sarana dan Prasarana	Berkeadaban	
	Hp dengan koneksi internet yang bagus, alat tulis, buku acuan pembelajaran (buku IPA Biologi Pengarang Imaningtyas dan Sylva Sagita Penerbit Erlangga), LKPD, <i>in focus</i>	
Target Peserta Didik	1 rombel (1 x 36 siswa)	
Model Pembelajaran	Pendekatan : Saintifik Model : <i>Project Based Learning</i> Metode : Diskusi, Tanya jawab	

d. KOMPONEN INTI

i. Capaian Pembelajaran

Elemen	Capaian Pembelajaran (CP)
Pemahaman IPA	Peserta didik memahami proses klasifikasi makhluk hidup; peranan virus, bakteri, dan jamur dalam kehidupan; ekosistem dan interaksi antarkomponen serta faktor yang mempengaruhi; dan pemanfaatan bioteknologi dalam berbagai bidang kehidupan.

j. Tujuan Pembelajaran (TP) dan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP)

TP	10.4 Memahami proses Pemanfaatan Bioteknologi dalam Berbagai Bidang Kehidupan
ATP	10.4.1 Menguraikan perbedaan bioteknologi konvensional dengan modern 10.4.2 Membedakan penggunaan mikroorganisme penghasil makanan, minuman dan bidang peternakan 10.9.1 Merencanakan pembuatan produk tempe/tape pada bioteknologi konvensional 10.4.3 Membedakan penggunaan mikroorganisme dalam bidang pertanian, kesehatan dan pertambangan 10.4.4 Menjelaskan proses kultur jaringan 10.4.5 Menguraikan klonning pada hewan 10.4.6 Membedakan proses dan pemanfaatan rekayasa genetika 10.4.7 Menganalisis dampak perkembangan inovasi teknologi biologi

k. Asesmen

Diagnostik	Formatif	Sumatif
Asesmen diagnostik terdiri dari diagnostik non kognitif dan diagnostik kognitif yang keduanya dilaksanakan pada awal pembelajaran (asesmen terlampir)	Asesmen formatif dilaksanakan pada setiap akhir pertemuan sebagai <i>post test</i> (asesmen terlampir)	Asesmen sumatif dilaksanakan pada akhir materi setelah 10 kali pertemuan (asesmen terlampir)

a. Instrumen Asesmen

- Rubrik Tes Tertulis (Esai)
- Rubrik Penilaian Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila
- Rubrik Penilaian Proyek Penguatan Profil Pelajar Rahmatan Lil Alamin

b. Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran

1. Dapat menguraikan perbedaan bioteknologi konvensional dengan modern

l. Pertanyaan Pemantik

- Apakah kalian tahu cara pembuatan keju, kecap dan tempe? Disebut apakah proses pembuatannya?

m. Pemahaman Bermakna

- Peserta didik dapat menguraikan perbedaan bioteknologi konvensional dengan modern

n. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan Ke – 1 : Perbedaan Bioteknologi Konvensional dengan Modern

Alokasi waktu: 3 Jam Pelajaran (JP) x 45 menit

Kegiatan	Uraian Kegiatan Pembelajaran	Model / Waktu
Awal	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membuka pembelajaran dengan memberikan salam, mengucapkan basmalah dan berdoa bersama • Guru mengecek kehadiran peserta didik dan mengkondisikan kelas <p style="color: #4F81BD;">Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta siswa menyebutkan bahan dasar youghurt, tempe dan keju? Mana kah yang termasuk konvensional dan modern? <p style="color: #4F81BD;">Pemberian Acuan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran 	15 menit
Inti	<p style="color: #4F81BD;">Stimulasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menyajikan PPT Bioteknologi • Guru membuat kertas lotre dengan satu katatentang bioteknologi konvensional dan modern. • Semua peserta didik mengambil satu kertas lotre, dan mencari teman yang kertas lotre nya sama, misal terdapat 2 peserta didik yang mendapatkan kata yang sama yaitu youghurt atau keju, maka keduanya diminta untuk berkelompok 	<i>Problem Based Learning</i> 95 menit

	<ul style="list-style-type: none"> Tugas tiap peserta didik dalam kelompok menjelaskan kata yang ada di kertas lotre tersebut pada kertas yang sudah disiapkan oleh Guru Tiap kelompok mempresentasikan jawabannya di depan kelas dan menempelkan pada kertas plano yang sudah disiapkan. 	
Penutup	<p>Resume</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru membimbing peserta didik membuat kesimpulan tentang perbedaan bioteknologi konvensional dengan modern <p>Refleksi</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk merefleksi pembelajaran pada hari ini, agar dapat mengevaluasi dan meningkatkan kualitas pembelajaran di pertemuan selanjutnya. Guru memberikan contoh pembiasaan positif kesadaran terhadap pentingnya mengetahui apa yang dimaksud dengan bioteknologi konvensional dengan modern Guru memberikan evaluasi kepada peserta didik Guru menyampaikan rencana pembelajaran selanjutnya Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan hamdalah dan salam 	25 menit

a. Instrumen Asesmen

Rubrik Penilaian Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila

Rubrik Penilaian Proyek Penguatan Profil Pelajar Rahmatan Lil Alamin

b. Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran

- Dapat membedakan penggunaan mikroorganisme penghasil makanan, minuman dan bidang peternakan

1. Pertanyaan Pemantik

- Apakah untuk membuat tempe, keju dan kecap, yoghurt membutuhkan mikroorganisme?

2. Pemahaman Bermakna

- Peserta didik dapat membedakan penggunaan mikroorganisme penghasil makanan, minuman dan bidang peternakan

3. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan Ke – 2 : Penggunaan Mikroorganisme Penghasil Makanan, Minuman dan Bidang Peternakan

Alokasi waktu: 3 Jam Pelajaran (JP) x 45 menit

Kegiatan	Uraian Kegiatan Pembelajaran	Model / Waktu
Awal	<ul style="list-style-type: none"> Guru membuka pembelajaran dengan memberikan salam, mengucapkan basmalah dan berdoa bersama Guru mengecek kehadiran peserta didik dan mengkondisikan kelas <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru menanyakan kepada peserta didik tentang materi yang sudah dipelajari yang dikaitkan dengan materi membuat tempe, keju dan kecap, yoghurt membutuhkan mikroorganisme. <p>Pemberian Acuan</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru menyampaikan tujuan pembelajaran 	15 menit
Inti	<p>Stimulasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru menyajikan PPT tentang pemanfaatan mikroorganisme penghasil makanan, minuman dan bidang peternakan Guru memberikan gambar tempe, keju dan kecap, yoghurt beserta mikroorganisme yang berperan Peserta didik dibuat ke dalam 5 kelompok dan masing-masing mengemukakan jawaban Guru memberikan penguatan terhadap jawaban peserta didik Guru dan peserta didik menyimpulkan hasil diskusi setiap kelompok Guru memberikan nilai kepada masing-masing kelompok 	<i>Problem Based Learning</i> 95 menit

Penutup	<p>Resume</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru membimbing peserta didik membuat kesimpulan tentang penggunaan mikroorganisme penghasil makanan, minuman dan bidang peternakan <p>Refleksi</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk merefleksi pembelajaran pada hari ini, agar dapat mengevaluasi dan meningkatkan kualitas pembelajaran di pertemuan selanjutnya. Guru memberikan contoh pembiasaan positif kesadaran terhadap pentingnya mengetahui tentang penggunaan mikroorganisme penghasil makanan, minuman dan bidang peternakan Guru memberikan evaluasi kepada peserta didik Guru menyampaikan rencana pembelajaran selanjutnya Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan hamdalah dan salam 	<ul style="list-style-type: none"> menit
---------	--	---

a. Instrumen Asesmen

Asesmen Keterampilan (Lembar Pengamatan)

Rubrik Penilaian Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila

Rubrik Penilaian Proyek Penguatan Profil Pelajar Rahmatan Lil Alamin

b. Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran

- Dapat merencanakan pembuatan produk tempe/tape pada bioteknologi konvensional

a. Pertanyaan Pemantik

- Apakah kalian sering memakan tempe atau tape?
- Siapa yang bisa jelaskan bahan dasar dan cara pembuatan tempe/tape?

b. Pemahaman Bermakna

- Peserta didik dapat merencanakan pembuatan produk tempe/tape pada bioteknologi konvensional

c. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan Ke – 3 dan 4 : Produk Bioteknologi Konvensional

Alokasi waktu: 3 Jam Pelajaran (JP) x 45 menit

Kegiatan	Uraian Kegiatan Pembelajaran	Model / Waktu
Awal	<ul style="list-style-type: none"> Guru membuka pembelajaran dengan memberikan salam, mengucapkan basmalah dan berdoa bersama Guru mengecek kehadiran peserta didik dan mengkondisikan kelas <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru meminta siswa menyebutkan proses, bahan dasar tempe/tape? Apakah nama proses tersebut? <p>Pemberian Acuan</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru menyampaikan tujuan pembelajaran 	10 menit
Inti	<p>Stimulasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru membagikan LKPD kepada masing-masing kelompok Peserta didik dibuat ke dalam 7 kelompok dan masing-masing melakukan praktikum membuat tempe Guru mempraktikkan cara pembuatan tempe dan diikuti oleh masing-masing kelompok Hasil pembuatan tempe masing-masing kelompok akan dinilai oleh guru 	<i>Problem Based Learning</i> 60 menit
Penutup	<p>Resume</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru membimbing peserta didik membuat kesimpulan tentang pembuatan tempe <p>Refleksi</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk merefleksi pembelajaran pada hari ini, agar dapat mengevaluasi dan 	20 menit

	<p>meningkatkan kualitas pembelajaran di pertemuan selanjutnya.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan contoh pembiasaan positif kesadaran terhadap pentingnya mengetahui proses pembuatan tempe • Guru memberikan evaluasi kepada peserta didik • Guru menyampaikan rencana pembelajaran selanjutnya • Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan hamdalah dan salam 	
--	---	--

a. Instrumen Asesmen

Rubrik Penilaian Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila

Rubrik Penilaian Proyek Penguatan Profil Pelajar Rahmatan Lil Alamin

b. Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran

- Dapat membedakan penggunaan mikroorganisme dalam bidang peternakan, kesehatan dan pertambangan

1. Pertanyaan Pemantik

- Apakah kalian sudah di vaksin atau imunisasi?
- Apakah pernah dengar biogas? Apakah biogas tersebut?

2. Pemahaman Bermakna

- Peserta didik dapat membedakan penggunaan mikroorganisme di bidang pertanian, kesehatan dan pertambanga

3. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan Ke – 5 : Penggunaan Mikroorganisme Dalam Bidang Pertanian, Kesehatan dan Pertambangan

Alokasi waktu: 3 Jam Pelajaran (JP) x 45 menit

Kegiatan	Uraian Kegiatan Pembelajaran	Model / Waktu
Awal	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membuka pembelajaran dengan memberikan salam, mengucapkan basmalah dan berdoa bersama • Guru mengecek kehadiran peserta didik dan mengkondisikan kelas <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menanyakan kepada peserta didik tentang materi yang sudah dipelajari yang dikaitkan dengan materi membuat vaksin, imunisasi dan biogas membutuhkan mikroorganisme. <p>Pemberian Acuan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran 	15 menit
Inti	<p>Stimulasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menyajikan PPT pemanfaatan mikroorganisme dalam bidang kesehatan, peternakan dan pertambangan • Guru memberikan gambar vaksin, imunisasi dan biogas beserta mikroorganisme yang berperan • Peserta didik dibuat ke dalam 5 kelompok dan masing-masing mengemukakan jawaban • Guru memberikan penguatan terhadap jawaban peserta didik • Guru dan peserta didik menyimpulkan hasil diskusi setiap kelompok • Guru memberikan nilai kepada masing-masing kelompok 	<i>Problem Based Learning</i> 95 menit
Penutup	<p>Resume</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing peserta didik membuat kesimpulan tentang penggunaan mikroorganisme dalam bidang peternakan, kesehatan dan pertambangan <p>Refleksi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk merefleksi pembelajaran pada hari ini, agar dapat mengevaluasi dan meningkatkan kualitas pembelajaran di pertemuan selanjutnya. • Guru memberikan contoh pembiasaan positif kesadaran terhadap pentingnya mengetahui penggunaan mikroorganisme dalam bidang pertanian, kesehatan dan pertambangan • Guru memberikan evaluasi kepada peserta didik • Guru menyampaikan rencana pembelajaran selanjutnya 	25 menit

	<ul style="list-style-type: none"> Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan hamdalah dan salam 	
--	---	--

a. Instrumen Asesmen

Rubrik Penilaian Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila

Rubrik Penilaian Proyek Penguatan Profil Pelajar Rahmatan Lil Alamin

b. Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran

- Dapat menjelaskan proses kultur jaringan

1. Pertanyaan Pemantik

- Kita pernah mendengar kultur jaringan, apakah peristiwa yang disebutkan termasuk bioteknologi juga?

2. Pemahaman Bermakna

- Peserta didik dapat menjelaskan proses kultur jaringan

3. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan Ke – 6 : Kultur jaringan

Alokasi waktu: 3 Jam Pelajaran (JP) x 45 menit

Kegiatan	Uraian Kegiatan Pembelajaran	Model / Waktu
Awal	<ul style="list-style-type: none"> Guru membuka pembelajaran dengan memberikan salam, mengucapkan basmalah dan berdoa bersama Guru mengecek kehadiran peserta didik dan mengondisikan kelas <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru menanyakan kepada peserta didik tentang materi yang sudah dipelajari yang dikaitkan dengan materi kultur jaringan <p>Pemberian Acuan</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru menyampaikan tujuan pembelajaran 	15 menit
Inti	<p>Stimulasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan link https://www.youtube.com/watch?v=gaShltk-epl&ab_channel=KoharoTV tentang kultur jaringan Peserta didik dibuat ke dalam 5 kelompok dan masing-masing mengemukakan jawaban Guru memberikan penguatan terhadap jawaban peserta didik Guru dan peserta didik menyimpulkan hasil diskusi setiap kelompok Guru memberikan nilai kepada masing-masing kelompok 	<i>Problem Based Learning</i> 95 menit
Penutup	<p>Resume</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru membimbing peserta didik membuat kesimpulan tentang proses kultur jaringan <p>Refleksi</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk merefleksi pembelajaran pada hari ini, agar dapat mengevaluasi dan meningkatkan kualitas pembelajaran di pertemuan selanjutnya. Guru memberikan contoh pembiasaan positif kesadaran terhadap pentingnya mengetahui kultur jaringan Guru memberikan evaluasi kepada peserta didik Guru menyampaikan rencana pembelajaran selanjutnya Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan hamdalah dan salam 	

a. Instrumen Asesmen

Rubrik Penilaian Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila

Rubrik Penilaian Proyek Penguatan Profil Pelajar Rahmatan Lil Alamin

b. Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran

- Dapat menguraikan proses klonning hewan

1. Pertanyaan Pemantik

- Kita pernah mendengar klonning hewan, apakah peristiwa yang disebutkan termasuk bioteknologi juga?

2. Pemahaman Bermakna

- Peserta didik dapat menguraikan proses klonning hewan

3. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan Ke – 7 : Klonning Hewan

Alokasi waktu: 3 Jam Pelajaran (JP) x 45 menit

Kegiatan	Uraian Kegiatan Pembelajaran	Model / Waktu
Awal	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membuka pembelajaran dengan memberikan salam, mengucapkan basmalah dan berdoa bersama • Guru mengecek kehadiran peserta didik dan mengkondisikan kelas <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menanyakan kepada peserta didik tentang materi yang sudah dipelajari yang dikaitkan dengan materi klonning hewan <p>Pemberian Acuan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran 	15 menit
Inti	<p>Stimulasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan link https://www.youtube.com/watch?v=Lkfm45FYceo&ab_channel=Alte_rnatifa.Project tentang klonning hewan • Peserta didik dibuat ke dalam 5 kelompok dan masing-masing mengemukakan jawaban • Guru memberikan penguatan terhadap jawaban peserta didik • Guru dan peserta didik menyimpulkan hasil diskusi setiap kelompok • Guru memberikan nilai kepada masing-masing kelompok 	<i>Problem Based Learning</i> 95 menit
Penutup	<p>Resume</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing peserta didik membuat kesimpulan tentang klonning hewan <p>Refleksi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk merefleksi pembelajaran pada hari ini, agar dapat mengevaluasi dan meningkatkan kualitas pembelajaran di pertemuan selanjutnya. • Guru memberikan contoh pembiasaan positif kesadaran terhadap pentingnya mengetahui klonning hewan • Guru memberikan evaluasi kepada peserta didik • Guru menyampaikan rencana pembelajaran selanjutnya • Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan hamdalah dan salam 	25 menit

a. Instrumen Asesmen

Rubrik Penilaian Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila

Rubrik Penilaian Proyek Penguatan Profil Pelajar Rahmatan Lil Alamin

b. Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran

- Dapat menjelaskan proses pemanfaatan rekayasa genetika

1. Pertanyaan Pemantik

- Apakah kalian pernah mendengar istilah tanaman transgenik, teknik plasmid dan hibridoma, apakah peristiwa yang disebutkan termasuk bioteknologi juga? Bioteknologi apa? dan kemukakan alasannya!

• Pemahaman Bermakna

- Peserta didik dapat menjelaskan proses pemanfaatan rekayasa genetika
- **Kegiatan Pembelajaran**
Pertemuan Ke – 8 : Tanaman Transgenik, Teknik Plasmid, Hibridoma
Alokasi waktu: 3 Jam Pelajaran (JP) x 45 menit

Kegiatan	Uraian Kegiatan Pembelajaran	Model / Waktu
Awal	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membuka pembelajaran dengan memberikan salam, mengucapkan basmalah dan berdoa bersama • Guru mengecek kehadiran peserta didik dan mengkondisikan kelas <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menanyakan kepada peserta didik tentang materi yang sudah dipelajari yang dikaitkan dengan materi Hibridoma, Teknik plasmid dan peranan mikroorganisme dalam bioteknologi <p>Pemberian Acuan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran 	15 menit
Inti	<p>Stimulasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan link https://www.youtube.com/watch?v=qI8xHpcxfnA&ab_channel=Agroponikpedia tentang tanaman transgenik • https://www.youtube.com/watch?v=gAvWCMUj9q4&ab_channel=wevyuningsih teknik plasmid dan hibridoma • Peserta didik dibuat ke dalam 7 kelompok dan masing-masing mengemukakan jawaban • Guru memberikan penguatan terhadap jawaban peserta didik • Guru dan peserta didik menyimpulkan hasil diskusi setiap kelompok • Guru memberikan nilai kepada masing-masing kelompok 	<i>Problem Based Learning</i> 95 menit
Penutup	<p>Resume</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing peserta didik membuat kesimpulan tentang proses pemanfaatan rekayasa genetika <p>Refleksi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk merefleksi pembelajaran pada hari ini, agar dapat mengevaluasi dan meningkatkan kualitas pembelajaran di pertemuan selanjutnya. • Guru memberikan contoh pembiasaan positif kesadaran terhadap pentingnya mengetahui proses pemanfaatan rekayasa genetika • Guru memberikan evaluasi kepada peserta didik • Guru menyampaikan rencana pembelajaran selanjutnya • Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan hamdalah dan salam 	

a. Instrumen Asesmen

- Asesmen Keterampilan (Lembar Pengamatan)
Rubrik Tes Tertulis (Esai)
Rubrik Penilaian Karakter Profil Pelajar Pancasila

b. Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran

- Dapat menganalisis dampak perkembangan inovasi teknologi biologi

1. Pertanyaan Pemantik

- Apakah kalian pernah mendengar istilah penurunan plasma nutfah?

2. Pemahaman Bermakna

- Peserta didik dapat menganalisis dampak perkembangan inovasi teknologi biologi

3. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan Ke – 9 dan 10 : Dampak Perkembangan Inovasi Teknologi Biologi

Alokasi waktu: 3 Jam Pelajaran (JP) x 45 menit

Kegiatan	Uraian Kegiatan Pembelajaran	Model / Waktu
Awal	<ul style="list-style-type: none"> Guru membuka pembelajaran dengan memberikan salam, mengucapkan basmalah dan berdoa bersama Guru mengecek kehadiran peserta didik dan mengkondisikan kelas <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru menanyakan kepada peserta didik tentang materi yang sudah dipelajari yang dikaitkan dengan materi dampak perkembangan inovasi teknologi biologi <p>Pemberian Acuan</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru menyampaikan tujuan pembelajaran 	15 menit
Inti	<p>Stimulasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru menyajikan PPT tentang dampak perkembangan inovasi teknologi biologi Guru memberikan gambar tentang jenis-jenis flora dan fauna hasil rekayasa genetika dengan flora dan fauna asal Peserta didik dibuat ke dalam 5 kelompok dan masing-masing mengemukakan jawaban Guru memberikan penguatan terhadap jawaban peserta didik Guru dan peserta didik menyimpulkan hasil diskusi setiap kelompok Guru memberikan nilai kepada masing-masing kelompok 	<i>Problem Based Learning</i> 95 menit
Penutup	<p>Resume</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru membimbing peserta didik membuat kesimpulan tentang dampak perkembangan inovasi teknologi biologi <p>Refleksi</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk merefleksi pembelajaran pada hari ini, agar dapat mengevaluasi dan meningkatkan kualitas pembelajaran di pertemuan selanjutnya. Guru memberikan contoh pembiasaan positif kesadaran terhadap pentingnya mengetahui dampak perkembangan inovasi teknologi biologi Guru memberikan evaluasi kepada peserta didik Guru menyampaikan rencana pembelajaran selanjutnya Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan hamdalah dan salam 	25 menit

LAMPIRAN

A. Sumber Pembelajaran

- PPT Pemanfaatan Mikroorganisme Penghasil Makanan Dan Minuman
- PPT Pemanfaatan Mikroorganisme Dalam Bidang Kesehatan, Peternakan Dan Pertambangan
- PPT Dampak Perkembangan Inovasi Teknologi Biologi
- https://www.youtube.com/watch?v=gaShltk-epl&ab_channel=KoharoTV tentang kultur jaringan
- https://www.youtube.com/watch?v=Lkfm45FYceo&ab_channel=Alternatifa.Project tentang kloning hewan
- https://www.youtube.com/watch?v=qI8xHpcxfnA&ab_channel=Agroponikpedia tentang tanaman transgenik
- https://www.youtube.com/watch?v=gAvWCMUj9q4&ab_channel=wetyyuningsih teknik plasmid dan hibridoma
- Buku IPA Biologi Untuk SMA/MA Kelas X Kurikulum Merdeka Penerbit Erlangga

B. Pemberian Remedial dan Pengayaan

- Kegiatan pembelajaran remedial antara lain dalam bentuk pembelajaran dan tes tulis ulang bagi peserta didik yang belum mencapai ketuntasan belajar sesuai hasil analisis penilaian.
- Materi Remedial :**

No.	Soal	Skor
1.		20
2.		20
3.		20
4.		20
5.		20

No.	Nama Siswa	Nilai Ulangan		Keterangan
		Sebelum	Sesudah	
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				

DAFTAR PUSTAKA

https://www.youtube.com/watch?v=Lkfm45FYceo&ab_channel=Alternatifa.Project

https://www.youtube.com/watch?v=gaShltk-epl&ab_channel=KoharoTV

https://www.youtube.com/watch?v=qI8xHpcxfnA&ab_channel=Agroponikpedia

https://www.youtube.com/watch?v=gAvWCMUj9q4&ab_channel=wetyyuningsih

Imnaningtyas & Sagita, S. 2022. IPA Biologi Untuk SMA/MA Kelas X. Erlangga. Jakarta.

Padangsidempuan, Juli 2024

Mengetahui,

Kepala MAN 2 Padangsidempuan



Lobimartua Hasibuan, S. H, M. Pd.

NIP 197102102009011004

Guru Mata Pelajaran

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Lisnawati Sitompul', with a long horizontal stroke extending to the right.

Lisnawati Sitompul, S.Pd

NIP.198503212009122004

Lampiran XX

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

KETIGA

Nama Sekolah : MAN 2 Padangsidempuan
Mata Pelajaran : Biologi
Fase/Kelas/ Semester : E/X/Ganjil
Alokasi Waktu : 2 x 45 menit
Materi : Produk Bioteknologi Konvensional

A. Tujuan Pembelajaran

- Peserta didik dapat merencanakan pembuatan produk tempe/tape pada bioteknologi konvensional

B. Alat dan Bahan

1. Alat

- a. Baskom
- b. Sendok
- c. Tusuk Gigi
- d. Lilin
- e. Korek Api

B. Bahan

- a. Kacang kedelai
- b. Ragi
- c. Daun Pisang
- d. Plastik

C. Langkah Kerja

1. Bersihkan semua kacang kedelai dari benda asing seperti batu dan lain-lain kemudian cuci dengan air.
2. Simpan dalam baskom sehingga semua biji kacang terendam dalam air.
3. Rendam kacang selama 12 jam.
4. Cuci kembali kacang tersebut dengan air dingin dan aduk-aduk dengan tangan sampai semua kulit kacang terkelupas dan bijinya terbelah.
5. Buang kulit kacang yang terkelupas.
6. Kacang yang sudah bersih dikukus selama 30 menit sampai terlihat empuk.
7. Kemudian tebarkan pada tampah yang bersih dan kering.
8. Kacang tersebut di kipas-kipaskan hingga kering.
9. Setelah kering taburkan ragi sesuai kebutuhan yaitu 10 g/kg kacang.
10. Kemas dengan pembungkus bias menggunakan daun pisang atau plastik.
11. Simpan dan susun dengan rapi posisinya pada permukaan datar, lapisi atasnya dengan handuk.
12. Inkubasi pada suhu kamar selama 2 sampai 3 kali selama 24 jam.

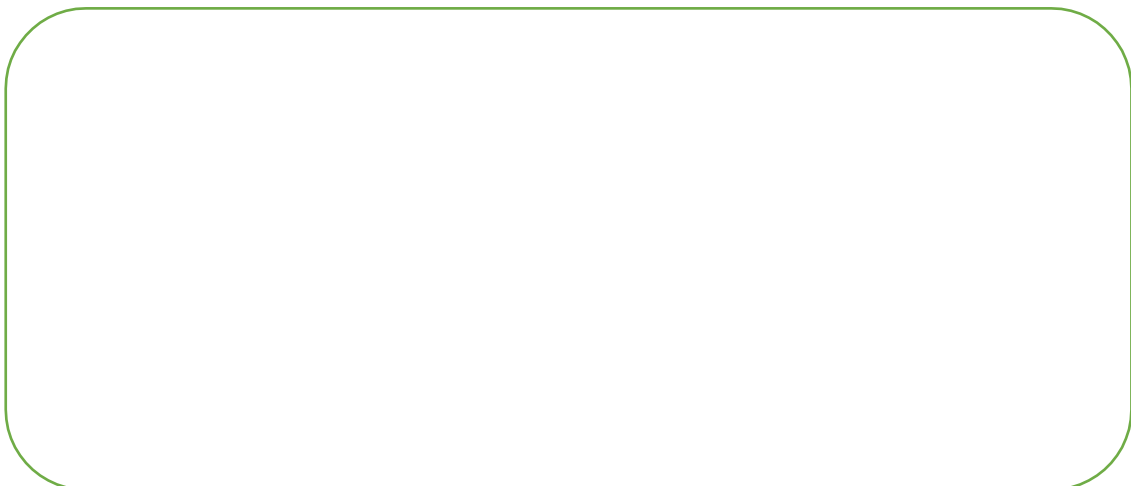
D. Hasil dan Pembahasan

Tabel 1. Pengamatan Uji Organoleptik

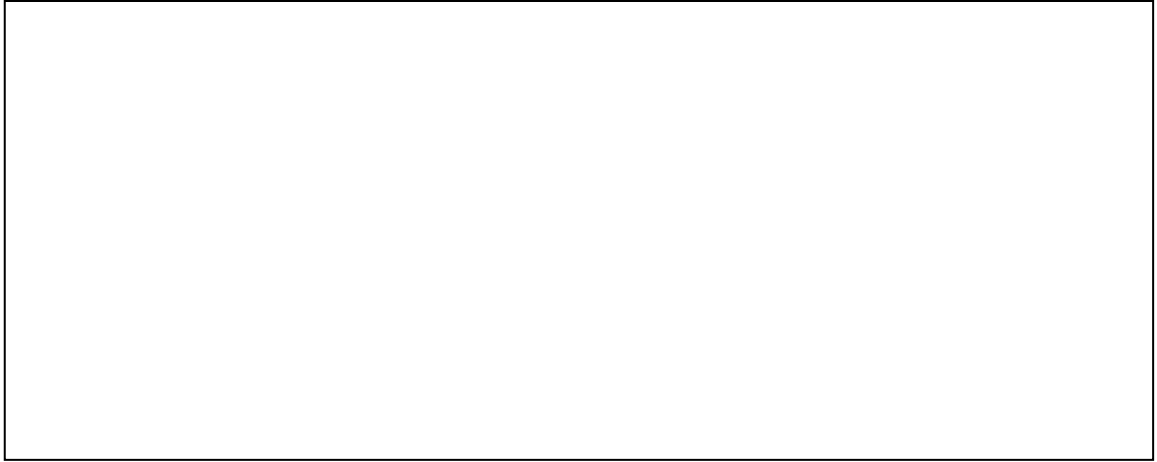
No	Jenis Kacang	Pembungkus Plastik			Pembungkus Daun		
		Tekstur	Warna	Aroma	Tekstur	Warna	Aroma
1.	Kacang Kedelai						

1. Apa kandungan utama pada tempe?
2. Apa manfaat mengonsumsi kacang kedelai?
3. Jelaskan perbedaan tempe yang dibungkus dengan daun dan plastik!

Refleksi Pembelajaran Hari ini



E. Kesimpulan



Lampiran XXI

INSTRUMEN DIAGNOSTIK

Guru Mata Pelajaran : Khoirunnisya Dalimunthe, S.Pd
Mata Pelajaran : Biologi
Fase/Kelas : E/10
Topik : Bioteknologi Konvensional dan Modern

A. Asesmen Diagnosis Non Kognitif

Teknik pelaksanaan	Tertulis atau Lisan
Tempat dan waktu pelaksanaan	Di dalam kelas selama proses pembelajaran
Daftar pertanyaan	<ol style="list-style-type: none">1. Apa yang kamu rasakan saat ini?2. Apakah kalian senang belajar Biologi?3. Apa harapan mu setelah mempelajari bab ini?4. Pilih salah satu kegiatan yang paling sering kalian lakukan pada saat kalian sedang menunggu dalam antrian yang cukup lama, apakah membaca buku, bermain medsos di Hp, mendengarkan musik atau berjalan (kegiatan fisik lainnya)?
Rencana tindak lanjut	<ol style="list-style-type: none">1. Memberi apresiasi bagi yang memiliki emosi positif.2. Berdiskusi lebih lanjut bagi peserta didik yang memiliki emosi negatif.3. Berdiskusi dengan wali kelas, BK dan orang tua jika diperlukan.4. Melanjutkan asesmen diagnosis secara berkala di setiap proses pembelajaran.5. Membuat rencana pembelajaran yang sesuai dengan karakter cara belajar siswa (audio, visual dan kinestetik)

B. Asesmen Diagnosis Kognitif

Teknik pelaksanaan	Tertulis
Tempat dan waktu pelaksanaan	Di dalam kelas dan sebelum satu topik (Capaian Pembelajaran) dibahas.
Topik yang perlu dikuasaispeserta didik	<ol style="list-style-type: none">1. Bioteknologi Konvensional dan Modern
Pengetahuan dan keterampilan dasar yang perlu dikuasai dari jenjang sebelumnya.	<ol style="list-style-type: none">1. Menguraikan perbedaan bioteknologi konvensional dengan modern

<p style="text-align: center;">Daftar pertanyaan</p>	<p>Pertanyaan materi dasar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Apakah mikroorganisme yang saling berhubungan di dalam proses bioteknologi? 2. Jelaskan perbedaan bioteknologi konvensional dengan modern! <p>Pertanyaan sesuai topik pembelajaran:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik diminta untuk melihat wajah teman sebangkunya, atau melihat wajah keluarganya, mengapa berbeda? 2. Apa yang kamu ketahui tentang bioteknologi? <p>Pertanyaan lanjutan setelah topik pembelajaran selesai:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Apakah manfaat mengetahui jenis bioteknologi?
<p style="text-align: center;">ncana Tindak Lanjut</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan penilaian terhadap jawaban siswa. 2. Siswa dikelompokkan ke dalam tiga kelompok (rata-rata, di bawah rata-rata dan di atas rata-rata). 3. Siswa di bawah rata-rata diberikan pemahaman mendasar oleh guru melalui apersepsi. 4. Siswa rata-rata dapat masuk ke materi langsung. 5. Siswa cerdas istimewa diberi pengayaan dengan soal HOTS. 6. Melanjutkan asesmen diagnosis secara berkala di setiap proses pembelajaran.

Lampiran XXII

ASESMEN FORMATIF

1. Jelaskan yang dimaksud dengan bioteknologi!
2. Sebutkan jenis bioteknologi yang diketahui!
3. Sebutkan contoh hasil bioteknologi yang kamu ketahui!
4. Jelaskan cara pembuatan tempe!
5. Sebutkan mikroorganisme yang membantu proses bioteknologi!

Lampiran XXIII**PENILAIAN KETERAMPILAN**

Nama Sekolah : MAN 2 Padangsidempuan
Mata Pelajaran : Biologi
Fase/Kelas / Semester: E/X/Ganjil
Materi Pokok : Pembuatan Produk Tempe/Tape pada Bioteknologi Konvensional

No	Nama Peserta Didik	Mengamati				Menyajikan data				Skor maksimal	Skor	Nilai
		1	2	3	4	1	2	3	4			
1										8		
2										8		
3										8		
4										8		
5										8		
6										8		
7										8		
8										8		
9										8		
10										8		
11										8		
12										8		
13										8		
14										8		
15										8		
16										8		
17										8		
18										8		
19										8		
20										8		
21										8		
22										8		
23										8		
24										8		
25										8		
26										8		
27										8		

28										8		
29										8		
30										8		
31										8		
32										8		
33										8		
34										8		
35										8		
36										8		

Rubrik Penilaian

1. **Keterampilan Mengamati** : menggunakan lebih dari satu macam indera dalam melakukan pengamatan.
 - Skala 1 = apabila tidak menggunakan indera dalam melakukan pengamatan
 - Skala 2 = apabila hanya menggunakan satu macam indera dalam melakukan pengamatan
 - Skala 3 = apabila menggunakan dua macam indera (penglihatan dan peraba) dalam melakukan pengamatan
 - Skala 4 = apabila menggunakan lebih dari dua macam indera dalam pengamatan

2. **Keterampilan Menyajikan data** : mengelompokan objek pengamatan menjadi keanekaragaman gen,jenis dan ekosistem.
 - Skala 1 = apabila data yang disajikan hanya 1 objek yang benar
 - Skala 2 = apabila data yang disajikan hanya 2 objek yang benar
 - Skala 3 = apabila data yang disajikan semua benar
 - Skala 4 = apabila data yang disajikan semua benar dan penampilan kertas presentasi nya bagusmenarik

Nilai = Jumlah Skor/Skor Maksimal x 100
--

Lampiran XXIV

86 – 95 : Sangat Terampil

76 – 85 : Terampil

66 – 75 : Cukup Terampil

< 65 : Kurang Terampil

Acuan Penilaian

TES SUMATIF INOVASI TEKNOLOGI

1. Berbagai contoh produk bioteknologi.
 1. Minuman beralkohol
 2. Domba kloning
 3. Hormon interferon
 4. Tape ketan
 5. Antibodi monoklonal

Produk bioteknologi modern adalah

- A. 1, 2 dan 3
 - B. 1, 3 dan 4
 - C. 2, 3 dan 4
 - D. 2, 3 dan 5
 - E. 3, 4 dan 5
2. Penolakan masyarakat terhadap penanaman kapas transgenik di Sulawesi, karena menimbulkan kekhawatiran pada ekosistem yakni
 - A. Kapas transgenik tidak ekonomis
 - B. Teknik pembentukan kapas transgenik menggunakan virus
 - C. Kapas transgenik diduga membawa penyakit menular berbahaya
 - D. Pergeseran biodiversitas tanaman kapas asli secara besar-besaran
 - E. Kapas transgenik sulit dirawat oleh petani stempat
3. Proses pembentukan organism baru, yang secara alamiah tidak mungkin terjadi di alam dapat diperoleh dengan cara teknik rekayasa genetika. Teknik

rekayasa genetika didukung/ ditunjang oleh adanya hal-hal berikut, kecuali

- A. Ditemukan enzim endonuklease restriksi
- B. Adanya sel yang mampu berfusi
- C. Adanya teknik fermentasi
- D. Ditemukan enzim ligase
- E. Ditemukannya plasmid

4. Bioteknologi dapat diterapkan untuk mengubah dan meningkatkan nilai tambah pangan, serta pembuatan sumber pangan baru dengan bantuan mikroba. Hubungan yang benar antara mikroba dengan produk yang dihasilkan adalah

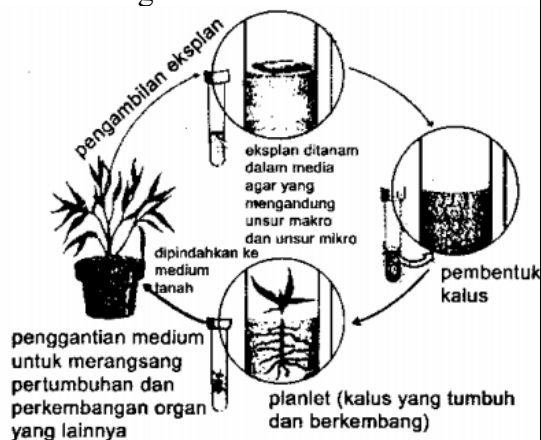
	Jenis Mikroba	Produk Makanan/ Minuman
A.	<i>Acetobacter xylinum</i>	Keju lunak
B.	<i>Candida utilis</i>	Tempe
C.	<i>Rhizopus oligosporus</i>	Protein sel tunggal (PST)
D.	<i>Lactobacillus bulgaricus</i>	Yoghurt
E.	<i>Penillium camemberti</i>	Nata de coco

5. Tindakan yang mungkin dilakukan manusia untuk mencegah dampak negatif dari bioteknologi adalah

 - A. Menggunakan bibit lokal supaya tanaman lebih adaptif

- B. Menggunakan pestisida pekat untuk memberantas hama
 - C. Untuk menghambat perkembang biakan hama dilakukan sistem monokultur
 - D. Meningkatkan produksi, dengan melaksanakan pemupukan dengan pupuk buatan
 - E. Memanfaatkan mikroorganisme transgenik, dalam pengelolaan limbah
6. Pemanfaatan aplikasi bioteknologi untuk pemenuhan kebutuhan pangan sudah mulai beralih ke pemanfaatan PST (Protein Sel Tunggal) karena memiliki kelebihan kecuali ...
- A. nilai ekonomi tinggi
 - B. sumber energinya cukup banyak
 - C. kadar protein tinggi $\pm 80\%$
 - D. media pembiakannya selulosa, methanol atau minyak bumi
 - E. semua orang bisa melakukannya

7. Bioteknologi di bawah adalah ...



- A. Hibridoma
 - B. Kloning
 - C. Transplantasi gen
 - D. Kultur jaringan
 - E. Transplantasi nucleus
8. Pemanfaatan bakteri untuk mendapatkan insulin bagi kehidupan manusia dilakukan dengan cara teknologi ...
- A. kultur jaringan
 - B. rekayasa genetika
 - C. pembuatan vaksin
 - D. mutasi dan hibridisasi

E. fermentasi

9. Berikut ini beberapa bahan makanan yang difermentasikan oleh mikroorganisme dengan produk-produknya :

No.	Bahan	Mikroorganisme	Produk
1	susu	Streptococcus	yoghurt
2	kedelai	Aspergillus	tempe
3	kedelai	Rhizopus	kecap
4	singkong	Sacharomyces	tape
5	susu	Aspergillus	krim asam

Hubungan yang benar antara bahan mentah dengan mikroorganisme dan produknya adalah ...

- A. 1 dan 2
 - B. 1 dan 4
 - C. 2 dan 3
 - D. 3 dan 4
 - E. 3 dan 5
10. Perhatikan pernyataan ini !
1. Kultur jaringan dapat meningkatkan produksi suatu tanaman.
 2. Rekayasa genetika dapat meningkatkan kualitas dari tanaman pangan.
 3. Cara konvensional peningkatan mutu pengadaan pangan umumnya lebih mudah diterima masyarakat dari produk bioteknologi.
 4. Produk bioteknologi dikhawatirkan menjadi bahan polutan biologi.
- Yang menunjukkan kekurangan dari bioteknologi adalah ...
- A. 1 dan 2
 - B. 1 dan 3
 - C. 1 dan 4
 - D. 2 dan 3
 - E. 3 dan 4
11. Produksi antibodi monoklonal yang merupakan pemanfaatan salah satu cabang bioteknologi yaitu ...
- A. teknologi enzim
 - B. teknologi hibridoma
 - C. teknologi DNA rekombinan
 - D. teknologi reproduksi
 - E. kultur jaringan

12. Pengembangan teknologi hibridoma, sebagai salah satu bentuk bioteknologi untuk menghasilkan ...

- A. vaksin
- B. antibiotik
- C. antibodi
- D. antibodi monoklonal
- E. antigen

13. Penisilin contoh antibiotik yang dihasilkan oleh mikroorganisme sejenis ...

- A. protozoa
- B. fungi
- C. bakteri
- D. alga
- E. virus

14. Manfaat kultur jaringan adalah untuk memperoleh ...

- A. hasil yang bervariasi dari tanaman jenis unggul
- B. keturunan yang sifatnya unggul dalam jumlah besar
- C. tanaman jenis baru yang tahan hama
- D. Individu baru dalam jumlah besar dalam waktu relatif singkat
- E. Individu baru yang cepat berkembang biak

15. Manakah yang menunjukkan hubungan yang tepat antara mikroorganisme dengan perannya dalam bioteknologi?

	Mikroorganisme	Peran
A.	<i>Saccharomyces cereviceae</i>	membuat yogurt
B.	<i>Monilia sitopillta</i>	membuat tempe
C.	<i>Rhyzopus oryzae</i>	membuat kecap
D.	<i>Spirullina</i>	penghasil protein
E.	<i>Chlorella</i>	penghasil karbohid

16. Pemanfaatan sifat totipotensi pada tumbuhan adalah untuk memperoleh ...

- A. anakan yang unggul dalam jumlah besar dan cepat

B. anakan seragam dalam jumlah besar dan cepat

C. bibit unggul yang bergizi tinggi

D. anakan yang diperlukan untuk hibridisasi

E. anakan yang sifatnya lebih baik dari induknya

17. Contoh proses bioteknologi tradisional adalah ...

- A. pembuatan tempe
- B. pengolahan limbah
- C. pembuatan kompos
- D. pembuatan tahu
- E. penemuan interferon

18. Pada tabel berikut hubungan yang benar antara produk, bahan mentah dan mikroorganismenya terdapat pada ...

No.	Produk	Bahan mentah	Mikroorganisme
A.	Keju	Dadih susu	<i>Streptococcus lactis</i>
B.	Tauco	Kacang	<i>Rhyzopus oryzaea</i>
C.	Biji kopi	Buah kopi	<i>Candida utilis</i>
D.	Saos ikan	Ikan laut	<i>Lactobacillus plantarum</i>
E.	tempe	Kesdelai	<i>Rhyzopus oryzae</i>

19. Pembentukan organisme penghasil interferon dilakukan melalui teknik ... (2000)

- A. kultur jaringan
- B. biakan murni
- C. transplantasi gen
- D. transplantasi nukleus
- E. transplantasi embrio

20. Peristiwa pembentukan biogas dari limbah rumah tangga yang mengandung protein, lemak dan karbohidrat dilakukan melalui proses fermentasi oleh ...

- A. *Eschericia coli secara anaerob*
- B. *Thiobacillus ferroxiadan secara aerob*
- C. *Bacillus thuringiensis secara aerob*
- D. *Methanobacterium omelianskii secara anaerob*
- E. *Escheichia coli secara aerob*

21. Berikut ini adalah tahapan pada rekayasa genetika

1. Pembuatan klon dan replikasi
2. Pembuatan wahana
3. Isolasi gen
4. Produksi

Urutan tahapan pada rekayasa genetika adalah ...

- A. 1, 2, 3 dan 4
- B. 2, 3, 4 dan 1
- C. 3, 4, 2 dan 1
- D. 3, 2, 1 dan 4
- E. 4, 3, 2 dan 1

22. Dampak negatif revolusi hijau terhadap lingkungan adalah ...

- A. peningkatan populasi hama serangga karena sumber makanannya bertambah
- B. menyempitnya area hutan lindung karena ditanami padi dan palawija
- C. berkurangnya penghasilan petani tradisional karena kalah bersaing dengan petani modern
- D. hilangnya kemampuan mikroorganisme karena pengaruh intensifikasi pertanian
- E. meningkatnya peranan mikroorganisme karena pengaruh intensifikasi

23. Pemuliaan tanaman untuk mendapatkan bibit unggul dengan cara memindahkan gen tertentu dari suatu spesies lain dengan perantaraan mikroorganisme dikenal sebagai ...

- A. kultur jaringan
- B. rekayasa genetika
- C. transpalntasi
- D. radiasi induksi
- E. mutasi buatan

24. Hubungan yang benar antara jenis makanan hasil fermentasi dan mikroorganisme yang melakukannya yaitu ...

	Jenis makanan	Mikroorganisme yang melakukan
A	Yoghurt	<i>Lactobacillus lactis</i>
B	Tauco	<i>Aspergillus soyae</i>
C	Brem Bali	<i>Saecharomyces cereviceae</i>
D	Mentega	<i>Streptococcus thermophillus</i>
E	Nata de coco	<i>Acetobacter xyllum</i>

25. Perhatikan tabel hubungan beberapa makanan, bahan mentah dan mikroorganisme di bawah ini!

No.	Makanan/Produk	Bahan mentah	Miikroorganisme
1	Krim asam	Susu skim	<i>Streptococcus lactis</i>
2	Sosis kering	Kacang kedelai	<i>Rhizopus oligosporus</i>
3	Keju Swiss	Susu	<i>Prepoioni bacterium skirmamanesi</i>
4	Miso	Daging sapi	<i>Lactobacillus lactis</i>
5	Sayur asam	Sawi hijau	<i>Pediococcus cereviceae</i>

Hubungan yang benar adalah ...

- A. 1 dan 2
- B. 1 dan 3
- C. 2 dan 5
- D. 3 dan 4
- E. 4 dan 5

26. Salah satu cara pemanfaatan bioteknologi dalam bidang kedokteran adalah menyambungkan ...

- A. DNA bakteri ke dalam pankreas manusia
- B. kromosom bakteri ke dalam DNA manusia
- C. gen yang memproduksi insulin ke dalam DNA bakteri
- D. DNA virus ke dalam DNA bakteri
- E. gen virus ke dalam gen bakteri

27. Bahan baku dan produknya dari hasil bioteknologi tradisional yang paling tepat adalah ...

	Bahan baku	mikroba	Produk
A	kedelai	<i>Mucor sp</i>	tempe
B	ketan	<i>Rhizopus oryzaetape</i>	ketan
C	susu	<i>Sacharomyces cereviside</i>	yoghurt
D	kedelai	<i>Aspergillus wentii</i>	kecap
E	ketela singkong	<i>Rhizopus oryzae</i>	tape singkong

28. Berikut ini pernyataan tentang pengelolaan limbah dengan menggunakan mikroorganisme.

1. Untuk memberantas hama dapat digunakan pestisida biologi
2. Pestisida biologi merupakan mikroorganisme
3. pestisida biologi berfungsi mengganti bahan kimia pembasmi insekta hama
4. Untuk mempercepat rproduksi hama dapat digunakan feromon insekta
5. Feromon insekta merangsang insekta untuk melakukan perkawinan

Pernyataan di atas yang benar adalah ...

- A. 1-2-3
- B. 1-3-4
- C. 2-3-4
- D. 2-3-5
- E. 3-4-5

29. Berikut ini merupakan peranan bakteri dalam pemisahan logam :

1. Thiobacillus ferrooxidans tumbuh pada lingkungan yang mengandung zat ormanik
2. Thiobacillus ferrooxidans adalah salah satu spesies kemolitotrop (bakteri pemakan batuan)

3. Bakteri Khemolitotrop memperoleh energi dari oksidasi zat organik

4. Para penambang mineral melakukan pembiakan murni terhadap Thiobacillus ferrooxidans untuk pemisahan logam murni

Pernyataan di atas, yang benar ditunjukkan oleh nomor ...

- A. 1 dan 2
- B. 1 dan 3
- C. 1 dan 4
- D. 2 dan 3
- E. 2 dan 4

30. Rekayasa genetika dapat dilakukan dengan cara :

1. perkawinan silang
2. kultur virus untuk produksi interferon
3. radiasi buatan
4. kultur jaringan
5. pembiakan sel dengan kolkisin

Rekayasa genetik yang dapat diterapkan untuk memperoleh bibit unggul tanaman adalah ...

- A. a dan 3
- B. 1 dan 5
- C. 2 dan 4
- D. 3 dan 4
- E. 3 dan 5

Lampiran XXV

KURIKULUM STANDARD SEKOLAH MENENGAH (KSSM)

KALENDAR AKADEMIK SESI 2024/2025

KUMPULAN A :

Sekolah-sekolah di negeri: Johor, Kedah, Kelantan dan Terengganu

PENGGAL	MULA PERSEKOLAHAN	AKHIR PERSEKOLAHAN	JUMLAH HARI	JUMLAH MINGGU
1	10.03.2024	31.03.2024	16	11
	01.04.2024	30.04.2024	17	
	01.05.2024	23.05.2024	15	
	JUMLAH HARI		48	
	CUTI PENGGAL 1, SESI 2024/2025			1
24.05.2024 - 02.06.2024		10		
2	03.06.2024	30.06.2024	18	15
	01.07.2024	31.07.2024	22	
	01.08.2024	31.08.2024	21	
	01.09.2024	12.09.2024	10	
	JUMLAH HARI		71	
CUTI PENGGAL 2, SESI 2024/2025			1	
13.09.2024 - 21.09.2024		9		
3	22.09.2024	30.09.2024	7	13
	01.10.2024	31.10.2024	21	
	01.11.2024	30.11.2024	20	
	01.12.2024	19.12.2024	15	
	JUMLAH HARI		63	
CUTI PENGGAL 3, SESI 2024/2025			1	
20.12.2024 -28.12.2024		9		

29.12.2024	31.12.2024	3	3
01.01.2025	16.01.2025	12	
JUMLAH HARI		15	
CUTI AKHIR PERSEKOLAHAN SESI 2024/2025			4
17.01.2025 - 15.02.2025		30	

KALENDAR AKADEMIK SESI 2024/2025

KUMPULAN B :

Sekolah-sekolah di negeri: Melaka, Negeri Sembilan, Pahang, Perak, Perlis, Pulau Pinang, Sabah, Sarawak, Selangor, Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur, Wilayah Persekutuan Labuan & Wilayah Persekutuan Putrajaya

PENGGAL	MULA PERSEKOLAHAN	AKHIR PERSEKOLAHAN	JUMLAH HARI	JUMLAH MINGGU
1	11.03.2024	31.03.2024	15	11
	01.04.2024	30.04.2024	17	
	01.05.2024	24.05.2024	16	
	JUMLAH HARI		48	
	CUTI PENGGAL 1, SESI 2024/2025			1
25.05.2024 - 02.06.2024		9		
2	03.06.2024	30.06.2024	18	15
	01.07.2024	31.07.2024	22	
	01.08.2024	31.08.2024	22	
	01.09.2024	13.09.2024	10	
	JUMLAH HARI		72	
	CUTI PENGGAL 2, SESI 2024/2025			1
14.09.2024 - 22.09.2024		9		

3	23.09.2024	30.09.2024	6	13	
	01.10.2024	31.10.2024	21		
	01.11.2024	30.11.2024	20		
	01.12.2024	20.12.2024	15		
	JUMLAH HARI			62	
	CUTI PENGGAL 3, SESI 2024/2025				1
	21.12.2024 -29.12.2024			9	
	30.12.2024	31.12.2024	2	3	
	01.01.2025	17.01.2025	12		
	JUMLAH HARI				14
CUTI AKHIR PERSEKOLAHAN SESI 20242025				4	
18.01.2025 - 16.02.2025			30		

CUTI PERAYAAN SESI 2024/2025

CUTI PERAYAAN	TAMBAHAN CUTI PERAYAAN YANG DIPERUNTUKKAN OLEH KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA (KPM)		
	KUMPULAN A	KUMPULAN B	CATATAN
HARI RAYA AIDILFITRI 10.04.2024 (Rabu) dan 11.04.2024 (Khamis)	07.04.2024 (Ahad)	08.04.2024 (Isnin)	Tiga (3) Hari Cuti Tambahan KPM untuk Kumpulan A dan Kumpulan B
	08.04.2024 (Isnin)	09.04.2024 (Selasa)	
	09.04.2024 (Selasa)	12.04.2024 (Jumaat)	
HARI DEEPAVALI 31.10.2024 (Khamis) (kecuali Negeri Sarawak)	30.10.2024 (Rabu)	30.10.2024 (Rabu) dan 01.11.2024 (Jumaat)	Satu (1) Hari Cuti Tambahan KPM untuk Kumpulan A dan Dua (2) Hari Cuti Tambahan KPM untuk Kumpulan B
		Semua Negeri Kumpulan B kecuali Negeri Sarawak	

		31.10.2024 (Khamis) Negeri Sarawak sahaja	Satu (1) Hari Cuti Tambahan KPM
--	--	---	------------------------------------

KUMPULAN A:

Sekolah-sekolah di negeri Johor, Kedah, Kelantan dan Terengganu

KUMPULAN B:

Sekolah-sekolah di negeri Melaka, Negeri Sembilan, Pahang, Perak, Perlis, Pulau Pinang, Sabah, Sarawak, Selangor, Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur, Wilayah Persekutuan Labuan & Wilayah Persekutuan Putrajaya

CATATAN:

Pesta Kaamatan : 30 & 31 Mei 2024 (Dalam Cuti Penggal 1, Sesi 2024/2025)
(Sabah dan Wilayah Persekutuan Labuan sahaja)

Perayaan Hari Gawai Dayak : 01 & 02 Jun 2024 (Dalam Cuti Penggal 1, Sesi 2024/2025)
(Sarawak Sahaja)

Perayaan Hari Krismas : 25 Disember 2024 (Dalam Cuti Penggal 3, Sesi 2024/2025)

Perayaan Tahun Baru Cina Tahun 2024 : 10 & 11 Februari 2024 (Dalam Cuti Akhir Persekolahan Sesi 2023/2024)

Perayaan Tahun Baru Cina Tahun 2025 : 29 & 30 Januari 2025 (Dalam Cuti Akhir Persekolahan Sesi 2024/2025)

Lampiran XXVI

RENCANA PENGAJARAN TAHUNAN TINGKATAN 4 2024

MATA PELAJARAN BIOLOGI

<p>MINGGU 2</p> <p>18– 22 Mac 2024</p>	<p>1.1 Bidang Biologi dan Kerjaya</p> <p>1.2 Keselamatan dan Peraturan dalam Makmal Biologi</p>	<p>1.1.1 Menyatakan maksud biologi.</p> <p>1.1.2 Menyenaikan bidang kajian biologi, kerjaya dan kemajuan dalam bidang berkaitan.</p> <p>1.1.3 Menjana idea tentang perkembangan bidang biologi dan sumbangan teknologi biologi kepada manusia.</p> <p>1.1.4 Memberikan contoh kerjaya yang berkaitan dengan bidang biologi</p> <p>1.2.1 Menjelaskan peralatan perlindungan diri dan fungsinya.</p> <p>1.2.2 Mengenal pasti dan mewajarkan bahan yang boleh dibuang ke dalam sinki.</p> <p>1.2.3 Mengenal pasti dan mewajarkan bahan yang tidak boleh dibuang ke dalam sinki.</p> <p>1.2.4 Memerihalkan kaedah mengurus bahan sisa biologi.</p> <p>1.2.5 Berkomunikasi mengenai langkah- langkah mengurus</p>	
--	---	--	--

		<p>kemalangan dalam makmal.</p> <p>1.2.6 Merumuskan amalan-amalan dalam makmal biologi.</p>	
<p>MINGGU 3</p> <p>25 - 29 Mac 2024</p>	<p>1.3 Berkomunikasi dalam Biologi</p> <p>1.4 Penyiasatan Sainifik dalam Biologi</p>	<p>1.3.1 Berkomunikasi tentang data eksperimen dengan membina jadual berdasarkan data daripada eksperimen yang dijalankan.</p> <p>1.3.2 Melukis graf yang sesuai berdasarkan data daripada eksperimen yang dijalankan.</p> <p>1.3.3 Melakarkan lukisan biologi berdasarkan pemerhatian yang dibuat.</p> <p>1.3.4 Mengenal pasti satah badan, keratan dan istilah arah dalam organisma.</p> <p>1.4.1 Mereka bentuk eksperimen untuk menyelesaikan masalah dengan menggunakan kaedah penyiasatan saintifik.</p>	
<p>MINGGU 4</p>	<p>eI2.1 Struktur dan Fungsi S</p>	<p>2.1.1 Menyediakan slaid sel haiwan dan sel tumbuhan.</p> <p>2.1.2 Mengenal pasti struktur sel haiwan dan sel tumbuhan berdasarkan</p>	<p>Eksperimen Wajib:</p> <p>Menyediakan slaid tisu bawang dan slaid tisu pipi manusia</p>

1 – 5 April 2024	2.2 Proses Hidup Organisma Unisel	<p>pemerhatian menerusi mikroskop cahaya.</p> <p>2.1.3 Menganalisis komponen dalam sel haiwan dan sel tumbuhan</p> <p>2.1.4 Menyatakan fungsi utama komponen dalam sel haiwan dan sel tumbuhan seperti yang dilihat pada mikrograf.</p> <p>2.1.5 Membanding dan membezakan komponen antara sel haiwan dengan sel tumbuhan.</p> <p>2.2.1 Mengkonsepsikan proses hidup organisma unisel seperti Amoeba sp. dan Paramecium sp..</p> <p>2.2.2 Mengitlak proses hidup organisma unisel seperti yang dilihat menerusi mikroskop cahaya.</p>	
8-12 April 2024	CUTI HARI RAYA PUASA		
MINGGU 5 15 - 19 April 2024	2.3 Proses Hidup Organisma Multisel	<p>2.3.1 Menghubung kait keunikan struktur sel khusus dengan fungsi sel dalam organisma multisel.</p> <p>2.3.2 Mengenal pasti sel khusus dalam organisma multisel.</p> <p>2.3.3 Mencerakinkan kepadatan organel tertentu dengan fungsi sel khusus dalam organisma multisel.</p>	

	2.4 Aras Organisasi	<p>2.3.4 Menghuraikan kesan kekurangan, ketiadaan atau kegagalan fungsi suatu organel bagi sel tertentu dalam organisma multisel.</p> <p>2.4.1 Membuat urutan aras organisasi dalam organisma multisel.</p> <p>2.4.2 Mengenal pasti sel, tisu atau organ dalam suatu sistem organ.</p> <p>2.4.3 Berkomunikasi tentang sistem organ dengan fungsi utamanya</p>	
<p>MINGGU 6</p> <p>22- 26 April</p>	3.1 Struktur Membran Plasma	<p>3.1.1 Mewajarkan keperluan pergerakan bahan merentasi membran plasma.</p> <p>3.1.2 Memerihalkan komponen membran plasma dan fungsinya berdasarkan model mozek bendalir.</p> <p>3.1.3 Melukis dan melabelkan komponen membran plasma berdasarkan model mozek bendalir.</p> <p>3.1.4 Menghuraikan ketelapan membran plasma.</p>	
<p>MINGGU 7</p> <p>29 April – 3 Mei</p>	3.2 Konsep Pergerakan Bahan Merentasi Membran Plasma	<p>3.2.1 Menyatakan ciri bahan yang dapat merentasi membran plasma dari aspek:</p> <p>(i) saiz molekul.</p>	* 1 Mei 2024 – Cuti Hari Pekerja

		<p>(ii) kekutuban molekul. (iii) cas ion.</p> <p>3.2.2 Menjalankan eksperimen untuk mengkaji pergerakan bahan merentasi membran telap memilih dengan menggunakan:</p> <p>(i) tiub Visking.</p> <p>(ii) osmometer ringkas.</p> <p>3.2.3 Menghuraikan dengan contoh pergerakan bahan merentasi membran plasma:</p> <p>(i) pengangkutan pasif. (ii) pengangkutan aktif.</p> <p>3.2.4 Membanding dan membezakan antara pengangkutan pasif dengan pengangkutan aktif.</p>	
<p>MINGGU 8</p> <p>6 – 10 Mei 2024</p>	<p>3.3 Pergerakan Bahan Merentasi Membran Plasma dalam Organisma Hidup</p>	<p>3.3.1 Menjelaskan dengan contoh proses pengangkutan pasif dalam organisma.</p> <p>3.3.2 Menjelaskan dengan contoh proses pengangkutan aktif dalam organisma.</p> <p>3.3.3 Mendefinisikan larutan: (i) hipotonik. (ii) hipertonic. (iii) isotonic.</p> <p>3.3.4 Mengeksperimen untuk mengkaji kesan larutan yang berlainan</p>	

		<p>kepekatan terhadap sel haiwan dan sel tumbuhan.</p> <p>3.3.5 Berkomunikasi tentang kesan larutan hipotonik, hipertonik dan isotonik terhadap sel berdasarkan pergerakan molekul air:</p> <p>(i) sel haiwan.</p> <p>(ii) sel tumbuhan.</p>	
<p>MINGGU 9</p> <p>13 – 17 Mei 2024</p>	<p>3.4 Pergerakan Bahan Merentasi Membran Plasma dalam Kehidupan Harian</p>	<p>3.4.1 Mengeksperimen untuk menentukan kepekatan sap sel tisu tumbuhan.</p> <p>3.4.2 Menghubung kait kepekatan sap sel suatu tisu tumbuhan dengan fenomena kelayuan tumbuhan.</p> <p>3.4.3 Menghuraikan dengan contoh aplikasi konsep pergerakan bahan merentasi membran plasma dalam kehidupan harian.</p> <p>3.4.4 Berkomunikasi tentang proses osmosis berbalik dalam penulenan air.</p>	<p>*Ujian Penggal 1: (13-24 Mei 2024)</p> <p>* Sambutan Hari Guru (17 Mei 2024)</p>
<p>MINGGU 10</p> <p>20 - 24 Mei 2024</p>	<p>4.1 Air</p> <p>4.2 Karbohidrat</p>	<p>4.1.1 Memerihalkan sifat molekul air.</p> <p>4.1.2 Menghubung kait sifat air dengan kepentingannya dalam sel.</p>	

		<p>4.2.1 Menyebutkan unsur dalam karbohidrat.</p> <p>4.2.2 Menjelaskan jenis karbohidrat: (i) monosakarida. (ii) disakarida. (iii) polisakarida</p> <p>4.2.3 Mengkonsepkan pembentukan dan penguraian: (i) disakarida. (ii) polisakarida.</p> <p>4.2.4 Menulis dan menerangkan persamaan perkataan bagi pembentukan dan penguraian disakarida.</p> <p>4.2.5 Mewajarkan kepentingan karbohidrat dalam sel.</p>	
25 Mei – 2 Jun		CUTI PENGGAL 1	*Mini biocamp: Topik Pembahagian Sel
MINGGU 11 3-7 Jun 2024	4.3 Protein	<p>4.3.1 Menyebutkan unsur-unsur dalam protein.</p> <p>4.3.2 Mengkonsepkan pembentukan dan penguraian dipeptida dan polipeptida.</p> <p>4.3.3 Menulis dan menerangkan persamaan perkataan bagi pembentukan dan penguraian dipeptida.</p> <p>4.3.4 Mewajarkan kepentingan protein dalam sel.</p>	

	4.4 Lipid	<p>4.4.1 Menyenaikan unsur dalam lipid.</p> <p>4.4.2 Menjelaskan jenis lipid yang utama.</p> <p>4.4.3 Memerihalkan pembentukan dan penguraian trigliserida.</p> <p>4.4.4 Menulis dan menerangkan persamaan perkataan bagi pembentukan dan penguraian trigliserida.</p> <p>4.4.5 Mewajarkan kepentingan lipid dalam sel dan organisma multisel.</p>	
<p>MINGGU 12</p> <p>10 – 14 Jun 2024</p>	4.5 Asid nukleik	<p>4.5.1 Menyenaikan unsur dalam asid nukleik.</p> <p>4.5.2 Menerangkan struktur nukleotida:</p> <p>(i) gula bes bernitrogen.</p> <p>(ii) ribosa atau gula deoksiribosa. (iii) fosfat.</p> <p>4.5.3 Menghuraikan struktur polinukleotida: (i) asid deoksiribonukleik (DNA).</p> <p>(ii) asid ribonukleik (RNA).</p> <p>4.5.4 Mewajarkan kepentingan asid nukleik dalam sel:</p>	

		<p>(i) pembawa maklumat pewarisan.</p> <p>(ii) penghasilan protein.</p> <p>4.5.5 Memerihalkan pembentukan kromosom daripada DNA dan protein</p>	
<p>MINGGU 13</p> <p>17 – 21 Jun 2024</p>	<p>5.1 Metabolisme</p> <p>5.2 Enzim</p>	<p>1. 5.1.1 Mendefinisikan metabolisme.</p> <p>2. 5.1.2 Menyatakan jenis metabolisme dalam sel: (i) anabolisme. (ii) katabolisme.</p> <p>5.2.1 Mendefinisikan enzim.</p> <p>5.2.2 Menaakul keperluan enzim dalam metabolisme.</p> <p>5.2.3 Memerihalkan penamaan enzim dengan penambahan –ase pada substrat.</p> <p>5.2.4 Mencirikan sifat umum enzim.</p>	<p>* Perlu blok lego untuk membezakan katabolisme dan anabolisme.</p>
<p>MINGGU 14</p> <p>24 – 28 Jun 2024</p>		<p>5.2.5 Berkomunikasi tentang penglibatan organel khusus dalam penghasilan:</p> <p>(i) enzim intrasel. (ii) enzim ekstrasel.</p>	

	<p>5.3 Aplikasi Enzim dalam Kehidupan Harian</p>	<p>5.2.6 Menerangkan mekanisme tindakan enzim dengan menggunakan hipotesis 'mangga dan kunci'.</p> <p>5.2.7 Mentafsir rajah tenaga untuk menerangkan mekanisme tindakan enzim.</p> <p>5.2.8 Menghubung kait mekanisme tindakan enzim dengan perubahan faktor berikut:</p> <p>(i) suhu.</p> <p>(ii) pH.</p> <p>(iii) kepekatan substrat. (iv) kepekatan enzim.</p> <p>5.2.9 Mengeksperimen untuk mengkaji kesan suhu dan pH terhadap aktiviti enzim amilase dan pepsin.</p> <p>5.3.1 Menjelaskan dengan contoh aplikasi enzim dalam kehidupan harian.</p>	
--	--	---	--

<p>MINGGU 15</p> <p>1-5 Juli 2024</p>	<p>6.1 Pembahagian Sel</p>	<p>6.1.1 Memerihalkan:</p> <p>(i) kariokinesis (pembahagian nukleus).</p> <p>(ii) sitokinesis (pembahagian sitoplasma).</p> <p>6.1.2 Memerihalkan haploid, diploid, kromatin, kromosom homolog, kromosom paternal dan kromosom maternal.</p>	
<p>MINGGU 16</p> <p>8-12 Juli 2024</p>	<p>6.2 Kitar Sel dan Mitosis</p>	<p>6.2.1 Memerihalkan fasa dalam kitar sel.</p> <p>(i) interfasa.</p> <p>(ii) fasa G1.</p> <p>(iii) fasa S.</p> <p>(iv) fasa G2.</p> <p>(v) fasa M.</p> <p>(vi) mitosis.</p> <p>(vii) sitokinesis.</p> <p>6.2.2 Menyusun peringkat mitosis mengikut urutan.</p>	

		<p>6.2.3 Berkomunikasi tentang struktur sel dalam setiap peringkat mitosis dan sitokinesis melalui lukisan berlabel.</p> <p>6.2.4 Membanding dan membezakan mitosis dan sitokinesis antara sel haiwan dengan sel tumbuhan.</p> <p>6.2.5 Membincangkan keperluan mitosis dalam:</p> <p>(i) perkembangan embrio.</p> <p>(ii) pertumbuhan organisma.</p> <p>(iii) penyembuhan luka pada kulit.</p> <p>(iv) penjanaan semula.</p> <p>(v) pembiakan aseks</p>	
<p>MINGGU 17 15-19 Julai 2024</p>	<p>PEPERIKSAAN PENGGAL 1 (15-26 JULAI 2024)</p>		
<p>MINGGU 18 22-26 Julai 2024</p>			
<p>MINGGU 19 29 Julai – 2 Ogos 2024</p>	<p>6.3 Meiosis</p>	<p>6.3.1 Menyatakan pengertian meiosis.</p> <p>6.3.2 Mengenal pasti jenis sel yang menjalankan meiosis.</p> <p>6.3.3 Menyatakan keperluan meiosis dalam:</p>	

		<p>(i) pembentukan gamet (gametogenesis).</p> <p>(ii) menghasilkan variasi genetik.</p> <p>(iii) mengekalkan bilangan kromosom diploid dari generasi ke generasi.</p> <p>6.3.4 Menerangkan peringkat-peringkat dalam meiosis mengikut urutan yang betul:</p> <p>(i) meiosis i. (ii) meiosis ii.</p> <p>6.3.5 Melukis dan melabel struktur sel dalam setiap peringkat meiosis I, meiosis II dan sitokinesis.</p> <p>6.3.6 Membanding dan membezakan antara meiosis dengan mitosis.</p>	
<p>MINGGU 20</p> <p>5-9 Ogos 2024</p>	<p>6.4 Isu Pembahagian Sel Terhadap Kesihatan Manusia</p>	<p>6.4.1 Menghuraikan kesan ketidaknormalan mitosis terhadap kesihatan manusia:</p> <p>(i) tumor. (ii) kanser.</p> <p>6.4.2 Menilai kesan ketidaknormalan meiosis terhadap individu: (i) sindromDown.</p>	
<p>MINGGU 21</p>	<p>7.1 Penghasilan Tenaga</p>	<p>7.1.1 Mewajarkan keperluan tenaga dalam proses metabolisme.</p>	

<p>MINGGU 24</p> <p>26-30 Ogos</p>	<p>8.3 Pertukaran Gas dalam Manusia</p> <p>8.4 Isu Kesihatan Berkaitan Sistem Respirasi Manusia</p>	<p>8.3.1 Berkomunikasi tentang respirasi luar dan respirasi dalam:</p> <ul style="list-style-type: none"> (i) pertukaran gas antara peparu dengan darah. (ii) pengangkutan gas respirasi dari peparu ke tisu. (iii) pertukaran gas antara darah dengan tisu. (iv) pengangkutan gas respirasi dari tisu ke peparu. <p>8.4.1 Bercerita tentang kesan Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) terhadap sistem respirasi manusia:</p>	
<p>MINGGU 25</p> <p>2-6 September</p>	<p>9.1 Sistem Pencernaan</p> <p>9.2 Pencernaan</p>	<p>9.1.1 Mengenal pasti struktur sistem pencernaan manusia.</p> <p>9.2.1 Memerihalkan jenis pencernaan: (i) pencernaan fizikal.</p> <p>(ii) pencernaan kimia.</p> <p>9.2.2 Mencerakinkan proses dan hasil pencernaan karbohidrat dalam mulut.</p> <p>9.2.3 Mencerakinkan proses dan hasil pencernaan protein dalam perut.</p> <p>9.2.4 Memerihalkan pencernaan karbohidrat, protein dan lipid dalam usus kecil.</p>	

		9.2.5 Mengeksperimen untuk mengkaji pencernaan kanji, protein dan lipid dalam sampel makanan.	
MINGGU 26 9-13 September	9.3 Penyerapan 9.4 Asimilasi	9.3.1 Mengenal pasti struktur vilus dalam ileum. 9.3.2 Berkomunikasi tentang penyesuaian ileum dan vilus dalam penyerapan makanan tercerna. 9.4.1 Memerihalkan peranan sistem peredaran dalam asimilasi makanan tercerna. 9.4.2 Membincangkan fungsi hati dalam asimilasi makanan tercerna: (i) metabolisme makanan tercerna (karbohidrat dan protein). (ii) penyimpanan nutrien. (iii) penyahtoksiran.	
14-22 September		CUTI PENGGAL 2	
MINGGU 27 23-27 September	9.5 Penyahtinjaan 9.6 Gizi Seimbang	9.5.1 Menerangkan fungsi usus besar: (i) penyerapan air dan vitamin. (ii) pembentukan tinja 9.6.1 Mengeksperimen untuk mengkaji nilai tenaga dalam sampel	

	<p>9.7 Isu Kesihatan Berkaitan Sistem Pencernaan dan Tabiat Pemakanan</p>	<p>makanan .</p> <p>9.6.2 Mengeksperimen untuk menentukan kandungan vitamin C dalam jus buah- buah atau jus sayur-sayuran.</p> <p>9.6.3 Mewajarkan pengubahsuaian diet bagi individu yang:</p> <p>(i) mengalami obesiti.</p> <p>(ii) menghidap penyakit tertentu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - diabetes mellitus. - kardiovaskular. - kanser.. <p>9.7.1 Meramalkan kesan mengubahsuai organ pencernaan terhadap kesihatan manusia.</p> <p>9.7.2 Merangkakan isu-isu kesihatan berkaitan penyahtinjaan.</p> <p>9.7.3 Menghubungkan isu kesihatan yang berkaitan tabiat pemakanan</p>	
<p>MINGGU 28</p>	<p>10.1 Jenis Sistem Peredaran</p>	<p>10.1.1 Mewajarkan keperluan sistem pengangkutan dalam organisma</p>	

<p>30 September – 4 Oktober</p>		<p>multisel kompleks.</p> <p>10.1.2 Mengenal pasti bahan yang diangkut oleh sistem pengangkutan:</p> <p>(i) bahan keperluan sel. (ii) bahan buangan sel.</p> <p>10.1.3 Mengkonsepsikan jenis sistem peredaran dalam organisma multisel:</p> <p>(i) terbuka. (ii) tertutup.</p> <p>10.1.4 Membanding dan membezakan antara sistem peredaran</p>	
<p>MINGGU 29</p> <p>7-11 Oktober</p>	<p>10.2 Sistem Peredaran Manusia</p>	<p>10.2.1 Memerihalkan komponen sistem peredaran manusia:</p> <p>(i) jantung.</p> <p>(ii) salur darah. (iii) darah.</p> <p>10.2.2 Menerangkan komposisi darah: (i) plasma.</p> <p>(ii) sel darah.</p> <p>10.2.3 Membanding dan membezakan antara jenis salur darah:</p> <p>4. 10.2.4 Melabel struktur jantung manusia dan salur darah berkaitan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. (i) aorta. 2. (ii) vena kava. 3. (iii) arteri pulmonari dan vena 	

		<p>pulmonari.</p> <p>4. (iv) arteri koronari dan vena koronari.</p> <p>5. (v) injap sabit.</p> <p>6. (vi) injap bikuspid dan injap trikuspid.</p> <p>7. (vii) septum.</p> <p>5. 10.2.5 Memerihalkan fungsi bahagian jantung.</p>	
<p>MINGGU 30</p> <p>14 – 18 Okt</p>	<p>10.3 Mekanisme Denyutan Jantung</p> <p>0.4 Mekanisme Pembekuan Darah</p>	<p>10.4.1 Mewajarkan keperluan mekanisme pembekuan darah.</p> <p>10.4.2 Memerihalkan mekanisme pembekuan darah.</p> <p>10.4.3 Memerihalkan isu kesihatan yang berkaitan dengan pembekuan darah:</p> <p>(i) trombosis. (ii) embolisme. (iii) hemofilia.</p> <p>10.5.1 Memerihalkan kumpulan darah ABO.</p> <p>10.5.2 Menghubung kait kumpulan darah ABO dengan pendermaan darah.</p> <p>10.5.3 Memerihalkan faktor Rhesus.</p> <p>10.5.4 Menaakul faktor Rhesus yang tidak sepadan terhadap kehamilan.</p>	
	<p>10.6 Isu Kesihatan Berkaitan Sistem</p>	<p>10.6.1 Mewajarkan keperluan sistem peredaran yang sihat.</p>	

	<p>Peredaran Manusia</p> <p>10.7 Sistem Limfa Manusia</p> <p>10.8 Isu Kesihatan Berkaitan Sistem Limfa Manusia</p>	<p>10.6.2 Berkomunikasi tentang penyakit kardiovaskular.</p> <p>10.7.1 Mensintesis proses pembentukan bendalir tisu dan limfa.</p> <p>10.7.2 Membanding dan membezakan antara kandungan limfa dengan:</p> <p>(i) bendalir tisu. (ii) darah.</p> <p>10.7.3 Menghuraikan komponen sistem limfa:</p> <p>(i) limfa.</p> <p>(ii) kapilari limfa.</p> <p>(iii) salur limfa.</p> <p>(iv) nodus limfa.</p> <p>(v) organ limfa.</p> <p>10.7.4 Mewajarkan keperluan sistem limfa:</p> <p>(i) pelengkap kepada sistem</p>	
--	--	--	--

		<p>peredaran darah.</p> <p>(ii) pengangkutan bahan larut lemak.</p> <p>(iii) pertahanan badan.</p> <p>10.8.1 Memerihalkan isu kesihatan berkaitan sistem limfa.</p>	
<p>MINGGU 31</p> <p>21-25 Okt</p>	<p>11.1 Pertahanan Badan</p>	<p>11.1.1 Mendefinisikan: (i) keimunan.</p> <p>(ii) antigen. (iii) antibodi.</p> <p>11.1.2 Memerihalkan tiga barisan pertahanan manusia:</p> <p>) barisan pertahanan pertama. - fizikal.</p> <p>- kimia.</p> <p>(ii) barisan pertahanan kedua.</p> <p>- demam.</p> <p>- keradangan. - fagositosis.</p> <p>(iii) barisan pertahanan ketiga. - antibodi.</p>	

	11.2 Tindakan Antibodi	<p>- sel memori</p> <p>11.2.1 Menjelaskan tindakan antibodi terhadap antigen asing:</p> <p>(i) peneutralan.</p> <p>(ii) pengaglutinan. (iii) pemendakan. (iv) pengopsoninan. (v) penguraian.</p>	
	11.3 Jenis Keimunan	<p>11.3.1 Berkomunikasi tentang jenis-jenis keimunan:</p> <p>(i) keimunan pasif. (ii) keimunan aktif.</p> <p>11.3.2 Membanding dan membezakan antara keimunan pasif dengan keimunan aktif.</p>	
	11.4 Isu Kesihatan Berkaitan Keimunan Manusia	<p>11.4.1 Memerihalkan isu kesihatan berkaitan Acquired Immuno Deficiency Syndrome (AIDS).</p>	
MINGGU 32	12.1 Koordinasi dan Gerak Balas	<p>12.2.1 Membina carta organisasi dan menerangkan struktur sistem</p>	

28 Okt- 1 NOV

saraf

manusia:

(i) sistem saraf pusat.

- otak.

- saraf tunjang.

(ii) sistem saraf periferi.

- reseptor deria. - saraf kranium. - saraf spina.

12.2.2 Menerangkan fungsi bahagian sistem saraf pusat dalam koordinasi

dan gerak balas: (i) otak.

- serebrum.

- serebelum.

- medula oblongata. - hipotalamus.

- kelenjar pituitari.

(ii) saraf tunjang.

12.2.3 Berkomunikasi tentang fungsi bahagian sistem saraf periferi

	<p>12.3 Neuron dan Sinaps</p>	<p>dalam koordinasi dan gerak balas.</p> <p>12.3.1 Melukis dan melabel struktur neuron deria dan neuron motor:</p> <ul style="list-style-type: none"> (i) dendrit. (ii) akson. (iii) badan sel. (iv) salut mielin. (v) nodus Ranvier. <p>12.3.2 Mencerakinkan fungsi setiap jenis neuron dalam penghantaran impuls.</p> <p>12.3.3 Menjelaskan struktur sinaps dan fungsinya.</p> <p>12.3.4 Menerangkan penghantaran impuls merentasi sinaps.</p>	
<p>MINGGU 33</p>	<p>12.4 Tindakan Terkawal dan Tindakan Luar</p>	<p>12.4.1 Membanding dan membezakan antara tindakan terkawal</p>	

<p>4-8 NOV</p>	<p>Kawal</p> <p>12.5 Isu Kesehatan Berkaitan Sistem Saraf Manusia</p>	<p>dengan tindakan luar kawal.</p> <p>12.4.2 Memerihalkan tindakan refleks yang melibatkan:</p> <p>12.4.3 Melukis arka refleks.</p> <p>12.5.1 Berkomunikasi tentang isu kesihatan yang berkaitan dengan sistem saraf</p> <p>12.5.2 Memerihalkan kesan penyalahgunaan dadah dan alkohol terhadap koordinasi dan gerak balas manusia.</p>	
	<p>12.6 Sistem Endokrin</p>	<p>12.6.1 Menyatakan peranan kelenjar endokrin dalam manusia.</p> <p>12.6.2 Mengenal pasti dan melabel kelenjar endokrin dalam manusia.</p> <p>12.6.3 Mencerakinkan fungsi hormon yang dirembeskan oleh setiap jenis kelenjar endokrin: (i) hipotalamus.</p> <p>- hormon perembes gonadotrofin (GnRH).</p> <p>(ii) lobus anterior pituitari.</p>	

		<ul style="list-style-type: none">- hormon pertumbuhan (GH).- hormon perangsang folikel (FSH).- hormon peluteinan (LH).- hormon perangsang tiroid (TSH).- hormon adrenokortikotrof (iii) lobus posterior pituitari.- hormon- hormon (iv) tiroid.- hormon (v) pankreas.- hormon- hormon (vi) adrenal.- hormon- hormon (vii) ovari.	
--	--	--	--

		<p>- hormon</p> <p>- hormon (viii) testis.</p> <p>- hormon</p> <p>oksitosin. antidiuresis (ADH).</p> <p>tirosina.</p> <p>insulin. glukagon.</p> <p>adrenalina. aldosteron.</p> <p>estrogen. progesteron.</p> <p>testosteron.</p> <p>12.6.4 Membincangkan penglibatan sistem saraf dan sistem endokrin dalam situasi cemas.</p> <p>12.6.5 Membanding dan membezakan antara sistem saraf dengan sistem endokrin.</p>	
MINGGU 34	13.1 Homeostasis	13.1.1 Menerangkan maksud homeostasis.	

<p>11-15 Nov</p>	<p>13.2 Sistem Urinari</p>	<p>13.1.2 Mewajarkan keperluan untuk mengekalkan faktor fizikal dan faktor kimia persekitaran dalam.</p> <p>13.1.3 Memerihalkan penglibatan pelbagai jenis sistem organ untuk mengekalkan persekitaran dalam yang optimum.</p> <p>13.1.4 Mengaplikasikan pengetahuan tentang konsep homeostasis dalam pengawalan:</p> <ul style="list-style-type: none"> (i) suhu badan. (ii) aras gula darah. (iii) tekanan separa karbon dioksida. (iv) tekanan darah <p>13.2.1 Mengenal pasti struktur dan fungsi ginjal.</p> <p>13.2.2 Melukis, melabel dan menerangkan struktur nefron dan tubul</p>	
------------------	----------------------------	---	--

		<p>(i) rangka paksi. (ii) rangka apendaj.</p> <p>14.2.2 Mencirikan jenis vertebra dalam tulang belakang:</p> <p>(i) vertebraserviks(termasuk atlas dan axis).</p> <p>(ii) vertebra toraks. (iii) vertebra lumbar. (iv) vertebra sakrum. (v) vertebra kaudal.</p> <p>14.2.3 Membanding dan membezakan antara jenis vertebra.</p>	
		<p>4. 14.2.4 Menyatakan jenis sendi dalam sistem rangka manusia:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. (i) sendi tidak bergerak. 2. (ii) sendi bergerak sedikit. <p>(iii) sendi bebas bergerak.</p> <p>5. 14.2.5 Melukis, melabel dan menerangkan struktur sendi engsel lengan manusia:</p> <ol style="list-style-type: none"> (i) tulang. (ii) rawan. (iii) otot rangka. (iv) tendon. (v) ligamen. (vi) membran sinovia. (vii) bendalir sinovia. <p>14.3.1 Menerangkan mekanisme pergerakan pada:</p>	

	<p>14.3 Mekanisme Pergerakan dan Gerakalih</p> <p>4.4 Isu Kesehatan Sistem Otot Rangka Manusia</p>	<p>(i) lengan manusia.</p> <p>(ii) kaki manusia (berjalan).</p> <p>14.3.2 Memerihalkan secara ringkas mekanisme gerak alih haiwan.</p> <p>14.4.1 Memerihalkan isu kesihatan yang berkaitan dengan sistem otot rangka manusia:</p> <p>(i) osteoporosis. (ii) osteomalasia. (iii) rikets.</p> <p>(iv) artritis.</p> <p>(v) skoliosis.</p> <p>14.4.2 Mewajarkan amalan untuk menjaga kesihatan sistem otot rangka.</p>	
<p>MINGGU 36</p> <p>25-29 Nov</p>	<p>5.1 Sistem Pembiakan Manusia</p> <p>15.2 Gametogenesis Manusia</p>	<p>15.1.1 Mencirikan anatomi:</p> <p>(i) sistem pembiakan lelaki.</p> <p>(ii) sistem pembiakan wanita</p>	<p>* Mini biocamp</p>

		<p>15.2.1 Mewajarkan keperluan gametogenesis.</p> <p>15.2.2 Memerihalkan pembentukan gamet: (i) spermatogenesis. (ii) oogenesis.</p> <p>15.2.3 Mengenal pasti struktur: (i) sperma. - kepala. - bahagian tengah. - ekor.</p> <p>(ii) folikel Graaf. - oosit sekunder. - sel folikel.</p> <p>15.2.4 Membanding dan membezakan antara spermatogenesis dengan oogenesis</p>	
	<p>15.3 Kitar Haid</p>	<p>15.3.1 Menganalisis perubahan aras hormon yang terlibat semasa:</p> <p>(i) haid. (ii) perkembangan folikel. (iii) penebalan endometrium. (iv) ovulasi. (v) pembentukan korpus luteum.</p>	

	<p>15.4 Perkembangan Fetus Manusia</p>	<p>15.3.2 Menghubungkan kait perubahan aras hormon yang terlibat dengan:</p> <p>(i) kehamilan. (ii) keguguran.</p> <p>15.3.3 Menyatakan maksud sindrom pra-haid dan sindrom putus haid.</p> <p>15.4.1 Menghuraikan proses persenyawaan dan pembentukan zigot.</p> <p>15.4.2 Membuat urutan dan menerangkan perkembangan awal embrio sehingga penempelan:</p> <p>(i) embrio dua sel.</p> <p>(ii) morula.</p> <p>(iii) blastosista.</p> <p>15.4.3 Menerangkan peranan hormon gonadotropin korion manusia (HCG)</p>	
--	--	---	--

		<p>dan haiwan.</p> <p>15.7.3 Memerihalkan pertumbuhan serangga:</p> <p>(i) metamorfosis lengkap.</p> <p>(ii) metamorfosis tidak lengkap.</p> <p>15.7.4 Menganalisis fasa pertumbuhan dalam lengkung pertumbuhan sigmoid manusia dan haiwan.</p> <p>15.7.5 Mencerakinkan lengkung pertumbuhan berbentuk tangga</p>	
2-13 Disember		PEPERIKSAAN PENGGAL 2	
21 Disember – 29 Disember		CUTI PENGGAL 3	
MINGGU 41			
6 Januari – 10 Januari 2025			
MINGGU 42			
13 Januari – 17 Januari 2025			
	CUTI AKHIR		

20 Januari – 24 Januari 2025	PERSEKOLAHAN		
MINGGU 44	CUTI AKHIR PERSEKOLAHAN		
27 Januari – 31 Januari 2025			

Lampiran XXVII

RENCANA PEMBELAJARAN HARIAN

6/14/24, 9:57 AM

Teacher's Name	NURUL ARSYIAH BT ABD HALIM				
Class	4 NURUDDIN AZ-ZANKY ▼				
Subject	Biologi ▼				
Date/Time	2024-05-06	2.30	PM ▼	3.30	PM ▼
Term & Week Number +	May – August ▼				
Week +	Week 2 ▼				
Topic	3.2 Konsep Pergerakan Bahan Merentasi Membran Plasma				
Fokus Utama	3.2.3 Menghuraikan dengan contoh pergerakan bahan merentasi membran plasma: (i) Pengangkutan pasif. (ii) pengangkutan aktif. 3.2.4 Membandingkan dan membezakan antara pengangkutan pasif dengan pengangkutan aktif.				
Fokus Kedua					
Objektif/Hasil Pembelajaran	Pelajar dapat: 1. Menghuraikan ciri-ciri pengangkutan pasif beserta contoh 2. Menghuraikan ciri-ciri pengangkutan aktif beserta contoh 3. Membanding beza antara pengangkutan aktif dengan pengangkutan pasif				
Aktiviti	Membina jadual perbandingan pengangkutan aktif dan pengangkutan pasif				
	Google Slides Buku teks				

Bantuan
Mengajar

Nilai Moral/
CCT/
Elemen Eko

Latihan

Tindakbalas

Objektif tercapai

Fail

Choose File

Admin/
Headmaster/
Principal's
Comment

100%

Headquarter/
District
Education
Office
Comment

Lampiran XXVIII

EXEMPLAR PdP PENDEKATAN MODULAR/STEM
BIOLOGI TINGKATAN 4

TEMA: FISILOGI MANUSIA DAN HAIWAN
ASAS BIOLOGI

Bidang Pembelajaran:	9.0. Nutrisi dan Sistem Pencernaan Manusia
	2.0 Sel Biologi dan Organisasi sel
	3.0 Pergerakan bahan Merentasi Membran Plasma
	4.0 Komposisi Kimia Dalam Sel
	5.0 Metabolism dan Enzim
	10.0 Pengangkutan dalam Manusia Dan Haiwan
	13.0 Homeostasis dan Sistem Urinari Manusia
Standard Kandungan:	9.7 Isu kesihatan sistem pencernaan dan pemakanan manusia
	9.2 Pencernaan
	9.4 Asimilasi
	9.6 Gizi seimbang
	2.3 Proses Hidup Organisma Multisel
	3.3 Konsep pergerakan bahan merentasi membran plasma
	4.2 Karbohidrat
	4.4 Lipid
	5.1 Metabolisme
	10.1 Jenis sistem peredaran
	13.1 Homeostasis
Standard Pembelajaran:	9.7.1 Meramalkan kesan mengubahsuaai organ pencernaan terhadap kesihatan manusia
	9.2.4 Menghubungkan pencernaan karbohidrat, protein dan lipid dalam usus kecil.
	9.4.2 Membincangkan fungsi hati dalam asimilasi makanan tercerna
	9.6.3 Mewajarkan pengubahsuaian diet bagi individu yang mengalami obesiti menghidap penyakit tertentu
	<ul style="list-style-type: none">• Diabetes melitus• Kardiovaskular• Kanser

- 1.4.1 Merekabentuk eksperimen untuk menyelesaikan masalah dengan menggunakan kaedah penyiasatan saintifik.
- 2.3.4 Menghuraikan kesan kekurangan, ketiadaan atau kegagalan fungsi suatu organel bagi sel tertentu dalam organisma multisel.
- 3.3.1 Menjelaskan dengan contoh proses pengangkutan pasif dalam organisma.
- 3.3.2 Menjelaskan dengan contoh proses pengangkutan aktif dalam organisma
- 4.2.3 Mengkonsepsikan pembentukan dan penguraian:
 - Disakarida
 - Polisakarida
- 4.4.3 Memerihalkan pembentukan dan penguraian trigliserida
- 5.1.2 Menyatakan jenis-jenis metabolisme dalam sel:
 - Anabolisme
 - Katabolisme
- 10.1.1 Mewajarkan keperluan sistem pengangkutan dalam organisma multisel kompleks.
- 13.1.4 Mengaplikasikan pengetahuan tentang konsep homeostasis dalam pengawalan:
 - Aras gula

Gabungan Standard Pembelajaran

Kriteria Kejayaan: Pembelajaran

- 9.7.3 Menghubungkan isu kesihatan yang berkaitan pemakanan manusia.
1. Mencadangkan kaedah pengubahsuaian seperti pintasan perut atau pemendekan usus sebagai langkah mengatasi obesiti.
2. Menjelaskan proses asimilasi glukosa dan lipid
3. Mensintesis kesan asimilasi yang tidak sempurna
4. Mencadangkan diet yang sesuai bagi individu obesiti
5. Menghubungkan pengangkutan aktif dan pasif di villus.
6. Mengenalpasti monomer bagi trigliserida

7. Memberikan definisi anabolisme dan katabolisme.
8. Menyatakan kepentingan sistem pengangkutan darah untuk makanan tercerna ke seluruh badan.
9. Berkomunikasi tentang suap balik negatif aras gula dalam darah.
10. Menyatakan kesan kegagalan hati dan pankreas

Tempoh PdP: 2 jam + 2 jam

SINOPSIS

Dalam standard pembelajaran 9.7.3 menghubungkan isu kesihatan yang berkaitan pemakanan manusia. Murid dibahagikan kepada beberapa kumpulan untuk menjalankan aktiviti bagi menyelesaikan isu berkaitan obesiti.

Aktiviti ini dijalankan dengan menggunakan kaedah pembelajaran inkuiri dimana murid menjalankan eksperimen untuk mengkaji hidrolisis enzim. Pembelajaran secara konstruktivisme juga digunakan bagi membina pemahaman murid terhadap isu kesihatan tersebut. Selain itu, konsep pembelajaran ini membolehkan murid menghubungkan idea asal dengan idea baru bagu menstrukturkan semula idea mereka. Pembelajaran Kontekstual juga diterapkan agar murid dapat mengaplikasikan teori dengan kehidupan mereka.

BAHAN BANTU MENGAJAR

- Komputer dan projektor LCD
- Kad manila berwarna
- Lembaran kerja murid

STRATEGI PdP

1. Kaedah inkuiri (5E) - *Engage* (Penglibatan), *Explore* (Penerokaan), *Explain* (Penerangan), *Extend* (Pengayaan), *Evaluate* (Penilaian),
2. Penyelesaian Masalah

PERSEDIAAN GURU

1. Guru perlu meneliti dan memahami hasrat standard kandungan dalam DSKP KSSM Biologi Tingkatan 4.
2. Baca dan fahami panduan modul supaya perancangan pdp dapat dijalankan dengan lancar dan berkesan.
3. Guru digalakkan menggunakan teknik penyooalan pelbagai tahap kesukaran untuk menggalakkan murid berfikir.
4. Murid digalakkan membuat aktiviti hands-on untuk memahami suatu konsep sains. Tentukan kumpulan murid dalam kelas tidak terlampau ramai dalam setiap kumpulan dan masing-masing mempunyai tahap kecerdasan yang berbeza.
5. Murid telah mempelajari semua tajuk dalam tema 1 dan tema 2 sebelum ini

AKTIVITI PdPc

Perkembangan Pembelajaran	Aktiviti pdp
<p>Sebelum memulakan pdpc, guru perlu memastikan murid memahami standard pembelajaran hari tersebut</p> <p>Standard Pembelajaran:</p>	
	<p>9.7.1 Meramalkan kesan mengubahsuai organ pencernaan terhadap kesihatan manusia</p> <p>9.2.4 Menghubungkan pencernaan karbohidrat, protein dan lipid dalam usus kecil.</p> <p>9.4.2 Membincangkan fungsi hati dalam asimilasi makanan tercerna</p> <p>9.6.3 Mewajarkan pengubahsuaian diet bagi individu yang mengalami obesity menghidap penyakit tertentu</p> <p style="padding-left: 40px;">Diabetes melitus</p> <p style="padding-left: 40px;">Kardiovaskular</p> <p style="padding-left: 40px;">Kanser</p> <p>2.3.4 Menghuraikan kesan kekurangan, ketiadaan atau kegagalan fungsi suatu organel bagi sel tertentu dalam organisma multisel.</p> <p>3.3.1 Menjelaskan dengan contoh proses pengangkutan pasif dalam organisma.</p> <p>3.3.2 Menjelaskan dengan contoh proses pengangkutan aktif dalam organisma</p>

4.2.3 Mengkonsepsikan pembentukan dan penguraian:

- Disakarida
- Polisakarida

4.4.3 Memerihalkan pembentukan dan penguraian trigliserida

5.1.2 Menyatakan jenis-jenis metabolisme dalam sel:

- Anabolisme
- Katabolisme

10.1.1 Mewajarkan keperluan sistem pengangkutan dalam organisma multisel kompleks.

13.1.4 Mengaplikasikan pengetahuan tentang konsep homeostasis dalam pengawalan:

- Aras gula

**Penglibatan
30 minit**

Mengenal pasti pengetahuan sedia ada:

1. Menayangkan video: 423lb 10-Year-Old Has Life Threatening Obesity
<https://www.youtube.com/watch?v=dputPMqkESI>
2. Mencungkil pengetahuan sedia ada murid dengan menunjukkan gambar seorang kanak-kanak yang obes.
3. Kemukakan soalan seperti berikut:
 - Lihat pada gambar ini? Perihalkan apa yang anda lihat.
 - Berikan inferens kepada pemerhatian anda
4. Dapatkan jawapan melalui **sumbang saran** sehingga murid boleh membuat keputusan bahawa kanak-kanak tersebut mengidap obesiti.
5. Guru menayangkan video tentang pembedahan pintasan perut dan pemendekan usus.

Gastric Bypass Surgery - Video Explanation
https://www.youtube.com/watch?v=Kpx_LKvI8Wo

6. Menjalankan perbincangan melalui **sumbang saran** sehingga murid boleh membuat menghuraikan bagaimana pembedahan pintasan perut dan pemendekkan usus dapat mengatasi obesiti.

<p>Penerokaan (120 minit)</p>	<p>7. Menjalankan aktiviti 1 seperti "gallery walk". Setiap kumpulan diberi satu tugas. Ahli setiap kumpulan ialah minimum 3 orang dan maksimum 4 orang.</p> <p>8. Mengumpul bahan dan maklumat untuk tugas yang diberikan.</p> <p>Dalam aktiviti ini perlu ditegaskan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Setiap ahli memainkan peranan masing-masing semasa aktiviti mengumpul maklumat. • Murid perlu mencari maklumat pelbagai sumber. <p>9. Menjalankan aktiviti 2 iaitu "one stay, others stray". Setiap murid akan diberikan lembaran kerja untuk dilengkapkan semasa aktiviti 2.</p> <p>10. Menjalankan aktiviti 3 iaitu 'fun-run-match' untuk merumus PdPc bagi modul ini.</p>
<p>Penerangan (15 minit)</p>	<p>Murid berkomunikasi dapatan penerokaan dengan multimedia dan bahan lain.</p> <p>Persoalan kepada murid Apakah penemuan yang boleh dikongsi tentang isu kesihatan yang berkaitan pemakanan manusia?</p> <p>Guru menyemak penemuan dan memantapkan pemahaman konsep biologi dari pembentangan murid.</p> <p>Pelajar memindahkan hasil aktiviti 1 ("gallery walk") dalam bentuk buku skrap atau peta minda.</p>
<p>Pengembangan (15 minit)</p>	<p>Mengembangkan idea dalam situasi baru Guru membimbing murid kepada pemahaman isu obesiti dan gaya hidup dalam konteks kehidupan harian. Guru mesti membuat rumusan tentang pembelajaran hari tersebut bersama murid</p>

Pentaksiran (rujuk Tahap Penguasaan dalam DSKP)

<p>Penilaian (15 minit)</p>	<p>Produk Murid (sediakan rubrik Penilaian Produk) Kolaborasi/Kerjasama Murid (sediakan rubrik Penilaian Kendiri/Kumpulan)</p>
<p>Nota:</p>	

Guru mesti membuat refleksi tentang pembelajaran hari tersebut dan membuat penambahbaikan pada PdP akan datang.

PENUTUP

1. Contoh PdP ini boleh digunakan semasa PdP Tema 2, Tajuk 9.0, Bidang Pembelajaran 9.7.3 dan merentasi beberapa tajuk seperti Tajuk 2.0, 3.0, 4.0 dan 5.0 serta Tema 2, Tajuk 10.0 dan 13.0.

LEMBARAN KERJA.

Aktiviti 1 :

Tugasan 1

- Meramalkan kesan mengubahsuai organ pencernaan terhadap kesihatan manusia.
- Menghubungkan pencernaan karbohidrat, protein dan lipid dalam usus kecil.

Tugasan 2

- Membincangkan fungsi hati dalam asimilasi makanan tercerna.
- Mewajarkan pengubahsuaian diet bagi individu yang mengalami obesiti.

Tugasan 3

- Menghidap penyakit tertentu seperti diabetes melitus, kardiovaskular dan Kanser.
- Menghuraikan kesan kekurangan, ketiadaan atau kegagalan fungsi suatu organel bagi sel tertentu dalam organisma multisel.

Tugasan 4

- Menjelaskan dengan contoh proses pengangkutan pasif dalam organisma.
- Menjelaskan dengan contoh proses pengangkutan aktif dalam organisma.

Tugasan 5

- Mengkonsepsikan pembentukan dan penguraian:
 - Disakarida
 - Polisakarida
- Memerihalkan pembentukan dan penguraian trigliserida.

Tugasan 6

-Menyatakan jenis-jenis metabolisme dalam sel:

- Anabolisme
- Katabolisme

-Mewajarkan keperluan sistem pengangkutan dalam organisma multisel kompleks.

Tugasan 7

-Mengaplikasikan pengetahuan tentang konsep homeostasis dalam pengawalan:

- Aras gula

B) RUMUSAN

Fun-Run-Match

1. Guru menyediakan stimulus gambar kanak-kanak obes.
2. Guru menyediakan maklumat-maklumat yang perlu dipadankan oleh wakil setiap kumpulan.
3. Aktiviti ini dijalankan setelah pelajar melakukan "gallery walk" dan "one stay, others stray"
4. Ganjaran diberikan kepada kumpulan yang memberikan jawapan yang tepat.

Lampiran XXIX



UNIT PENTAKSIRAN DAN PENILAIAN
SEKOLAH MENENGAH ISLAM AL-AMIN GOMBAK

PEPERIKSAAN PENGGAL SATU 2021
BIOLOGI
TINGKATAN 4

4551/1

Kertas 1
Mei

$1\frac{1}{4}$ jam

Satu jam lima belas minit

BUKA KERTAS INI SETELAH DIBERITAHU

1. Kertas soalan ini mengandungi 40 soalan
2. Jawab semua soalan

Nama : _____

Kelas : _____

Guru : _____

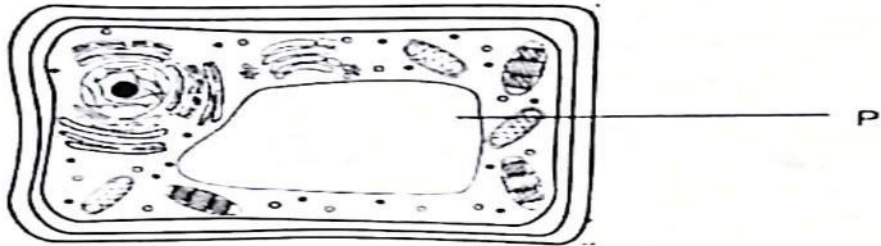
Untuk Kegunaan Pemeriksa

SOALAN	MARKAH	MARKAH
1 – 40	40	
JUMLAH	40	

Kertas soalan ini mengandungi 23 halaman bercetak termasuk muka depan

Jawab semua soalan

1. Rajah 1 menunjukkan satu sel tumbuhan.



Rajah 1

Apakah fungsi P?

- A Mengawal tekanan osmosis tumbuhan
- B Memberi sokongan kepada tumbuhan herba
- C Membekalkan nutrien kepada sel tumbuhan
- D Mengekalkan bentuk sel tumbuhan




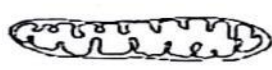
2. Maklumat berikut merujuk kepada organel P.

- Mengandungi enzim hidrolitik
- Memusnahkan mitokondrion yang sudah lesu

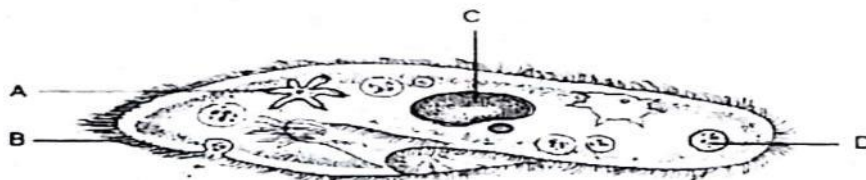
Apakah organel P?

- A Vakuol
- B Lisosom
- C Jasad Golgi
- D Jalinan endoplasma kasar

3. Antara organel berikut, yang manakah dipadankan betul dengan fungsinya.

	Organelle / Organel	Function / Fungsi
A		Produce energy Menghasilkan tenaga
B		Synthesis lipid Sintesis lipid
C		Modify protein Ubahsuai protein
D		Absorb sunlight energy Menyerap tenaga cahaya matahari

4. Rajah 2 menunjukkan Paramecium sp. yang hidup di air tawar.



Rajah 2

Antara bahagian berlabel A, B, C dan D yang manakah jika tidak berfungsi menyebabkan Paramecium sp meletus?

5. Antara sel berikut, yang manakah mengandungi jumlah tertinggi jalinan endoplasma licin?

- A Sel otot
- C Sel hati

- B Sel pankreas
- D Sel saraf

6. Rajah 3 menunjukkan sejenis pokok.



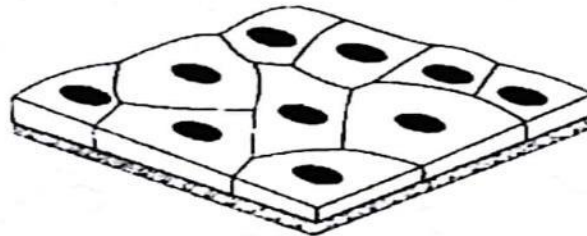
Rajah 3

Apakah organisasi sel Q?

- A Sel
- C Organ

- B Tisu
- D Sistem

7. Rajah 4 menunjukkan satu tisu epithelium.



Rajah 4

Di manakah tisu ini boleh dijumpai dalam tubuh manusia?

- A Permukaan trakea
- C Usus kecil

- B Pundi udara dalam paru
- D Duktus ginjal

8. Rajah 5 menunjukkan sejenis tisu otot haiwan.



Rajah 5

Antara berikut, yang manakah fungsi tisu itu apabila ia mengecut?

- A Menggerakkan tulang
- B Mengepam darah ke seluruh badan
- C Mengesan rangsangan dan menghantar impuls
- D Pergerakan peristalsis sepanjang salur pencernaan.

9. Rajah 6 menunjukkan sejenis tisu.

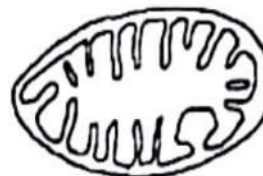


Rajah 6

Apakah komponen yang banyak di dalam tisu yang ditunjukkan dalam rajah?



C



B



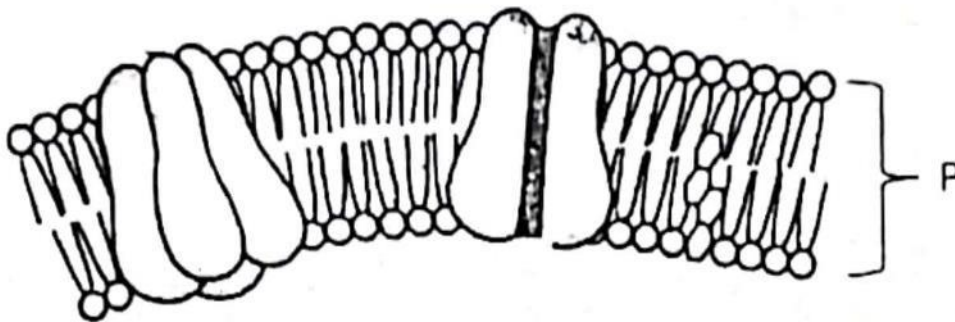
D



10. Manakah antara berikut dipadankan dengan betul?

Type of plant tissue Jenis tisu tumbuhan	Function Fungsi
A. Parenchyma tissue <i>Tisu parenkima</i>	Store water and mineral for plant <i>Menyimpan air dan mineral untuk tumbuhan</i>
B. Collenchyma tissue <i>Tisu kolenkima</i>	Provide support for woody plant <i>Memberi sokongan kepada tumbuhan berkayu</i>
C. Epidermis tissue <i>Tisu epidermis</i>	Reduce water loss due to evaporation <i>Mengurangkan kehilangan air kerana penyejatan</i>
D. Schlerenchyma tissue <i>Tisu sklerenkima</i>	Provide mechanical support to mature plant <i>Memberi sokongan mekanikal kepada tumbuhan matang</i>

11. Rajah 7 menunjukkan struktur membran plasma

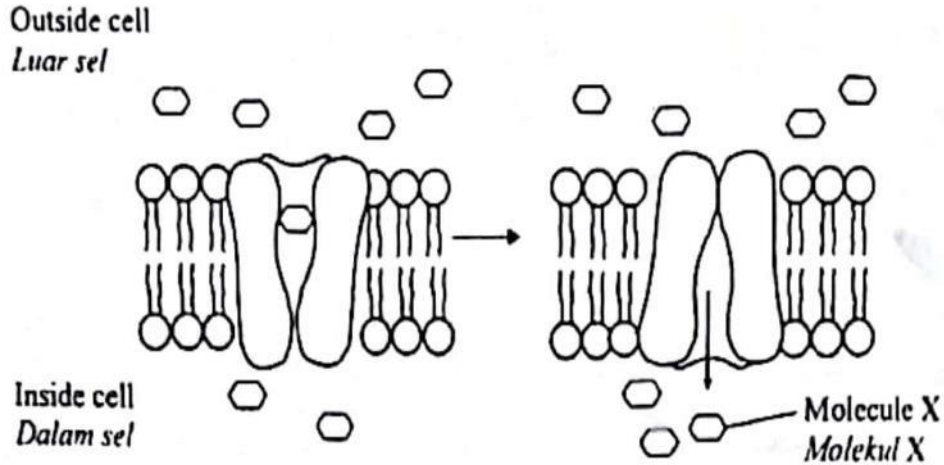


Rajah 7

Apakah bahagian yang berlabel P?

- A Hidrofilik
- B Lipid
- C Hidrofobik
- D Dwilapisan fosfolipid

12. Rajah 8 menunjukkan pergerakan molekul X merentasi membran plasma.

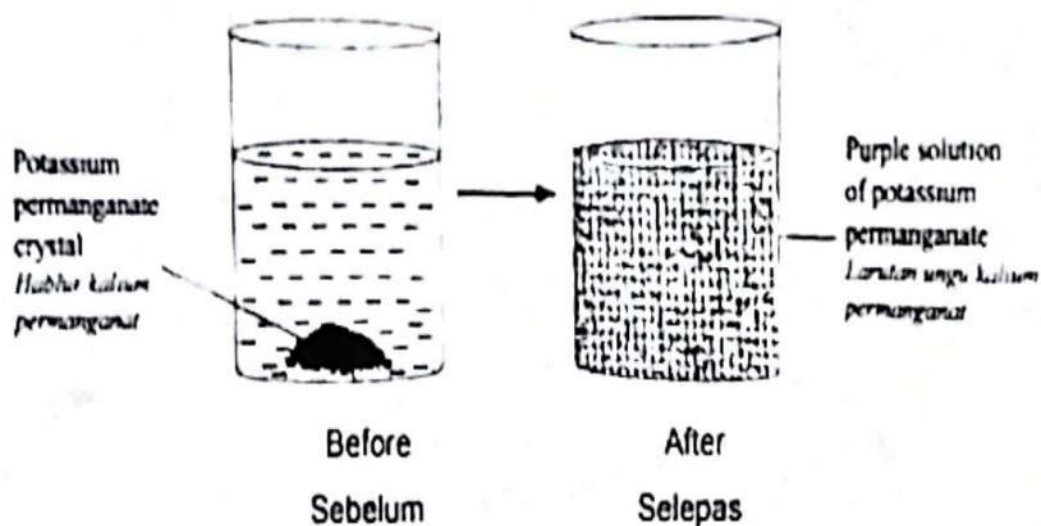


Rajah 8

Apakah molekul X dan proses yang ditunjukkan?

	Molekul X	Proses
A	Ion natrium	Resapan berbantu
B	Asid lemak	Pengangkutan aktif
C	Glukosa	Resapan berbantu
D	Oksigen	Resapan ringkas

13. Rajah 9 menunjukkan perubahan yang berlaku apabila sejumlah kecil kalium permanganat dimasukkan ke dalam air.

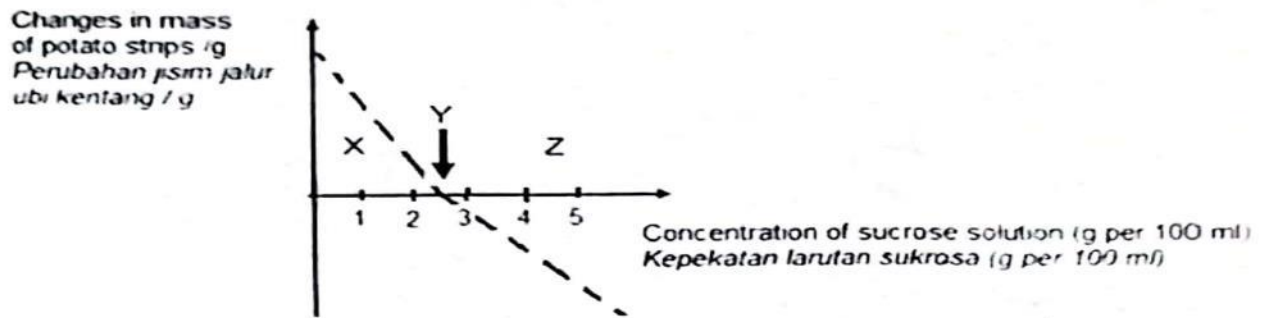


Rajah 9

Antara berikut yang manakah menerangkan proses yang berlaku dalam rajah?

- A Molekul bergerak melawan kecerunan
 - B Pergerakan molekul memerlukan tenaga
 - C Pergerakan molekul dari bahagian berkepekatan rendah ke berkepekatan tinggi.
 - D Pergerakan molekul dari bahagian berkepekatan tinggi ke berkepekatan rendah.
14. Mengapa pengawetan cili hijau menggunakan cuka?
- A Cuka mempunyai pH tinggi
 - B Air meresap masuk ke dalam tisu cili hijau
 - C Cuka menghalang pertumbuhan bakteria dalam tisu cili
 - D Menjadikan cili hijau masam
15. Apakah proses yang berlaku apabila batang sawi direndam di dalam larutan hipertonik?
- A Krenasi
 - B Hemolisis
 - C Plasmolisis
 - D Deplasmolisis

16. Rajah 10 adalah satu graf menunjukkan perubahan jisim jalur ubi kentang yang direndam dalam larutan sukrosa yang berbeza.

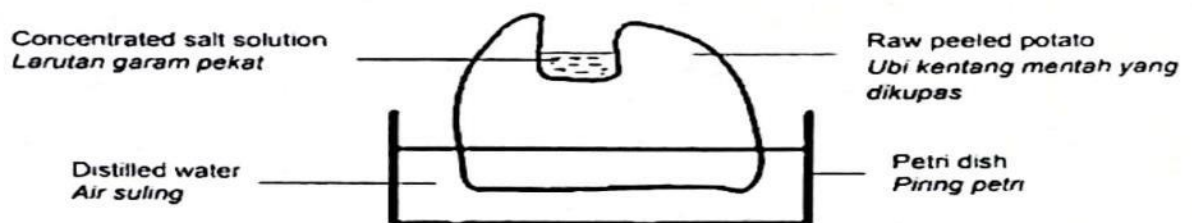


Rajah 10

Apakah larutan X, Y dan Z?

	X	Y	Z
A	Isotonik	Hipertonik	Hipotonik
B	Hipotonik	Hipertonik	Isotonik
C	Hipotonik	Isotonik	Hipertonik
D	Hipertonik	Isotonik	Hipotonik

17. Rajah 11 menunjukkan satu eksperimen untuk mengkaji osmosis.



Rajah 11

Apakah pemerhatian selepas 30 minit?

- A Aras air dalam piring petri berkurangan
- B Aras air dalam piring petri meningkat
- C Aras larutan garam dalam ubi kentang berkurangan
- D Aras larutan garam dalam ubi kentang kekal sama

18. Rajah 12 menunjukkan struktur sel darah merah apabila direndam di dalam air suling.

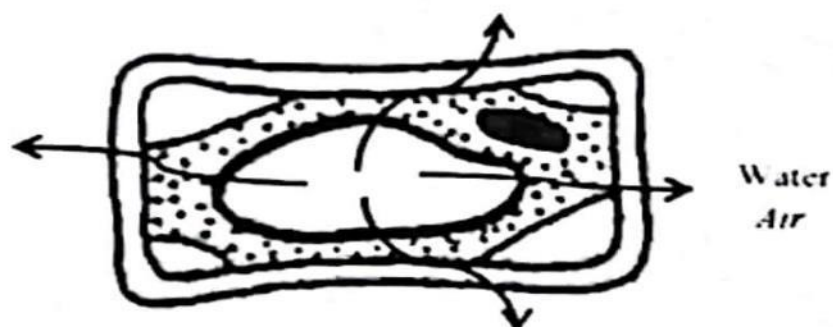


Rajah 12

Apakah yang telah berlaku kepada sel tersebut?

- A Hemolisis
- B Krenasi
- C Plasmolisis
- D Deplasmolisis

19. Rajah 13 menunjukkan keadaan satu sel bawang.



Rajah 13

Antara berikut, yang manakah benar?

- I Sel bawang mengalami plasmolisis
- II Sel bawang ini telah direndam dalam larutan hipertonik
- III Sel bawang ini telah direndam dalam larutan hipotonik
- IV Sel bawang ini telah direndam dalam larutan isotonik

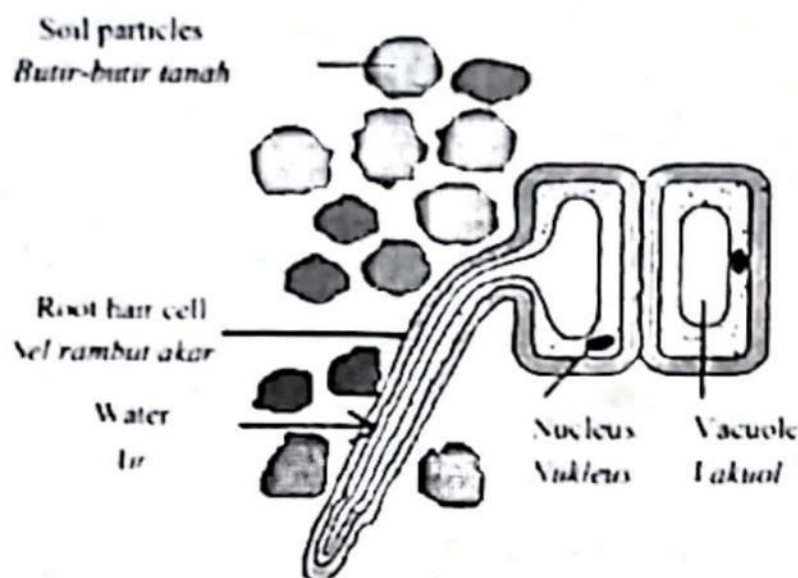
A I dan II

B I dan III

C II dan IV

D III dan IV

20. Rajah 14 menunjukkan pergerakan air ke dalam satu sel akar rambut.



Rajah 14

Air diambil oleh sel rambut akar melalui proses X. Apakah proses X?

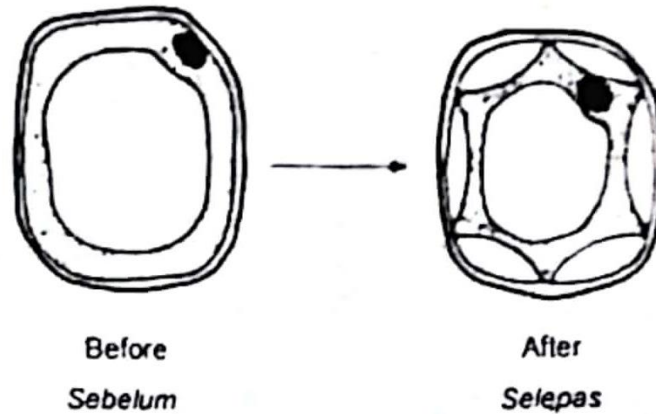
A Osmosis

B Resapan ringkas

C Pengangkutan aktif

D Resapan berbantu

21. Rajah 15 menunjukkan keadaan satu sel tumbuhan sebelum dan selepas direndam dalam larutan M.



Rajah 15

Apakah larutan M dan proses yang terlibat?

	Larutan M	Proses
A	Hipertonik	Deplasmolisis
B	Hipotonik	Deplasmolisis
C	Hipertonik	Plasmolisis
D	Hipotonik	Plasmolisis

22. Rajah 16 menunjukkan keadaan tumbuhan selepas dua hari apabila diletakkan baja berlebihan.

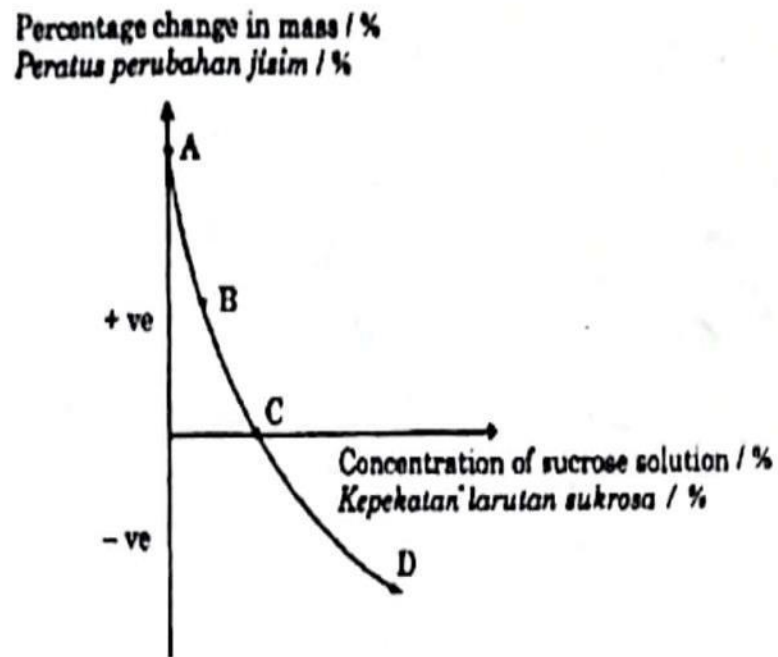


Rajah 16

Apakah yang berlaku kepada tumbuhan tersebut?

- A Sel menjadi segar
- B Saiz vakuol berkurang
- C Dinding cell akan pecah
- D Saiz sel tumbuhan semakin kecil.

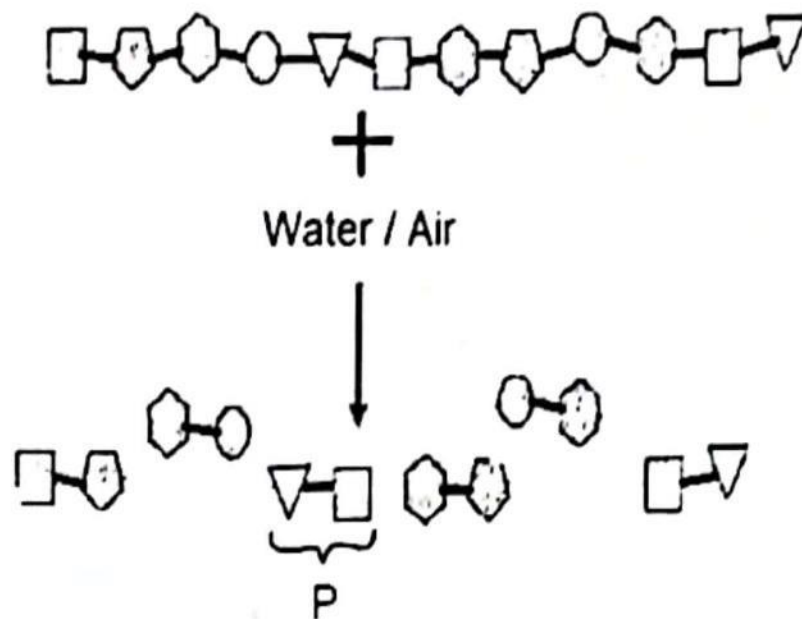
23. Graf menunjukkan titik A, B, C dan D dan kesan perubahan jisim batang bayam kepada kepekatan larutan sukrosa yang berbeza. Jadual menunjukkan perbezaan keadaan batang bayam selepas direndam dalam larutan sukrosa yang berbeza kepekatan.



Points Titik	Condition of mustards stem Keadaan batang bayam	Points Titik	Condition of mustards stem Keadaan batang bayam
A		C	
B		D	

Pada titik manakah antara A, B, C atau D menunjukkan keadaan batang bayam yang betul terhadap kepekatan larutan sukrosa?

24. Rajah 17 menunjukkan satu proses yang berlaku dalam sistem pencernaan manusia.



Rajah 17

Antara yang berikut, yang manakah P?

- | | |
|--------------|---------------|
| A Protein | B Dipeptida |
| C Asid amino | D Polipeptida |

25. Berikut adalah sebatian organik yang boleh dijumpai dalam makanan.

Maltosa, sukrosa, laktosa

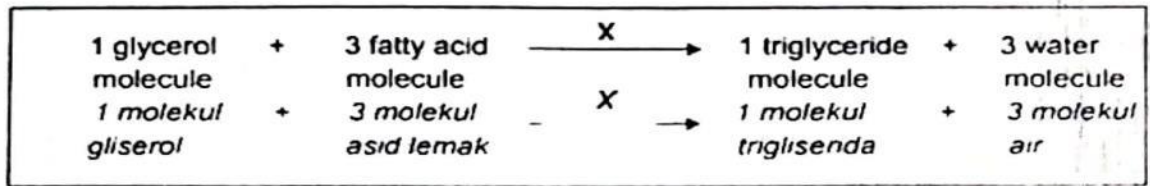
Semua sebatian organik di atas dibina daripada

- | | |
|-------------|------------|
| A Galaktosa | B Fruktosa |
| C Selulosa | D Glukosa |

26. Antara karbohidrat berikut, yang manakah merupakan polisakarida?

- | | |
|-----------|------------|
| A Maltosa | B Fruktosa |
| C Glukosa | D Glikogen |

27. Persamaan menunjukkan satu proses dalam pembentukan trigliserida.



Apakah proses X?

- | | |
|--------------|--------------|
| A Hidrolisis | B Kondensasi |
| C Sejatan | D Penurunan |

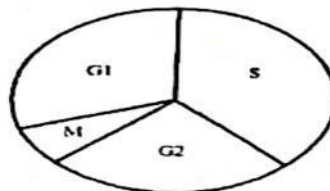
28. Antara pernyataan berikut, yang manakah betul mengenai lemak tepu?

- A Mempunyai takat lebur yang rendah
- B Cecair pada suhu bilik
- C Mempunyai ikatan ganda dua dalam asid lemak
- D Meningkatkan aras kolesterol dalam darah

29. Antara kenyataan berikut, yang manakah benar mengenai kepentingan mitosis?

- A Menghasilkan variasi
- B Menyebabkan pertumbuhan embrio
- C Menghasilkan sel gamet
- D Menghasilkan dua sel anak tanpa pasangan kromosom

30. Rajah 18 menunjukkan fasa-fasa dalam kitar sel G1, S, G2 dan M.



Rajah 18

Antara fasa kitar sel berikut, yang manakah dipadankan dengan betul?

A	M	Synthesis of organelle / Sintesis organel
B	G1	Accumulation of energy / Pengumpulan tenaga
C	S	Synthesis of DNA / Sintesis DNA
D	G2	Cell division / Pembahagian sel

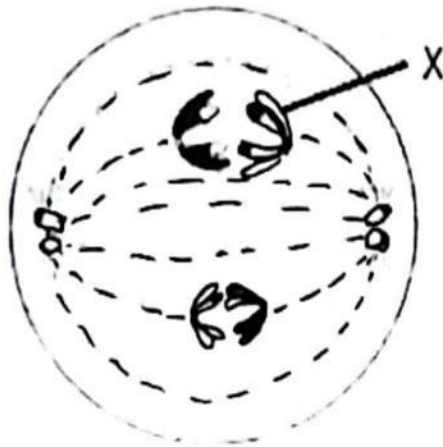
31. Antara yang berikut, sel - sel badan manusia yang manakah dihasilkan melalui meiosis?

- | | |
|------------|------------------|
| A Sel hati | B Sel saraf |
| C Ovum | D Sel.epithelium |

32. Bilangan kromosom diploid bagi seekor monyet ialah 42. Berapakah bilangan kromosom dalam sel hatinya?

- | | |
|------|------|
| A 21 | B 42 |
| C 23 | D 94 |

33. Rajah 19 menunjukkan satu peringkat meiosis I dalam testis satu sel haiwan.

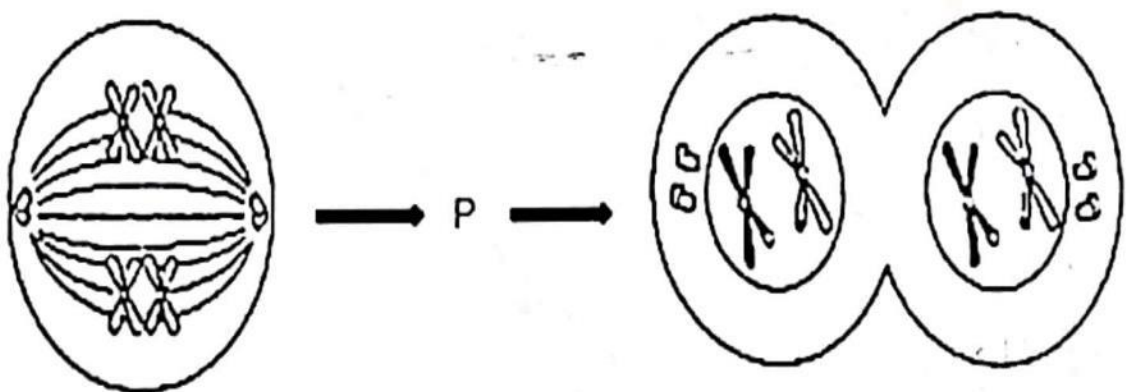


Rajah 19

Berapakah bilangan kromosom dalam sel sperma jika kromosom X gagal berpisah?

- | | |
|-----|-----|
| A 2 | B 3 |
| C 4 | D 8 |

34. Rajah 20 menunjukkan dua peringkat meiosis.

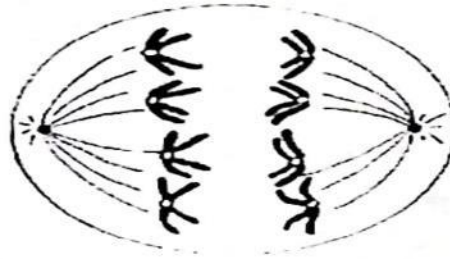


Rajah 20

Apakah perlakuan kromosom di peringkat P?

- A Kromosom memendek dan menebal
- B Kromosom tersusun pada satah khatulistiwa
- C Kromosom homolog berpasangan dan pindah silang berlaku
- D Kromosom homolog berpisah dan bergerak ke kutub bertentangan

35. Rajah 21 menunjukkan suatu kejadian semasa pembahagian sel.

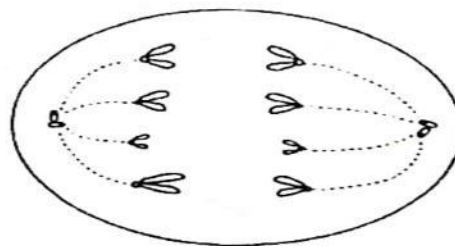


Rajah 21

Manakah pernyataan di bawah menerangkan tentang kejadian tersebut?

- A Kromosom homolog berada di kutub bertentangan
- B Kromosom homolog berbaris pada sarah khatulistiwa
- C Kromosom homolog berpisah ke kutub bertentangan
- D Kromosom berpisah ke kutub bertentangan ditarik oleh oleh gentian gelendong

36. Rajah 22 menunjukkan sel haiwan yang sedang mengalami mitosis.

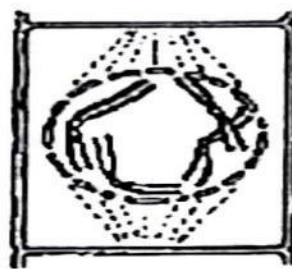


Rajah 22

Berapakah bilangan kromosom di dalam sel soma haiwan ini?

- A 2
- B 4
- C 8
- D 16

37. Rajah 23 menunjukkan satu peringkat mitosis pada tumbuhan.



Rajah 23

Apakah peringkat seterusnya bagi pembahagian sel mitosis ini?

