

BAB 2 TINJAUAN TEORETIS

2.1 Kajian Pustaka

2.1.1 Hasil Belajar Kognitif

Hasil belajar merupakan indikator yang krusial dalam mengevaluasi efektivitas proses pembelajaran. Menurut Bloom et al. (1956), hasil belajar didefinisikan sebagai perubahan perilaku yang ditunjukkan oleh peserta didik sebagai konsekuensi dari pengalaman belajar yang dirancang secara sengaja dan terstruktur. Perubahan tersebut mencakup tiga aspek utama, yaitu kognitif, afektif, dan psikomotor. Aspek kognitif berkaitan dengan kemampuan berpikir dan pengolahan informasi, ranah afektif menyangkut sikap, nilai, dan perasaan, sementara ranah psikomotor mencerminkan keterampilan fisik dan gerakan motorik. Di antara ketiga aspek tersebut, aspek kognitif menjadi fokus utama dalam evaluasi pendidikan karena secara langsung berhubungan dengan perkembangan intelektual peserta didik. Bloom et al. (1956) menyusun taksonomi aspek kognitif secara hierarkis dari tingkat yang paling sederhana hingga kompleks, yaitu pengetahuan (*knowledge*), pemahaman (*comprehension*), aplikasi (*application*), analisis (*analysis*), sintesis (*synthesis*), dan evaluasi (*evaluation*).

Seiring dengan perkembangan kebutuhan pendidikan modern, taksonomi Bloom kemudian direvisi oleh (Anderson et al., 2001). Menurut Anderson et al. (2001), hasil belajar merupakan bentuk capaian peserta didik yang mencerminkan perubahan kemampuan berpikir sebagai hasil dari proses pendidikan, yang diidentifikasi melalui dua dimensi utama, yaitu dimensi proses kognitif dan dimensi pengetahuan. Dimensi proses kognitif terdiri dari enam kategori yang tersusun secara hierarkis dari yang paling sederhana hingga yang paling kompleks, yaitu mengingat (*remember*), memahami (*understand*), menerapkan (*apply*), menganalisis (*analyze*), mengevaluasi (*evaluate*), dan menciptakan (*create*). Sementara itu, dimensi pengetahuan mencakup pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif, yang menggambarkan berbagai jenis isi pengetahuan yang harus dikuasai oleh peserta didik.

Dalam kerangka ini, hasil belajar tidak hanya berorientasi pada retensi, yaitu kemampuan peserta didik untuk mengingat kembali informasi yang telah dipelajari, tetapi juga pada transfer, yakni kemampuan untuk menggunakan pengetahuan tersebut ke dalam konteks baru. Oleh karena itu, hasil belajar seharusnya mengarah pada pembelajaran yang bermakna (*meaningful learning*), di mana peserta didik secara aktif mengaitkan pengetahuan baru dengan pengalaman dan struktur kognitif yang telah dimiliki. Proses ini mendorong terjadinya pembelajaran yang kontekstual, relevan, dan berkelanjutan (Anderson et al., 2001).

Hasil belajar merupakan pencapaian yang diperoleh peserta didik setelah mengikuti proses pembelajaran dalam jangka waktu tertentu. Kegiatan belajar itu sendiri merupakan suatu usaha sadar yang dilakukan individu untuk mencapai tujuan tertentu dalam rangka meningkatkan kualitas diri serta mempersiapkan masa depan secara lebih baik (Jannah et al., 2021). Proses belajar bersifat dinamis dan berkelanjutan melalui pengalaman serta interaksi individu dengan lingkungan sekitar. Capaian hasil belajar mencerminkan tingkat kesungguhan peserta didik dalam mengikuti pembelajaran. Semakin optimal usaha yang dilakukan, semakin tinggi pula capaian yang diperoleh (Yandi et al., 2023). Purwaningsih (2022) menyatakan bahwa hasil belajar adalah kemampuan yang diperoleh seseorang setelah melalui proses pembelajaran, yang ditandai dengan adanya perubahan perilaku dalam bentuk peningkatan pengetahuan, pemahaman, sikap, dan keterampilan. Oleh karena itu, hasil belajar juga dapat dijadikan tolok ukur keberhasilan guru dalam melaksanakan pembelajaran, sehingga dapat digunakan sebagai dasar untuk mengevaluasi, memperbaiki, atau mengulang bagian materi yang belum dikuasai dengan baik oleh peserta didik (Aloahyt et al., 2022).

Menurut teori konstruktivisme, belajar merupakan proses aktif di mana seseorang membangun pengetahuan dan pemahaman melalui interaksi dengan lingkungan dan pengalaman mereka. Teori ini menekankan bahwa peserta didik mengintegrasikan informasi baru dengan pengetahuan sebelumnya, memperjelas pentingnya konteks dan pengalaman pribadi dalam membentuk cara individu memahami dunia. Selain itu, interaksi sosial juga dianggap penting karena dapat memperkaya dan memperjelas pemahaman mereka (Eggen & Kauchak, 2010). Di

sisi lain, teori *operant conditioning* yang dikemukakan oleh Skinner memandang belajar sebagai proses perubahan perilaku yang terjadi sebagai hasil dari interaksi antara stimulus dan respons (Eggen & Kauchak, 2010). Dengan demikian, keberhasilan belajar sangat dipengaruhi oleh proses pembelajaran, karena di dalamnya terjadi interaksi timbal balik antara guru dan peserta didik. Interaksi tersebut bertujuan untuk membantu peserta didik memperoleh pengetahuan dan pemahaman yang lebih mendalam.

Berdasarkan pandangan kedua teori tersebut, dapat disimpulkan bahwa proses belajar yang efektif melibatkan keterlibatan aktif peserta didik dalam membangun pemahaman serta penguatan melalui interaksi yang terjadi selama pembelajaran. Kedua pendekatan tersebut menekankan pentingnya peran lingkungan dan pengalaman dalam membentuk perilaku serta pemahaman peserta didik. Oleh karena itu, dalam penelitian ini, peneliti memfokuskan analisis pada dimensi proses kognitif karena dimensi ini secara langsung merepresentasikan tingkat kemampuan berpikir peserta didik melalui instrumen penilaian yang terstruktur, serta memberikan gambaran yang lebih akurat mengenai efektivitas pembelajaran yang telah dilaksanakan. Sementara itu, dimensi pengetahuan tetap memiliki peran penting dalam pembelajaran sebagai acuan isi atau materi yang harus dikuasai. Namun, dalam konteks penilaian hasil belajar, dimensi pengetahuan tidak dievaluasi secara terpisah, melainkan menjadi dasar dari apa yang diproses melalui aktivitas kognitif peserta didik. Dengan kata lain, pengetahuan merupakan isi yang dipelajari, sedangkan proses kognitif adalah tindakan peserta didik dalam mengolah isi tersebut (Anderson et al., 2001).

Fokus penelitian diarahkan pada hasil belajar kognitif peserta didik pada aspek C1 hingga C4. Pemilihan aspek ini disesuaikan dengan tujuan pembelajaran di tingkat sekolah menengah, karena menurut Anderson et al. (2001), tahapan dari mengingat hingga menganalisis merupakan fondasi penting yang harus dikuasai sebelum peserta didik dapat mencapai tingkat berpikir yang lebih kompleks seperti mengevaluasi dan menciptakan. Oleh karena itu, pengukuran pada level C1 sampai C4 dianggap mewakili hasil belajar kognitif dalam penelitian ini.

1) Mengingat (C1)

Mengingat merupakan level yang paling dasar atau rendah. Mengingat adalah proses mengambil informasi yang relevan dari memori jangka panjang. Kategori mengingat mencakup dua aspek, yaitu *recognizing* (mengenal) yang berarti menempatkan informasi ke dalam memori jangka panjang sesuai dengan pengetahuan tersebut. Kemudian *recalling* (memanggil kembali) yang merujuk pada proses menggali kembali informasi yang tersimpan dalam memori jangka panjang.

2) Memahami (C2)

Memahami merupakan proses yang melibatkan konstruksi makna berdasarkan pengetahuan sebelumnya. Proses ini mencakup kemampuan untuk menghubungkan informasi baru dengan pengetahuan yang sudah ada dan mengintegrasikannya ke dalam pola pemikiran yang sudah terbentuk. Kategori memahami mencakup *interpreting* (menafsirkan), *exemplifying* (mencontohkan), *classifying* (mengklasifikasi), *summarizing* (merangkum), *inferring* (menyimpulkan), *comparing* (membandingkan), dan *explaining* (menjelaskan).

3) Menerapkan (C3)

Menerapkan merupakan kemampuan untuk menggunakan atau menerapkan konsep umum, prinsip, rumus, teori, dan sebagainya pada suatu keadaan/situasi. Kategori mengaplikasikan mencakup *executing* (melaksanakan) prosedur dari tugas yang sudah dikenal dan *implementing* (mengimplementasi) prosedur untuk tugas yang belum dikenal.

4) Menganalisis (C4)

Menganalisis merupakan kemampuan untuk memecah masalah atau objek menjadi bagian-bagian, serta menilai keterkaitan bagian-bagian tersebut. Kategori menganalisis mencakup *differentiating* (membedakan), *organizing* (pengorganisasian), dan *attributing* (mengatribusikan).

Hasil belajar kognitif berperan penting sebagai indikator untuk mengukur keberhasilan peserta didik dalam mencapai kompetensi yang ditetapkan oleh standar kurikulum yang berlaku (Alianto et al., 2021). Keberhasilan proses pembelajaran dipengaruhi oleh berbagai faktor, yang dapat dibedakan menjadi

faktor internal dan eksternal. Faktor internal mencakup aspek jasmani dan psikologis yang berasal dari dalam diri peserta didik, sedangkan pada faktor eksternal mencakup pengaruh dari keluarga, lingkungan sekolah, dan lingkungan masyarakat (Sulistiani et al., 2023; Yulieta et al., 2022).

2.1.2 Model Pembelajaran MASTER

Model pembelajaran MASTER dikembangkan oleh Rose & Nicholl (2002). Model ini bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar dengan menekankan pembelajaran kolaboratif, belajar mandiri, serta pengembangan keterampilan berpikir kritis, kreatif, dan reflektif (Maharani et al., 2023). Sumber informasi dalam model ini tidak hanya berasal dari guru, tetapi juga diperoleh dari teman sekelas, sehingga meningkatkan partisipasi peserta didik dalam diskusi kelompok dan mengkonstruksi pengetahuan mereka secara aktif yang bertujuan untuk menyelesaikan suatu permasalahan (Nurhudaeni, 2022). Model pembelajaran MASTER dapat melatih kecepatan berpikir peserta didik dan memberikan kebebasan kepada peserta didik dalam proses belajar, sehingga mereka dapat belajar dengan perasaan nyaman tanpa tekanan berlebihan dan mampu mencapai kinerja terbaiknya (Martinah et al., 2019). Model pembelajaran MASTER dilandasi teori konstruktivisme yang menekankan bahwa pengetahuan merupakan hasil konstruksi yang dibangun secara mandiri oleh peserta didik. Pembentukan pengetahuan ini terjadi ketika subjek secara aktif membentuk struktur-struktur kognitif melalui interaksinya dengan pengalaman belajar atau keterlibatan secara langsung (Made et al., 2014).

Hal-hal yang perlu direncanakan guru ketika akan melaksanakan model pembelajaran MASTER adalah sebagai berikut:

- 1) Mengumpulkan dan memilih media visual yang relevan, seperti foto atau video yang sesuai dengan materi yang akan dibahas;
- 2) Menyiapkan bahan presentasi yang komprehensif, seperti *PowerPoint* dan video edukatif;
- 3) Menyusun pertanyaan-pertanyaan untuk kuis, yang nantinya akan dimasukkan ke dalam *platform* yang dipilih oleh guru untuk memantau pemahaman peserta didik selama proses pembelajaran;

- 4) Mengatur pembagian kelompok untuk sesi diskusi, baik secara homogen maupun heterogen, serta menyediakan materi atau topik yang harus dicari oleh peserta didik.

Tahapan model pembelajaran MASTER dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep materi dengan lebih mendalam, serta melatih peserta didik untuk terbiasa menganalisis permasalahan, dan mengasah kemampuan berpikir cepat (Putra et al., 2024). Tahapan-tahapan model pembelajaran MASTER disajikan dalam Tabel 2. 1

Tabel 2. 1 Tahapan-Tahapan Model Pembelajaran MASTER

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik
<i>Motivating Your Mind</i> (memotivasi pikiran)	- Guru membangkitkan motivasi peserta didik dengan memancing pengetahuan awal mereka melalui penyajian gambar atau video relevan yang terkait dengan materi pelajaran. - Guru mengarahkan peserta didik untuk mengamati gambar tersebut. - Guru memberikan beberapa pertanyaan kepada peserta didik terkait gambar atau video yang telah disajikan.	- Peserta didik mengamati gambar atau video yang disajikan oleh guru dengan saksama. - Peserta didik menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diberikan oleh guru.
<i>Acquiring the Information</i> (memperoleh informasi)	- Guru mengarahkan peserta didik untuk mencatat poin-poin penting tentang materi pelajaran yang akan disampaikan. - Guru menyampaikan materi pelajaran menggunakan bahan ajar berupa <i>PowerPoint</i> yang disertai video edukatif dengan saksama. - Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya	- Peserta didik mencatat poin-poin penting dari materi yang akan disampaikan guru. - Peserta didik menyimak penjelasan guru dengan saksama. - Peserta didik mengajukan pertanyaan jika ada hal yang tidak dipahami.

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik
	apabila ada yang tidak dipahami.	
<i>Searching Out the Meaning</i> (menyelidiki makna)	• Guru mengarahkan peserta didik untuk mengeksplorasi materi pelajaran secara lebih mendalam melalui buku dan media digital seperti <i>Google</i>, <i>YouTube</i>, dan <i>TikTok</i>. • Guru mengarahkan peserta didik untuk mencatat informasi penting yang ditemukan selama proses eksplorasi, beserta sumber yang digunakan.	• Peserta didik mengeksplorasi materi pelajaran lebih mendalam melalui buku, <i>Google</i>, <i>YouTube</i>, dan <i>TikTok</i>. • Peserta didik mencatat informasi penting yang ditemukan selama proses eksplorasi, beserta sumber rujukannya.
<i>Triggering the Memory</i> (memicu memori)	• Guru menyajikan gambar QR Code yang berisi tautan kuis yang dirancang menggunakan <i>platform Quizizz</i>, yang berfungsi sebagai penilaian <i>formative</i> serta <i>feedback</i> langsung untuk mengukur pemahaman awal mereka. • Guru mengarahkan peserta didik untuk membaca dan memahami <i>feedback</i> yang ditampilkan secara otomatis setelah mereka menjawab setiap soal kuis. • Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya apabila ada yang tidak dipahami.	• Peserta didik membuka tautan kuis yang telah dibagikan oleh guru dan mengerjakannya secara mandiri. • Peserta didik membaca <i>feedback</i> yang ditampilkan secara otomatis di layar setelah menjawab setiap soal kuis. <i>Feedback</i> ini mencakup penjelasan tentang jawaban yang benar dan salah, serta alasan di balik jawaban yang benar. • Peserta didik mengajukan pertanyaan jika ada hal yang tidak dipahami dari <i>feedback</i> yang diberikan. • Peserta didik mempersiapkan diri untuk kegiatan pembelajaran berikutnya dengan memahami area yang perlu ditingkatkan.

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik
<i>Exhibiting What You Know</i> (memamerkan apa yang telah diketahui)	• Guru membagi peserta didik ke dalam beberapa kelompok (heterogen). Pembagian kelompok dapat dilihat oleh peserta didik dengan menscan gambar QR Code yang disajikan oleh guru. • Guru mengarahkan peserta didik untuk duduk sesuai dengan pembagian kelompok. • Guru membagikan lembar kerja peserta didik (LKPD) kepada setiap kelompok. • Guru mengarahkan setiap kelompok untuk mendiskusikan informasi yang telah diperoleh masing-masing anggota dari materi yang telah disampaikan melalui <i>PowerPoint</i>, video edukatif, dan hasil eksplorasi mandiri. • Guru menginstruksikan setiap kelompok untuk mencatat hasil diskusi dalam LKPD secara lengkap, dengan mencantumkan sumber informasi yang digunakan sebagai bentuk representasi pemahaman dan kontribusi seluruh anggota kelompok. • Guru memfasilitasi presentasi hasil diskusi dari setiap kelompok dan memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk memberikan tanggapan. • Guru memberikan <i>feedback</i> secara verbal setelah semua	• Peserta didik menscan gambar QR Code yang disajikan oleh guru untuk mengetahui pembagian kelompok. • Peserta didik duduk bersama kelompok masing-masing. • Peserta didik menerima lembar kerja peserta didik (LKPD) yang dibagikan oleh guru. • Setiap kelompok mendiskusikan informasi yang telah dicatat oleh masing-masing anggota selama tahap pembelajaran sebelumnya, baik yang diperoleh dari <i>PowerPoint</i>, video edukatif, maupun hasil eksplorasi mandiri. • Hasil diskusi kelompok dicatat dalam LKPD dengan mencantumkan sumber informasi yang digunakan, sebagai representasi gabungan pemikiran seluruh anggota kelompok. • Setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusi mereka di depan kelas. • Peserta didik dari kelompok lain mendengarkan presentasi dengan saksama dan memberikan tanggapan atau pertanyaan kepada kelompok yang mempresentasikan.

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik
	kelompok selesai mempresentasikan hasil diskusi mereka.	• Peserta didik mendengarkan <i>feedback</i> verbal yang diberikan oleh guru setelah presentasi selesai untuk memperbaiki atau meningkatkan pemahaman mereka tentang materi.
<i>Reflecting on How You've Learned</i> (merefleksi proses pembelajaran yang telah dilaksanakan)	• Guru kembali membagikan tautan kuis yang dirancang menggunakan <i>platform Quizizz</i>, yang berfungsi sebagai penilaian <i>formative</i> serta <i>feedback</i> langsung sebagai refleksi akhir pembelajaran. • Guru mengarahkan peserta didik untuk membaca dan memahami <i>feedback</i> yang ditampilkan secara otomatis setelah mereka menjawab setiap soal kuis. • Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya apabila ada yang tidak dipahami. • Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengungkapkan kendala yang dihadapi serta menyimpulkan materi yang telah dipelajari.	• Peserta didik kembali membuka tautan kuis yang telah dibagikan oleh guru dan mengerjakannya secara mandiri. • Peserta didik membaca <i>feedback</i> yang ditampilkan secara otomatis di layar setelah menjawab setiap soal kuis. <i>Feedback</i> ini mencakup penjelasan tentang jawaban yang benar dan salah, serta alasan di balik jawaban yang benar. • Peserta didik mengajukan pertanyaan jika ada hal yang tidak dipahami dari <i>feedback</i> yang diberikan. • Peserta didik mengungkapkan kendala yang dihadapi serta menyimpulkan materi yang telah dipelajari.

Kelebihan model pembelajaran MASTER menurut Rose & Nicholl (2002) adalah sebagai berikut:

- 1) Meningkatkan motivasi peserta didik;
- 2) Meningkatkan kolaboratif, dan mandiri peserta didik;

- 3) Meningkatkan keterampilan berpikir kritis, kreatif, dan reflektif peserta didik;
- 4) Meningkatkan hasil belajar peserta didik dengan cara yang menyenangkan dan interaktif;
- 5) Peserta didik lebih mudah memperoleh dan mengingat informasi yang telah disampaikan guru;
- 6) Peserta didik mampu mengeksplorasi, memahami materi, dan melatih kecepatan berfikir selama proses belajar;
- 7) Peserta didik aktif mengonstruksi pengetahuannya untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan.

Menurut Maharani et al. (2023) kelemahan model pembelajaran MASTER adalah kurangnya fasilitas pendukung dapat mempengaruhi efektivitas proses belajar mengajar. Oleh karena itu, untuk mencapai hasil yang optimal, diperlukan peran guru yang kreatif dalam mengelola kelas, seperti memberikan *formative feedback* menggunakan media penilaian yang mendukung proses tersebut.

2.1.3 *Formative Feedback*

Assessment formative adalah proses evaluasi yang dilakukan secara berkelanjutan untuk memantau perkembangan dan kemajuan peserta didik. Proses ini dapat dilakukan di awal, di tengah, akhir, maupun sepanjang berlangsungnya proses pembelajaran (Altika & Hasni, 2023). Black & Wiliam (1998, 2009, 2010) menekankan bahwa tujuan utama *assessment formative* adalah mengumpulkan informasi melalui berbagai kegiatan yang dilakukan oleh guru atau peserta didik untuk memberikan *feedback* yang digunakan guna meningkatkan pembelajaran dan pengajaran. Informasi tersebut kemudian dimanfaatkan oleh guru untuk merancang strategi pembelajaran yang lebih efektif dan memberikan dukungan yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Oleh karena itu, *assessment formative* harus menjadi bagian integral dari rencana pengajaran, bukan sekadar tambahan, serta dilaksanakan secara berkelanjutan untuk mencapai hasil yang optimal (Royhanuddin & Harahap, 2024).

Dalam konteks pembelajaran, *feedback* berfungsi sebagai sarana untuk memberikan informasi kepada peserta didik mengenai kemajuan hasil belajar

mereka (Chotimah, 2023). Pada *assessment formative*, *feedback* menjadi instrumen penting yang tidak hanya fokus pada hasil akhir, tetapi juga diberikan sepanjang proses pembelajaran (Tiyas et al., 2024). Dengan demikian, *feedback* dapat membantu peserta didik memahami kekuatan dan kelemahan mereka selama proses belajar.

Formative feedback adalah informasi yang diberikan kepada peserta didik untuk memodifikasi pemikiran atau perilaku mereka guna meningkatkan proses pembelajaran (Shute, 2008). *Feedback* yang diberikan harus bersifat spesifik, konstruktif, dan relevan dengan konteks pembelajaran yang sedang berlangsung. Selain itu, *feedback* yang diberikan tepat waktu memungkinkan peserta didik segera melakukan perbaikan dan penyesuaian yang diperlukan.

Assessment formative dan *formative feedback* memiliki tujuan yang sama yaitu meningkatkan pembelajaran, namun berbeda dalam penerapannya. *Assessment formative* merupakan proses evaluatif yang lebih luas, meliputi pengumpulan dan analisis data tentang keseluruhan proses pembelajaran dan kemajuan peserta didik. Data ini kemudian digunakan guru untuk merancang strategi pengajaran yang lebih efektif dan responsif terhadap kebutuhan peserta didik (Lubis et al., 2024). Sebaliknya, *formative feedback* adalah hasil spesifik dari proses *assessment formative* yang berfokus pada pemberian umpan balik individual kepada peserta didik. *Feedback* ini bersifat mendukung, tidak evaluatif dalam memberikan penilaian akhir, seringkali dalam bentuk verifikasi jawaban, penjelasan tambahan, atau petunjuk yang membantu peserta didik memahami konsep secara lebih mendalam (Shute, 2008). Dengan demikian, *assessment formative* adalah proses pengumpulan dan analisis data yang lebih komprehensif untuk meningkatkan pengajaran, sedangkan *formative feedback* adalah salah satu hasil penting dari proses tersebut yang secara langsung ditujukan untuk memperbaiki pembelajaran peserta didik secara individual.

Pemberian *feedback* yang tepat memiliki dampak signifikan terhadap proses belajar mengajar. Guru dapat mengidentifikasi kendala yang dihadapi peserta didik dan menyesuaikan metode pembelajaran agar lebih efektif (Dewi et al., 2021). Bagi peserta didik, *formative feedback* berfungsi sebagai panduan dalam

memperbaiki kinerja dan pemahaman mereka. Dengan demikian, *feedback* tidak hanya membantu peserta didik mencapai hasil belajar yang optimal, tetapi juga memberikan arahan yang jelas dalam mencapai tujuan pembelajaran (Eliza, 2019). Contoh soal *formative feedback* yang akan diberikan peneliti kepada peserta didik disajikan dalam Tabel 2. 2

Tabel 2. 2 Contoh Soal *Formative Feedback*

Soal <i>Formative</i>	Kunci Jawaban	<i>Feedback</i>
Dalam skenario pembangunan industri, energi matahari dan angin dipilih sebagai sumber energi utama. Namun, pada musim tertentu, output energi menurun drastis. Strategi yang paling efektif untuk mengatasi masalah tersebut dengan tetap mempertimbangkan aspek lingkungan adalah... A. Membangun lebih banyak pembangkit listrik tenaga uap berbasis batu bara B. Menggunakan baterai penyimpanan skala besar untuk energi matahari dan angin C. Mengimpor listrik dari negara tetangga yang menggunakan energi fosil D. Membangun reaktor nuklir untuk menggantikan energi terbarukan E. Menggunakan diesel generator sebagai sumber energi cadangan	B. Menggunakan baterai penyimpanan skala besar untuk energi matahari dan angin	Muncul tampilan yang menunjukkan jawaban benar atau salah, disertai pembahasan yang relevan dengan soal tersebut. Pembahasan: “Baterai penyimpanan skala besar membantu mengatasi fluktuasi energi dari sumber terbarukan seperti matahari dan angin. Energi yang tersimpan dapat digunakan sesuai kebutuhan tanpa menambah emisi atau merusak lingkungan”
Dalam upaya mengurangi emisi karbon, sebuah negara mulai mengganti pembangkit listrik tenaga batu bara dengan energi geothermal. Keuntungan utama energi geothermal dibandingkan dengan batu bara adalah... A. Tidak memerlukan infrastruktur tambahan	B. Memiliki emisi karbon yang jauh lebih rendah	Muncul tampilan yang menunjukkan jawaban benar atau salah, disertai pembahasan yang relevan dengan soal tersebut. Pembahasan: “Energi geothermal lebih ramah lingkungan daripada pembangkit listrik batu bara karena

Soal <i>Formative</i>	Kunci Jawaban	<i>Feedback</i>
B. Memiliki emisi karbon yang jauh lebih rendah C. Dapat dipasang di daerah mana saja D. Biaya pembangunan yang lebih murah E. Tidak membutuhkan tenaga kerja terampil		menghasilkan emisi karbon lebih rendah. Dengan memanfaatkan panas bumi, geothermal membantu mengurangi emisi gas rumah kaca meskipun membutuhkan infrastruktur tertentu”

Berdasarkan waktu pemberiannya, *feedback* terbagi menjadi dua jenis, yaitu *immediate feedback* (secara langsung) dan *delay feedback* (beberapa waktu) (Febriandani et al., 2017). Menurut Omomia & Omomia (2014), pemberian *immediate feedback* kepada peserta didik merupakan hal yang sangat penting. Dalam teori behavioristik, terdapat dua jenis pengkondisian, yaitu *classical conditioning* dan *operant conditioning*. Penelitian ini menggunakan pendekatan *operant conditioning* yang dikembangkan oleh Skinner, karena teori ini berfokus pada penguatan atau hukuman yang diberikan setelah perilaku tertentu, yang dapat meningkatkan atau mengurangi kemungkinan terulangnya perilaku tersebut. Pendekatan *operant conditioning* lebih relevan dalam konteks pemberian *immediate feedback*, yang secara langsung memperkuat perilaku yang diinginkan, seperti memberikan *feedback* segera setelah peserta didik menjawab kuis (Eggen & Kauchak, 2010).

Kehrer et al. (2013) menyatakan bahwa *feedback* langsung dapat membantu peserta didik mengidentifikasi dan memperbaiki kesalahpahaman, sehingga mencegah terjadinya kesalahan yang sama di kemudian hari. Namun, keterbatasan waktu dalam memberikan *feedback* individual saat penilaian *formative* sering menjadi hambatan (Pratiwi et al., 2021). Untuk mendukung pelaksanaan *formative feedback*, diperlukan media penilaian yang tepat, salah satunya dengan menggunakan Quizizz.

Quizizz adalah salah satu *platform* gratis berbasis *game* yang memudahkan guru dalam menyusun kuis dan memungkinkan pemberian *feedback* langsung kepada peserta didik setelah mereka menjawab kuis. Dengan demikian, guru dapat melaksanakan penilaian *formative* secara lebih cepat dan efisien, sekaligus

mengatasi keterbatasan waktu dalam memberikan *feedback* secara individual. Selain itu, *platform* ini memiliki keunggulan berupa fitur unik bernama *Power-Up*, yang dirancang untuk meningkatkan keterlibatan dan kompetisi peserta didik selama kuis, memberikan peluang untuk meningkatkan skor, serta menambahkan elemen tantangan dalam pelaksanaannya (Salsabila et al., 2022).

2.1.4 Keterkaitan Model Pembelajaran MASTER dengan *Formative Feedback* terhadap Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik pada Materi Energi Terbarukan

Hasil belajar kognitif merupakan indikator untuk mengukur pemahaman dan penguasaan konsep peserta didik setelah proses pembelajaran berakhir. Tinggi rendahnya hasil belajar kognitif peserta didik dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik dari aspek internal seperti motivasi dan kemampuan belajar, maupun aspek eksternal seperti penerapan model pembelajaran dan *formative feedback* yang diberikan guru selama proses pembelajaran.

Untuk meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik diperlukan penerapan model pembelajaran yang tepat, salah satunya adalah model pembelajaran MASTER. Model ini memiliki tahapan-tahapan yang dirancang untuk membangun hasil belajar kognitif peserta didik secara progresif, mulai dari motivasi hingga refleksi. Menurut Cahyani & Fauziah (2024) motivasi adalah faktor penting yang memengaruhi daya ingat peserta didik. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Ricardo & Meilani (2017) yang menyatakan bahwa motivasi yang tinggi dapat mendorong peserta didik untuk aktif selama belajar, sehingga dapat secara signifikan meningkatkan kemampuan mereka dalam mengolah dan menyimpan informasi. Aktivitas memperoleh informasi juga sangat berpengaruh signifikan terhadap pemahaman peserta didik (Hardianti, 2018). Peserta didik yang aktif dalam mencari dan menganalisis informasi, cenderung memiliki pemahaman yang lebih baik terhadap konsep yang dipelajari. Oleh karena itu, penting untuk mendorong interaksi dan eksplorasi informasi dalam meningkatkan pemahaman dan analisis peserta didik (Melinda et al., 2023).

Dengan memicu informasi melalui kuis, peserta didik dapat menggunakan pengetahuan mereka dalam situasi baru dan menarik kesimpulan dari informasi

yang diberikan (Talib et al., 2021).Apriyani et al. (2023) menyatakan bahwa kegiatan yang mendorong peserta didik untuk mengorganisir informasi secara sistematis, dapat membantu peserta didik memahami hubungan antar konsep, mengevaluasi informasi, dan menarik kesimpulan yang tepat. Proses ini tidak hanya memperdalam penguasaan materi, tetapi juga meningkatkan kemampuan berpikir analitis peserta didik. Proses ini tidak hanya memperdalam pemahaman materi, tetapi juga berkontribusi pada peningkatan level kognitif peserta didik dalam menganalisis informasi. Selain itu, refleksi dalam pembelajaran yang melibatkan evaluasi terhadap proses dan hasil belajar, berkaitan erat dengan peningkatan hasil belajar kognitif peserta didik, terutama dalam level kognitif menerapkan dan menganalisis (Mustofa et al., 2021).

Berikut adalah penjelasan mengenai keterkaitan model pembelajaran MASTER dengan *formative feedback* terhadap hasil belajar kognitif peserta didik yang disajikan dalam Tabel 2. 3

Tabel 2. 3 Keterkaitan Model Pembelajaran MASTER dengan *Formative Feedback* terhadap Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik

Tahapan Model Pembelajaran MASTER	Kegiatan Pembelajaran	<i>Formative Feedback</i>	Hasil Belajar Kognitif
<i>Motivating Your Mind</i> (memotivasi pikiran)	Guru membangkitkan motivasi peserta didik dengan memancing pengetahuan awal mereka tentang sumber-sumber energi, dan dampak penggunaannya. Hal tersebut dilaksanakan dengan cara memberikan foto atau video mengenai salah satu sumber energi yang digunakan dalam kehidupan masyarakat.	-	C1
<i>Acquiring the Information</i> (memperoleh informasi)	Guru meningkatkan pemahaman peserta didik dengan cara memaparkan materi tentang sumber-sumber energi, dan dampak penggunaannya melalui bahan ajar, seperti <i>PowerPoint</i> yang disertai video edukatif.	-	C2

Tahapan Model Pembelajaran MASTER	Kegiatan Pembelajaran	Formative Feedback	Hasil Belajar Kognitif
<i>Searching Out the Meaning</i> (menyelidiki makna)	Guru memberikan kesempatan kepada setiap peserta didik untuk mengeksplorasi informasi lebih mendalam tentang sumber-sumber energi, dan dampak penggunaannya, melalui berbagai sumber seperti buku, maupun media digital lainnya seperti <i>Google</i> , <i>YouTube</i> , dan <i>TikTok</i> . Selama proses eksplorasi, guru mengarahkan peserta didik untuk mencatat informasi penting yang ditemukan, misalnya sumber informasi yang digunakan, dst. Sehingga peserta didik dapat mengorganisir pengetahuannya dengan lebih baik.	-	C4
<i>Triggering the Memory</i> (memicu memori)	Guru memanfaatkan <i>platform Quizizz</i> untuk memberikan kuis sebagai alat evaluasi awal pemahaman peserta didik, dilengkapi dengan <i>feedback</i> secara langsung.	Dilaksanakan <i>formative feedback</i> menggunakan <i>platform Quizizz</i> . <i>Feedback</i> dari kuis dapat membantu mengonfirmasi pemahaman konsep yang ditemukan.	C3 & C4
<i>Exhibiting What You Know</i> (memamerkan apa yang telah diketahui)	Guru membagi peserta didik ke dalam beberapa kelompok yang pembentukannya secara heterogen, untuk mendiskusikan informasi yang telah diperoleh masing-masing anggota dari materi yang telah disampaikan melalui <i>PowerPoint</i> , video edukatif, dan hasil eksplorasi mandiri, kemudian mencatat	Pemberian <i>feedback</i> secara verbal selama presentasi yang bertujuan untuk memperkuat pemahaman	C4

Tahapan Model Pembelajaran MASTER	Kegiatan Pembelajaran	<i>Formative Feedback</i>	Hasil Belajar Kognitif
	hasil diskusi tersebut ke dalam LKPD lengkap dengan mencantumkan sumber informasi yang digunakan. Guru juga memfasilitasi setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas dan memberikan <i>feedback</i> secara verbal, sehingga terjadi pertukaran pengetahuan dan penguatan pemahaman.	peserta didik.	
<i>Reflecting How You've Learned</i> (merefleksi proses pembelajaran yang telah dilaksanakan)	Guru kembali menggunakan <i>platform Quizizz</i> untuk memberikan <i>formative feedback</i> sebagai refleksi akhir pembelajaran. Melalui <i>feedback</i> yang diberikan, peserta didik dapat melihat perkembangan pemahaman mereka sejak awal pembelajaran hingga tahap akhir, sehingga terjadi penguatan kognitif di level yang lebih tinggi. Guru juga memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyampaikan kendala yang dihadapi dan menyimpulkan materi yang telah dipelajari.	Dilaksanakan <i>formative feedback</i> menggunakan <i>platform Quizizz</i> . <i>Feedback</i> dari kuis dapat menilai perkembangan pemahaman peserta didik.	C3 & C4

2.1.5 Energi Terbarukan

A. Sumber-Sumber Energi

Energi merupakan kebutuhan esensial bagi manusia di seluruh dunia. Seiring dengan peningkatan jumlah penduduk, kebutuhan energi juga makin meningkat. Secara umum, sumber energi terbagi menjadi dua jenis, yaitu energi terbarukan dan energi tak terbarukan.

1. Sumber Energi Terbarukan

Sumber energi terbarukan merupakan jenis energi yang dapat diperbarui secara alami dalam jangka waktu yang relatif singkat dan sebanding dengan

penggunaannya, sehingga tidak akan habis meskipun digunakan terus-menerus. Adapun sumber energi yang termasuk energi terbarukan adalah sebagai berikut:

1) Energi Biomassa

biomassa berasal dari bahan organik yang dihasilkan oleh organisme hidup di bumi melalui proses fotosintesis. Biomassa dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa jenis berdasarkan sumber pembentuknya, antara lain:

a. Energi Biogas

Energi biogas berasal dari limbah organik yang diolah melalui proses anaerobic digestion dengan bantuan bakteri tanpa oksigen, contohnya kotoran ternak, sampah dedaunan, sisa makanan, dan limbah pertanian.

b. Biodiesel

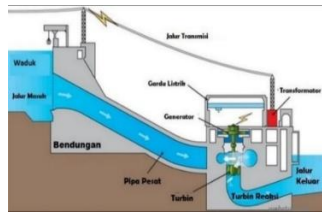
Biodiesel adalah bahan bakar nabati yang ramah lingkungan dan memiliki karakteristik serupa dengan minyak solar. Bahan bakunya berasal dari sumber hayati seperti lemak hewani dan minyak nabati, terutama minyak sawit. Biodiesel memiliki keunggulan berupa emisi gas buang yang lebih bersih karena tidak mengandung sulfur, menghasilkan asap lebih sedikit, angka cetane lebih tinggi, pembakaran lebih sempurna, mampu melumasi piston mesin, serta bersifat *biodegradable* sehingga tidak mencemari lingkungan.

c. Bioetanol

Bioetanol merupakan bahan bakar alternatif yang dibuat dari sumber karbohidrat seperti sagu, jagung, gandum, tebu, kentang, dan umbi-umbian. Di antara bahan-bahan tersebut, jagung paling banyak digunakan karena harganya terjangkau dan mampu menghasilkan volume bioetanol yang lebih tinggi dibandingkan tanaman lainnya.

2) Energi Air

Energi air merupakan salah satu sumber energi yang paling banyak dimanfaatkan untuk pembangkit listrik tenaga air (PLTA), terutama di Indonesia. Hal ini didukung oleh ketersediaan air yang melimpah, bersifat terbarukan, dan relatif stabil sepanjang waktu. Prinsip kerja PLTA adalah dengan membendung aliran air di permukaan Bumi, lalu mengalirkannya ke tempat yang lebih rendah untuk memutar turbin, yang kemudian menghasilkan energi listrik.

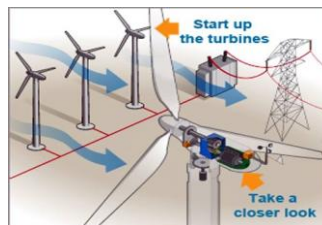


Gambar 2. 1 Prinsip Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA)

Sumber: (Sinotif.com)

3) Energi Angin

Energi angin dapat dimanfaatkan dalam pembuatan pembangkit listrik tenaga bayu (PLTB). Prinsip kerjanya adalah memanfaatkan angin untuk memutar kincir angin sehingga menghasilkan energi listrik.

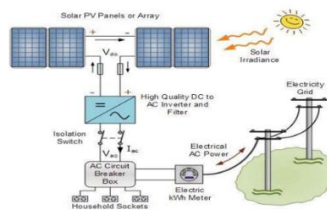


Gambar 2. 2 Prinsip Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB)

Sumber: (Lenterakecil.com)

4) Energi Matahari

Energi yang dipancarkan matahari dan mencapai permukaan bumi setiap menit sebenarnya cukup untuk memenuhi kebutuhan energi seluruh umat manusia selama satu tahun, asalkan dapat dimanfaatkan secara optimal. Energi matahari dalam kehidupan sehari-hari dimanfaatkan untuk menjemur pakaian, mengeringkan hasil panen, hingga menjadi sumber energi listrik melalui pembangkit listrik tenaga surya (PLTS). Prinsip kerja PLTS adalah memanfaatkan sinar matahari yang mengenai lempengan logam sel surya, sehingga menghasilkan energi listrik.

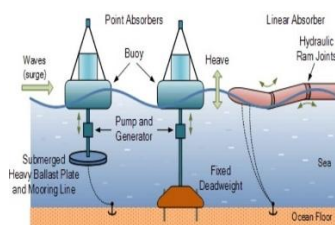


Gambar 2. 3 Prinsip Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)

Sumber: (Madenginer.com)

5) Energi Ombak Laut

Energi ombak merupakan salah satu bentuk energi alternatif yang dihasilkan dari pergerakan udara akibat fluktuasi gelombang laut. Gelombang laut yang terus-menerus terbentuk disebabkan oleh tiupan angin di permukaan laut. Jika dimanfaatkan secara optimal, gelombang laut memiliki potensi besar sebagai sumber energi. Terdapat beberapa metode untuk memanfaatkan energi ini. Salah satunya adalah dengan menyalurkan ombak ke dalam ruang khusus (bilik), di mana tekanan ombak mendorong udara keluar secara paksa. Udara yang bergerak ini kemudian memutar turbin mirip seperti turbin angin, yang selanjutnya menggerakkan generator untuk menghasilkan listrik. Metode lain melibatkan pemanfaatan gerakan naik-turun ombak untuk menggerakkan piston, yang kemudian menggerakkan generator. Namun, menghasilkan listrik dalam skala besar dari energi ombak bukanlah hal yang mudah. Selain itu, proses penyaluran energi dari lokasi pembangkit di laut ke daratan juga menjadi tantangan tersendiri. Oleh karena itu, hingga saat ini pemanfaatan energi ombak masih belum umum digunakan secara luas.



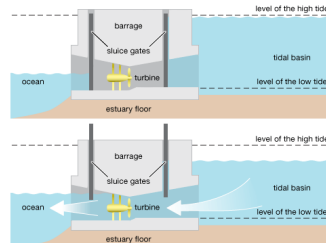
Gambar 2. 4 Prinsip Kerja Energi Ombak

Sumber: (Kumparan.com)

6) Energi Pasang Surut

Energi pasang surut merupakan energi kinetik yang berasal dari perbedaan ketinggian permukaan laut antara saat pasang dan surut. Dua kali sehari, fenomena pasang dan surut menyebabkan perpindahan volume air laut dalam jumlah besar di sepanjang garis pantai. Energi ini dapat dimanfaatkan untuk pembangkit listrik, mirip dengan pembangkit listrik tenaga air, namun dalam skala yang lebih besar. Pada saat pasang, air laut ditampung di balik bendungan. Ketika air surut, perbedaan ketinggian antara air yang tertahan dan permukaan laut menciptakan

tekanan yang mendorong air mengalir melalui turbin. Aliran ini memutar turbin dan menghasilkan energi listrik.

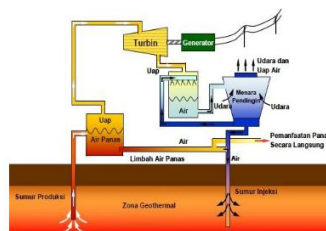


Gambar 2. 5 Prinsip Kerja Energi Pasang Surut

Sumber: (Senitekno.com)

7) Energi Panas Bumi (*Geothermal*)

Energi panas bumi merupakan energi panas yang berasal dari dalam lapisan bumi. Secara umum, suhu bumi meningkat sekitar satu derajat Celsius setiap 30–50 meter di bawah permukaan tanah, dan pada kedalaman sekitar 3.000 meter, suhunya cukup tinggi untuk merebus air. Dalam kondisi tertentu, air tanah dapat meresap mendekati batuan panas dan mengalami pemanasan ekstrem hingga berubah menjadi uap. PLTPB bekerja serupa dengan pembangkit listrik tenaga batu bara, tetapi tidak memerlukan bahan bakar fosil. Uap atau air panas yang berasal langsung dari dalam bumi digunakan untuk menggerakkan turbin yang terhubung dengan generator penghasil listrik. Untuk memperoleh uap atau air panas tersebut, dilakukan pengeboran ke dalam tanah, kemudian fluida panas dialirkan melalui pipa menuju pembangkit. Energi panas bumi tergolong sumber energi terbarukan, asalkan air yang telah digunakan dikembalikan ke dalam tanah secara berkelanjutan setelah didinginkan di pembangkit. Namun, pembangunan hanya dapat dilakukan di wilayah dengan karakteristik batuan dan kedalaman tertentu yang memungkinkan pengeboran untuk mengakses panas bumi.



Gambar 2. 6 Prinsip Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTPB)

Sumber: (Kelasteknisi.com)

Kelebihan sumber energi terbarukan adalah ketersediaannya yang melimpah di alam, tidak akan habis, dan ramah lingkungan. Energi ini dapat dimanfaatkan secara gratis dan perawatannya relatif lebih mudah serta murah dibandingkan teknologi energi tak terbarukan. Energi terbarukan juga membantu mengurangi ketergantungan pada impor energi fosil dari luar negeri, mendorong pertumbuhan ekonomi, serta menciptakan peluang kerja. Selain itu, energi terbarukan tidak terpengaruh oleh fluktuasi harga seperti energi fosil dan lebih ekonomis dalam jangka panjang. Produksinya juga dapat dilakukan di berbagai tempat tanpa perlu sentralisasi. Namun, kelemahannya yaitu biaya awal atau investasi yang dikeluarkan cukup besar, serta beberapa sumber energi terbarukan bergantung pada kondisi cuaca, seperti energi angin dan matahari. Energi yang dihasilkan perlu disimpan dalam sistem penyimpanan, seperti baterai, agar dapat dimanfaatkan secara maksimal dan tidak terbuang percuma (Solikah & Bramastia, 2024).

2. Sumber Energi Tak Terbarukan

Energi tak terbarukan adalah jenis sumber energi yang jumlahnya terbatas dan membutuhkan waktu yang sangat lama untuk terbentuk kembali secara alami, sehingga berisiko habis seiring waktu. Adapun sumber energi yang termasuk energi tak terbarukan adalah energi dari bahan bakar fosil. Bahan bakar fosil terbentuk melalui proses geologis yang berlangsung selama jutaan tahun dari sisa-sisa makhluk hidup purba, seperti tumbuhan dan hewan. Contoh bahan bakar fosil meliputi batu bara, minyak bumi, dan gas alam.

1) Batu Bara



Gambar 2. 7 Batu Bara

Sumber: (Kompas.com)

Pulau Kalimantan merupakan wilayah utama eksplorasi batu bara di Indonesia. Batu bara sendiri merupakan salah satu jenis bahan bakar fosil yang

berasal dari batuan sedimen. Sedimen ini terbentuk dari sisa-sisa tumbuhan yang mengalami proses pembusukan selama ratusan juta tahun melalui reaksi biokimia, kimia, dan fisika pada kondisi suhu dan tekanan tertentu. Batu bara mengandung unsur utama seperti karbon, hidrogen, oksigen, dan nitrogen. Adapun beberapa manfaat dari batu bara antara lain:

a. Pembangkitan Listrik

Penggunaan batu bara dalam pembangkit listrik tenaga uap (PLTU) sangat umum, termasuk di Indonesia, di mana banyak PLTU bergantung pada batu bara sebagai bahan bakar utama.

b. Komponen Produksi Baja

Baja yang dihasilkan digunakan dalam pembangunan infrastruktur, transportasi, dan berbagai aplikasi industri lainnya. Batu bara juga berperan penting dalam menghasilkan energi terbarukan melalui pembuatan turbin angin.

c. Bahan Bakar Transportasi

Batu bara dapat diolah menjadi bahan bakar cair yang dikenal sebagai *Coal Water Mixture* (CWM), yang dapat digunakan sebagai pengganti bahan bakar minyak (BBM) untuk transportasi.

d. Penghasil Gas Alam

Batu bara juga berfungsi sebagai sumber gas alam, yang dapat diekstraksi dan diolah menjadi berbagai produk seperti bahan bakar industri dan pembangkit listrik tenaga gas.

e. Mendukung Industri Kertas

Panas yang dihasilkan dari pembakaran batu bara digunakan dalam proses produksi kertas, menjadikannya bahan bakar yang efisien untuk industri.

f. Produksi Semen

Dalam industri semen, batu bara digunakan sebagai sumber energi dalam proses pembakaran, meskipun bukan sebagai bahan baku langsung.

g. Industri Aluminium

Batu bara mendukung produksi aluminium dengan menyediakan gas dan panas kokas yang diperlukan untuk memisahkan produk baja dalam proses oksidasi besi.

h. Membantu Produksi Pupuk Pertanian

Batu bara berperan dalam pembuatan pupuk kimia dengan menyediakan gas khusus yang diperlukan selama proses produksi pupuk.

i. Menghasilkan Mineral Lain

Sisa pembakaran batu bara menghasilkan berbagai senyawa mineral, di antaranya naftalena dan fenol. Naftalena memiliki peran penting dalam industri, yaitu sebagai bahan baku pembuatan resin, plastik, dan insektisida. Sementara itu, fenol umum dimanfaatkan sebagai komponen dalam obat kumur dan cairan pembersih.

Selain senyawa organik, pembakaran batu bara juga menghasilkan mineral lempung, seperti kaolinit, illite, dan montmorillonite. Mineral-mineral lempung ini biasanya ditemukan dalam abu batu bara (*fly ash*) sebagai hasil transformasi mineral selama proses pembakaran.

2) Minyak Bumi



Gambar 2. 8 Minyak Bumi

Sumber: (iNews.id)

Minyak bumi merupakan salah satu sumber energi tak terbarukan yang terbentuk dari hasil dekomposisi sisa-sisa tumbuhan dan hewan yang terjadi selama jutaan tahun. Senyawa utama yang menyusun minyak bumi adalah hidrokarbon. Negara-negara dengan cadangan minyak bumi terbesar di dunia antara lain Amerika Serikat dan Arab Saudi. Minyak bumi memiliki berbagai manfaat, di antaranya:

a. Bahan bakar kendaraan bermotor

Bahan bakar minyak (BBM) yang tersedia di Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) merupakan hasil olahan dari minyak bumi. Sebelum digunakan, minyak bumi harus melalui proses penyulingan untuk menghasilkan berbagai jenis bahan bakar residu, seperti bensin, solar, dan minyak tanah.

b. Bahan baku bangunan

Minyak bumi tidak hanya diolah menjadi bahan bakar kendaraan bermotor. Ternyata, beberapa bahan bangunan pun juga berbahan dasar minyak bumi, contohnya cat, pipa, atap rumah (selain genteng), sampai aspal.

c. Bahan baku beberapa keperluan medis

Beberapa jenis obat dalam dunia medis memerlukan aspirin sebagai salah satu bahan bakunya. Aspirin merupakan senyawa kimia yang mengandung unsur hidrokarbon, yakni senyawa yang juga menjadi komponen utama penyusun minyak bumi. Selain itu, berbagai peralatan medis pun memanfaatkan minyak bumi, seperti produk pembersih dan alat pelindung diri yang digunakan oleh tenaga medis.

d. Bahan baku produk kecantikan

Minyak bumi juga memiliki peran penting dalam industri kecantikan. Kandungan dari minyak bumi sering dimanfaatkan dalam pembuatan produk seperti cat kuku, pewarna rambut, dan berbagai jenis kosmetik. Kehadiran minyak bumi pada cat kuku, misalnya, memberikan efek kilap yang khas.

3) Gas Bumi

Gas bumi merupakan salah satu jenis bahan bakar fosil berbentuk gas yang terbentuk dari proses pembusukan sisa tumbuhan dan hewan purba selama jutaan tahun. Proses tersebut menghasilkan zat-zat organik yang kemudian terperangkap di antara lapisan batuan dan dasar laut. Komponen utama gas bumi adalah metana (CH_4). Gas bumi memiliki berbagai manfaat, antara lain:

a. Bahan bakar pembangkit listrik

Gas bumi digunakan sebagai bahan bakar dalam Pembangkit Listrik Tenaga Gas (PLTG). Pembangkit jenis ini termasuk lebih ramah lingkungan dibandingkan pembangkit listrik berbahan bakar fosil lainnya.

b. Bahan baku pembuat pupuk

Gas bumi juga berfungsi sebagai bahan baku dalam proses pembuatan pupuk. Namun, penggunaannya harus dilakukan secara bijak dan sesuai aturan agar tidak menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan.

c. Bahan bakar memasak

Liquefied Petroleum Gas (LPG) merupakan salah satu bahan bakar alternatif untuk memasak yang menggantikan minyak tanah. LPG memiliki bau khas yang menyengat, sehingga mudah dikenali ketika terjadi kebocoran.

d. Bahan baku industri

Contohnya industri pembuatan plastik, pengolahan besi baja, pengolahan kertas, dan produksi alat pemadam kebakaran.

Sumber energi tak terbarukan memiliki keunggulan berupa infrastruktur yang sudah berkembang dengan baik serta kemampuan untuk diproduksi dalam skala besar guna memenuhi kebutuhan energi yang tinggi. Selain itu, sumber energi ini mampu menyediakan pasokan energi yang stabil dan dapat diandalkan, berbeda dengan beberapa sumber energi terbarukan yang bergantung pada kondisi cuaca. Namun demikian, penggunaan energi tak terbarukan memiliki sejumlah kelemahan, di antaranya berkontribusi terhadap pencemaran udara dan emisi gas rumah kaca yang mempercepat perubahan iklim serta merusak lingkungan. Ketergantungan yang berlebihan terhadap sumber energi ini juga berpotensi menimbulkan krisis energi, terutama ketika permintaan meningkat sementara pasokan terbatas. Di samping itu, energi tak terbarukan seperti batu bara dan minyak bumi rentan mengalami fluktuasi harga yang dapat memengaruhi kestabilan ekonomi (Solikah & Bramastia, 2024).

B. Dampak Penggunaan Energi

Kesadaran akan adanya dampak negatif pemanfaatan sumber energi tak terbarukan terus meningkat. Meskipun demikian, sampai sekarang pemanfaatan sumber energi tak terbarukan masih tetap lebih besar daripada pemanfaatan sumber energi terbarukan. Bahkan, di negara maju yang teknologinya sudah jauh berkembang, pemanfaatan sumber energi tak terbarukan masih lebih dari 50%. Padahal, eksplorasi dan eksploitasi energi tak terbarukan menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan. Setiap tahap dalam pemanfaatan energi mengandung potensi risiko terhadap lingkungan. Risiko itu timbul karena kesalahan manusia, bencana alam, atau gabungan dari keduanya.

Penggunaan energi memiliki dampak yang luas dan kompleks, meliputi aspek ekonomi, lingkungan, dan sosial.

1. Dampak Ekonomi

1) Ketergantungan pada Energi Fosil

Penggunaan energi fosil menyebabkan ketergantungan yang tinggi pada sumber daya yang terbatas. Ketika cadangan energi ini menurun, harga energi dapat berfluktuasi secara drastis yang dapat mempengaruhi stabilitas ekonomi.

2) Pemborosan Sumber Daya

Penggunaan energi yang tidak efisien mengarah pada pemborosan sumber daya yang berharga. Hal ini dapat menyebabkan kekurangan energi di masa depan, yang berdampak pada biaya dan aksesibilitas energi bagi masyarakat.

3) Biaya Kesehatan

Dampak kesehatan dari polusi yang dihasilkan oleh pembakaran bahan bakar fosil dapat meningkatkan biaya kesehatan masyarakat. Penyakit yang disebabkan oleh polusi udara dan air dapat membebani sistem kesehatan dan mengurangi produktivitas tenaga kerja.

2. Dampak Lingkungan

1) Polusi Udara

Pembakaran bahan bakar fosil menghasilkan emisi gas rumah kaca seperti karbon dioksida (CO₂), metana, dan nitrogen oksida, yang berkontribusi pada pemanasan global dan perubahan iklim. Polusi udara juga menyebabkan masalah kesehatan serius bagi manusia.



Gambar 2. 9 Polusi Udara

Sumber: (Jakarta-Bisnis.com)

2) Perubahan Iklim

Peningkatan jejak karbon akibat eksplorasi dan penggunaan energi berkontribusi pada perubahan iklim, yang mengakibatkan cuaca ekstrem seperti banjir, kekeringan, dll.



Gambar 2. 10 Perubahan Iklim

Sumber: (Asppuk.or.id)

3) Kerusakan Habitat

Eksplorasi energi sering kali merusak habitat alami melalui pembangunan infrastruktur seperti tambang dan kilang minyak. Hal ini mengancam keanekaragaman hayati dan merusak ekosistem lokal.



Gambar 2. 11 Kerusakan Habitat

Sumber: (Nationalgeographic.grid.id)

4) Pencemaran Air

Kegiatan eksplorasi energi dapat menyebabkan pencemaran air melalui tumpahan minyak dan limbah industri, yang dapat merusak kualitas air.



Gambar 2. 12 Pencemaran Air

Sumber: (Kompas.com)

3. Dampak Sosial

1) Kesehatan Masyarakat

Polusi yang dihasilkan dari penggunaan energi fosil dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan, termasuk penyakit pernapasan seperti asma dan infeksi saluran pernapasan akut (ISPA).

2) Ketidakadilan Sosial

Masyarakat yang tinggal di dekat lokasi eksplorasi energi sering kali mengalami dampak negatif lebih besar dibandingkan dengan manfaat ekonomi yang diperoleh. Ini menciptakan ketidakadilan sosial dan konflik antara perusahaan energi dan komunitas lokal.

3) Perubahan Gaya Hidup

Ketergantungan pada sumber energi tertentu dapat mempengaruhi gaya hidup masyarakat, termasuk pola konsumsi dan perilaku sehari-hari. Masyarakat mungkin terpaksa beradaptasi dengan kondisi lingkungan yang semakin buruk akibat eksplorasi energi.

2.2 Hasil yang Relevan

Berdasarkan penelitian Rosmalinda (2019), model pembelajaran MASTER secara signifikan dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik dibandingkan dengan menggunakan model pembelajaran *Numbered Heads Together* (NHT), terutama dalam memahami konsep-konsep abstrak, seperti larutan asam dan basa. Model pembelajaran ini melibatkan peserta didik secara aktif, yang memungkinkan mereka untuk membangun pengetahuan dan mencapai hasil belajar yang lebih baik. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengeksplorasi efektivitas model pembelajaran MASTER dalam berbagai konteks pembelajaran lainnya.

Diantari et al. (2021) mengemukakan bahwa model pembelajaran MASTER yang didukung oleh media *mind mapping* efektif dalam meningkatkan hasil belajar IPA peserta didik. Penelitian ini menyarankan eksplorasi lebih lanjut terkait efektivitas model pembelajaran MASTER yang diintegrasikan dengan teknologi digital lainnya, guna meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam proses belajar. Selain itu, mengkaji efektivitas model ini pada tingkat pendidikan dan mata pelajaran yang berbeda dapat memberikan gambaran lebih komprehensif mengenai penerapan model pembelajaran MASTER dalam konteks pendidikan yang lebih luas.

Menurut Nurhudaeni (2022), penerapan model pembelajaran MASTER yang didukung oleh *mind mapping* secara signifikan dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik. Penelitian ini menyoroti pentingnya memberikan motivasi yang cukup di awal pembelajaran untuk menarik minat peserta didik dan mendorong keterlibatan aktif dalam proses belajar. Selain itu, penelitian lanjutan disarankan untuk mengeksplorasi efektivitas model pembelajaran MASTER dalam konteks yang berbeda, seperti tingkat pendidikan atau mata pelajaran lainnya.

Putra et al. (2024) menyatakan bahwa model pembelajaran MASTER dapat meningkatkan penalaran dan pemahaman konsep matematis peserta didik. Hal tersebut menegaskan bahwa pendekatan aktif dalam proses pembelajaran dapat membantu peserta didik memahami materi secara lebih mendalam. Selain itu, penerapan model pembelajaran MASTER menjadikan proses pembelajaran lebih bermakna dan menyenangkan, sehingga mampu meningkatkan motivasi dan keterlibatan peserta didik dalam belajar. Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengeksplorasi model pembelajaran MASTER agar lebih efektif dalam meningkatkan penalaran dan pemahaman konsep, sehingga dapat mendukung peningkatan hasil belajar peserta didik.

Penelitian Wulandari (2017) menunjukkan bahwa pemberian tes formatif dengan umpan balik dapat meningkatkan hasil belajar matematika peserta didik di tingkat SMP. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengeksplorasi strategi umpan balik dan efektivitasnya di berbagai mata pelajaran dan tingkat pendidikan. Selain itu, peran teknologi dalam memberikan penilaian formatif dan umpan balik perlu ditinjau, termasuk bagaimana optimalisasi alat tersebut. Dengan memperluas cakupan penelitian di bidang ini, pendidik dapat mengembangkan pendekatan yang lebih terarah, sehingga akan berdampak pada peningkatan hasil belajar.

Dewi et al. (2021) menyatakan bahwa integrasi asesmen *formative feedback* memiliki pengaruh positif terhadap peningkatan kemampuan kognitif peserta didik pada materi usaha dan energi. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran yang melibatkan *feedback* secara terus-menerus dapat membantu

peserta didik memahami konsep dengan lebih baik. Oleh karena itu, perlu dilakukan penerapan asesmen *formative* secara konsisten dalam proses pembelajaran di berbagai materi pelajaran, serta pemberian *feedback* yang konstruktif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran.

Dari beberapa penelitian yang telah dikemukakan, dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran MASTER dalam bidang Fisika masih sangat sedikit. Selain itu, belum ada penelitian yang mengkaji penerapan model pembelajaran MASTER yang dilengkapi dengan *formative feedback* melalui dukungan Quizizz terhadap hasil belajar kognitif peserta didik. Oleh karena itu, peneliti akan mengkaji pengaruh model pembelajaran MASTER dengan *formative feedback* melalui dukungan Quizizz terhadap hasil belajar kognitif peserta didik pada materi energi terbarukan.

2.3 Kerangka Konseptual

Studi pendahuluan di SMA Negeri 1 Jatiwaras menunjukkan bahwa hasil belajar kognitif peserta didik kelas X masih rendah. Data nilai sumatif tahun ajaran 2024/2025 pada mata pelajaran Fisika membuktikan bahwa banyak peserta didik belum mencapai Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) yang telah ditetapkan. Selain itu, pelaksanaan penilaian *formative* jarang dilakukan, dan ketika dilakukan, guru tidak memberikan *feedback* langsung kepada peserta didik. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan waktu untuk memberikan perhatian individual kepada peserta didik, sehingga menghambat pencapaian hasil belajar yang optimal. Padahal, berdasarkan teori konstruktivisme, keterlibatan aktif peserta didik dalam membangun pengetahuan melalui interaksi sosial dan pengalaman belajar yang relevan sangat diperlukan dalam pembelajaran. Rendahnya hasil belajar kognitif dapat menjadi indikasi bahwa keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran masih belum optimal.

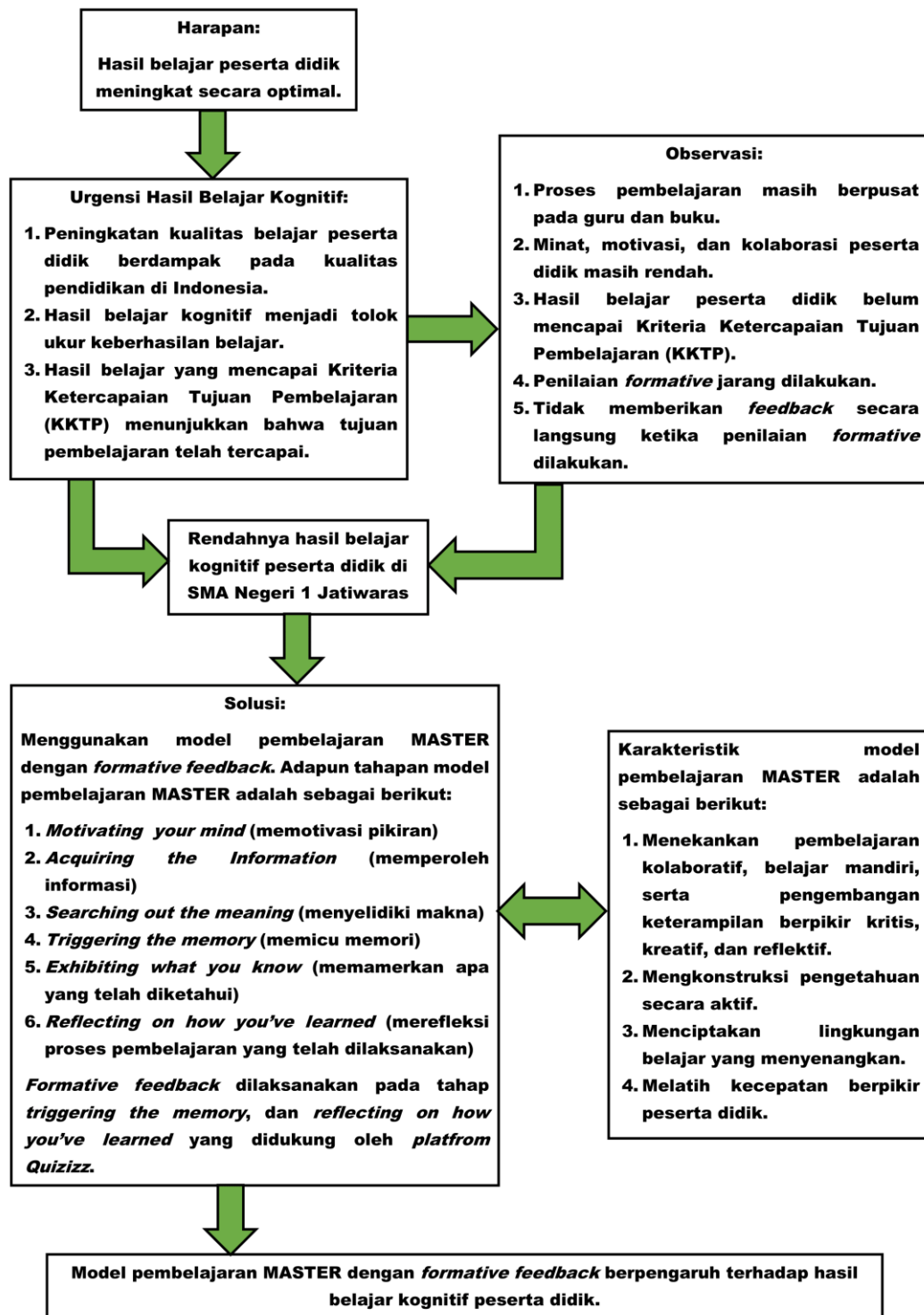
Berdasarkan permasalahan tersebut, salah satu model pembelajaran yang berpotensi menjadi solusi adalah model pembelajaran MASTER. Model ini menyajikan tahapan pembelajaran yang sistematis dan berbasis pengalaman belajar aktif, yang memungkinkan peserta didik untuk membangun pemahaman melalui

diskusi kelompok, kegiatan eksploratif, dan refleksi mandiri. Pembelajaran tidak lagi berpusat pada guru, melainkan memberi ruang bagi peserta didik untuk menjadi subjek dalam proses belajar. Keunggulan model MASTER terletak pada kemampuannya dalam meningkatkan motivasi belajar, mendorong kemandirian, serta mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kreatif, dan reflektif, yang merupakan komponen penting dalam pencapaian hasil belajar kognitif.

Untuk melengkapi penerapan model pembelajaran MASTER, *formative feedback* yang didukung oleh media penilaian dapat dimanfaatkan guna memberikan *feedback* secara langsung kepada peserta didik. *Formative feedback* memberikan informasi spesifik, konstruktif, dan tepat waktu mengenai kekuatan dan kelemahan peserta didik selama proses belajar berlangsung. Hal ini selaras dengan pandangan Skinner dalam teori *operant conditioning*, yang menyatakan bahwa respons peserta didik dapat diperkuat melalui stimulus positif, seperti *feedback* langsung. Dengan demikian, peserta didik dapat segera memperbaiki pemahaman yang keliru dan sekaligus memperdalam penguasaan konsep mereka terhadap materi yang dipelajari.

Salah satu media digital yang dapat dimanfaatkan untuk melaksanakan *formative feedback* secara instan, efisien, dan menarik adalah Quizizz. Penggunaan media ini tidak hanya memfasilitasi penyampaian *feedback* secara langsung, tetapi juga berperan dalam meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran. Dengan demikian, integrasi antara model pembelajaran MASTER dan *formative feedback* berbantuan media digital seperti Quizizz diyakini dapat menciptakan lingkungan belajar yang mendukung konstruksi pengetahuan secara aktif, sekaligus memberikan *feedback* yang dibutuhkan untuk mendorong pencapaian hasil belajar kognitif peserta didik.

Berdasarkan uraian tersebut, peneliti menduga ada pengaruh model pembelajaran MASTER dengan *formative feedback* yang didukung media penilaian seperti Quizizz, terhadap hasil belajar kognitif peserta didik pada materi energi terbarukan. Kerangka konseptual penelitian ini disajikan pada Gambar 2. 13



Gambar 2. 13 Kerangka Konseptual

2.4 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan pertanyaan yang terdapat pada rumusan masalah, maka hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

H_0 : Tidak ada pengaruh model pembelajaran MASTER dengan *formative feedback* terhadap hasil belajar kognitif peserta didik pada materi energi terbarukan di kelas X SMA Negeri 1 Jatiwaras tahun ajaran 2024/2025.

H_a : Ada pengaruh model pembelajaran MASTER dengan *formative feedback* terhadap hasil belajar kognitif peserta didik pada materi energi terbarukan di kelas X SMA Negeri 1 Jatiwaras tahun ajaran 2024/2025.