

BAB 2 TINJAUAN TEORETIS

2.1 Kajian Pustaka

2.1.1 Keterampilan Berpikir Kritis

Menurut pendapat beberapa ahli keterampilan berpikir kritis merupakan salah satu kemampuan kognitif tingkat tinggi yang esensial dalam pembelajaran abad 21. Ennis (2011) mendefinisikan berpikir kritis sebagai proses berpikir yang masuk akal dan reflektif, yang berfokus pada pengambilan keputusan tentang apa yang harus dipercayai atau dilakukan. Dengan kata lain, berpikir kritis melibatkan penalaran logis, evaluasi informasi secara objektif, dan refleksi terhadap berbagai alternatif sebelum menentukan suatu keyakinan atau tindakan. Ennis juga menekankan bahwa berpikir kritis bukan hanya kemampuan berpikir, tetapi juga mencakup sikap atau disposisi untuk berpikir terbuka, skeptis secara sehat, dan mau mempertimbangkan alasan secara rasional.

Facione (2015) menjelaskan berpikir kritis merupakan proses intelektual yang aktif dan terampil dalam mengkonseptualisasikan, menerapkan, menganalisis, mensintesis, serta mengevaluasi informasi yang diperoleh melalui observasi, pengalaman, refleksi, penalaran, atau komunikasi. Proses ini bertujuan untuk membentuk penilaian yang logis dan beralasan dalam pengambilan keputusan. Definisi ini diperkuat oleh Scriven & Paul (2017), yang menyatakan bahwa berpikir kritis adalah suatu disiplin intelektual yang melibatkan pengolahan informasi secara sistematis dan reflektif, dengan tujuan untuk meningkatkan kualitas pemikiran dan hasil keputusan yang diambil.

Studi-studi empiris menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis memiliki hubungan yang signifikan dengan pencapaian akademik dan keterampilan dalam menyelesaikan masalah. Arifin (2018) mengungkapkan bahwa peserta didik dengan tingkat berpikir kritis yang tinggi cenderung meraih hasil belajar yang lebih baik, khususnya dalam mata pelajaran sains. Di era disrupsi saat ini, keterampilan berpikir kritis menjadi semakin penting karena individu dituntut untuk dapat membedakan informasi yang valid dari misinformasi (Rohman, 2022). Keterampilan ini tidak hanya berperan dalam konteks pendidikan formal, tetapi juga sangat relevan dalam kehidupan sehari-

hari, termasuk dalam pengambilan keputusan pribadi dan profesional. Oleh karena itu, pengembangan keterampilan berpikir kritis menjadi salah satu fokus utama dalam upaya reformasi pendidikan global.

Keterampilan berpikir kritis peserta didik berkembang secara bertahap melalui proses pembelajaran yang terintegrasi, dimulai dari tahap perencanaan, pelaksanaan, hingga evaluasi. Pengembangan keterampilan ini tidak hanya bergantung pada aktivitas pembelajaran, tetapi juga dipengaruhi oleh pemilihan model pembelajaran yang tepat serta penggunaan instrumen penilaian yang sesuai. Menurut Fahmi, et al. (2023), pendekatan pembelajaran yang dirancang secara sistematis dan berbasis pada pengembangan kognitif mampu mendorong peserta didik untuk berpikir secara analitis, reflektif, dan logis dalam menyelesaikan masalah.

Adapun indikator keterampilan berpikir kritis menurut Ennis (2011) sebagai berikut. Keterampilan berpikir kritis mencakup lima indikator utama. (1) klarifikasi dasar (*basic clarification*), yaitu kemampuan memberikan penjelasan awal terhadap suatu masalah dengan mengidentifikasi isu utama, menyusun pertanyaan relevan, dan menjelaskan informasi dasar yang diperlukan. (2) dasar untuk pengambilan keputusan (*bases for a decision*), yaitu kemampuan mengevaluasi kredibilitas sumber informasi serta menggunakan bukti valid untuk membuat keputusan logis dan rasional. (3) menyimpulkan (*inference*), yakni kemampuan menarik kesimpulan berdasarkan data atau informasi yang tersedia secara induktif maupun deduktif. (4) klarifikasi lanjutan (*advanced clarification*), yaitu kemampuan menilai keakuratan konsep, mengidentifikasi asumsi tersembunyi, dan menguji konsistensi logis suatu argumen. (5) anggapan dan integrasi (*supposition and integration*), yaitu kemampuan mempertimbangkan berbagai asumsi dan pandangan secara logis serta mengintegrasikan seluruh kemampuan berpikir kritis untuk membentuk dan mempertahankan keputusan yang koheren dan menyeluruh.

Indikator keterampilan berpikir kritis tersebut tersaji pada Tabel 2.1

Tabel 2. 1 Indikator Keterampilan Berpikir Kritis (Ennis, 2011)

No	Indikator	Sub Indikator	Keterangan
1	Klarifikasi dasar (<i>basic clarification</i>)	a. Memfokuskan pertanyaan	Peserta didik diharapkan mampu mengidentifikasi atau merumuskan pertanyaan
		b. Menganalisis argumen	Peserta didik diharapkan mampu membuat ringkasan atau argumen dari pernyataan yang diberikan, mengidentifikasi kalimat pertanyaan dan non-pertanyaan, serta menganalisis struktur argumen.
		c. Bertanya dan menjawab pertanyaan	Peserta didik diharapkan mampu merumuskan masalah dan memberikan solusi yang tepat terhadap permasalahan tersebut.
2	Dasar untuk pengambilan keputusan (<i>bases for a decision</i>)	d. Menilai kredibilitas sumber	Peserta didik diharapkan mampu menilai kesesuaian sumber dan memberikan alasannya
		e. Menilai laporan observasi	Peserta didik diharapkan mampu menganalisis hasil observasi menggunakan bukti yang benar dan relevan
3	Menyimpulkan (<i>inference</i>)	f. Mendeduksi dan menilai deduksi	Peserta didik diharapkan mampu menarik kesimpulan dari umum ke khusus dalam suatu permasalahan.
		g. Menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi	Peserta didik diharapkan mampu mengemukakan hal umum, menyusun hipotesis, serta menarik kesimpulan berdasarkan fakta
		h. Membuat dan menentukan hasil pertimbangan	Peserta didik diharapkan mampu menentukan hasil pertimbangan berdasarkan fakta yang tersedia
4	Klarifikasi lanjutan (<i>advance clarification</i>)	i. Membuat dan menilai suatu definisi	Peserta didik diharapkan mampu membuat suatu definisi dan memberikan penjelasan pendukung
		j. Mengidentifikasi asumsi-asumsi	Peserta didik diharapkan mampu mengkonstruksi argumen
5	Anggapan dan integrasi (<i>supposition and integration</i>)	k. Menentukan suatu tindakan	Peserta didik diharapkan mampu menyelesaikan permasalahan dan merumuskan solusi alternatif
		l. Berinteraksi	Peserta didik diharapkan mampu

No	Indikator	Sub Indikator	Keterangan
		dengan orang lain	menggunakan argumen, penalaran logis, dan berinteraksi dengan orang lain dalam pemecahan masalah.

2.1.2 Metode Socratic Questioning

Metode *Socratic Questioning* secara konsisten diakui sebagai alat yang ampuh untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis, terutama dalam konteks pendidikan. Metode ini, yang berakar dari dialog ala Socrates, berfokus pada penggunaan pertanyaan yang terstruktur dan mendalam untuk memandu individu agar mencapai pemahaman mereka sendiri, alih-alih sekadar menerima informasi secara pasif. Kajian mendalam tentang *Socratic Questioning* menunjukkan bahwa efektivitasnya terletak pada kemampuannya untuk menstimulasi metakognisi, kemampuan untuk merefleksikan proses berpikir seseorang.

Metode *Socratic Questioning* merupakan pendekatan pedagogis yang berakar dari praktik dialogis filsuf Socrates, yang menekankan pentingnya pertanyaan sebagai alat untuk menggali pemahaman dan membentuk penalaran kritis. Paul & Elder (2015) mengembangkan pendekatan ini dalam konteks pendidikan modern sebagai strategi untuk meningkatkan kualitas berpikir peserta didik. Mereka menekankan bahwa *Socratic Questioning* tidak hanya mengajarkan apa yang harus dipikirkan, tetapi juga bagaimana cara berpikir secara sistematis, logis, dan reflektif. Mereka mengidentifikasi enam kategori pertanyaan Socratic yang menjadi landasan praktis, termasuk pertanyaan yang mengklarifikasi, menantang asumsi, menggali alasan dan bukti, serta mengeksplorasi implikasi. Penggunaan pertanyaan-pertanyaan ini secara sistematis memaksa pembelajar untuk menggali asumsi yang mendasari argumen mereka dan menantang sudut pandang yang bias.

Sebuah studi yang diterbitkan di *Educational Leadership* oleh Rotherham & Willingham (2010) berjudul "*21st Century Skills: Why They Matter, What They Are, and How We Can Teach Them*" menyebutkan bahwa kemampuan berpikir kritis adalah keterampilan abad ke-21 yang krusial. Mereka menyatakan bahwa metode *Socratic Questioning* adalah pendekatan efektif untuk membentuk

kemampuan ini, karena mendorong peserta didik untuk mengartikulasikan pemikiran, mengevaluasi validitas argumen, dan mempertimbangkan berbagai perspektif secara kritis. Melalui dialog yang terstruktur, peserta didik dilatih untuk berpikir secara reflektif dan logis, sehingga mampu menghadapi tantangan kompleks di era modern dengan pemahaman yang lebih mendalam dan keputusan yang lebih beralasan.

Selanjutnya, Jurnal Pendidikan Islam memuat penelitian oleh Hidayat (2019) yang berjudul "Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta didik Melalui Metode *Socratic Questioning*". Penelitian ini menemukan bahwa penerapan metode *Socratic* secara signifikan meningkatkan kemampuan peserta didik dalam menganalisis informasi, mengevaluasi argumen, dan menyusun solusi yang logis. Temuan ini didukung oleh data kuantitatif yang menunjukkan peningkatan skor tes berpikir kritis pada kelompok peserta didik yang diajar dengan metode *Socratic* dibandingkan dengan kelompok kontrol.

Penelitian lain yang relevan, yang dipublikasikan di *International Journal of Instruction* oleh Yazici & Adiyaman (2016) berjudul "*The Effect of Socratic Questioning on Critical Thinking Skills of Prospective Teachers*", juga mengonfirmasi hasil serupa. Mereka menyimpulkan bahwa metode ini tidak hanya efektif untuk peserta didik tetapi juga untuk calon guru, yang menunjukkan bahwa *Socratic questioning* dapat menjadi alat yang ampuh dalam pengembangan profesional berkelanjutan.

Socratic Questioning juga selaras dengan teori pembelajaran konstruktivisme, yang berpendapat bahwa pembelajar membangun pemahaman mereka sendiri melalui pengalaman dan interaksi. Dalam konteks ini, *Socratic Questioning* berfungsi sebagai *scaffolding* (perancah) yang membimbing peserta didik melalui zona perkembangan proksimal mereka untuk mencapai pemahaman yang lebih dalam (Vygotsky, 1978). Dengan demikian, metode ini tidak hanya mengajarkan konten, tetapi juga memberdayakan pembelajar untuk menjadi pemikir independen.

Berikut langkah-langkah penerapan metode *Socratic Questioning* disajikan dalam Tabel 2.2

Tabel 2. 2 Langkah-Langkah Penerapan Metode *Socratic Questioning*

Tahapan	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik
Menentukan topik atau materi dan menyiapkan pertanyaan awal	• Memilih topik pembelajaran yang relevan. • Menyiapkan pertanyaan terbuka untuk memulai diskusi.	• Menerima dan memahami topik yang akan dibahas. • Menanggapi pertanyaan awal dan mengemukakan pemikiran awal.
Mengajukan pertanyaan mendalam	Mengajukan pertanyaan <i>socratic</i> yang mencakup klarifikasi, asumsi, alasan/bukti, sudut pandang, implikasi.	Menganalisis pertanyaan, memberikan alasan yang logis, mengevaluasi bukti, mempertimbangkan berbagai perspektif, dan menjelaskan konsekuensi dari suatu keputusan.
Mengklarifikasi dan menguji hipotesis	Membimbing peserta didik untuk mengklarifikasi pemikiran mereka dan menguji hipotesis melalui diskusi	Menjelaskan, memperjelas pendapat, dan menguji kebenaran yang diajukan
Mendorong diskusi dan argumentasi	• Memfasilitasi diskusi terbuka • Menjaga agar diskusi tetap fokus dan mendalam	• Aktif berdiskusi dengan yang lain • Menyampaikan pendapat dan mendengarkan pendapat orang lain
Refleksi dan penilaian	• Memberikan umpan balik terhadap proses berpikir peserta didik. • Menilai kualitas argumentasi.	• Merefleksikan proses berpikir kritis. • Menyimpulkan hasil pembelajaran.

(Karmilah, 2024)

Adapun keterkaitan metode *Socratic Questioning* berbantuan Zep Quiz dengan indikator keterampilan berpikir kritis.

Penggabungan metode *Socratic Questioning* dengan media pembelajaran berbasis teknologi terbukti mampu menciptakan lingkungan belajar yang lebih interaktif dan mendorong pengembangan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Platform seperti Zep Quiz memungkinkan guru merancang pertanyaan reflektif dan berbasis analisis yang mengarahkan peserta didik pada pemahaman mendalam, diskusi kritis, serta refleksi terhadap isu-isu kompleks.

Studi oleh Putri & Santoso (2024) dalam *Journal of Educational Technology* menunjukkan bahwa penerapan *Socratic Questioning* yang didukung oleh media digital secara signifikan lebih efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik dibandingkan metode konvensional tanpa dukungan teknologi.

Tabel 2. 3 Keterkaitan Metode *Socratic Questioning* Berbantuan Zep Quiz dengan Indikator Keterampilan Berpikir Kritis

Tahap Metode <i>Socratic Questioning</i>	Keterangan	Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	Zep Quiz
Menentukan topik atau materi dan menyiapkan pertanyaan awal	Guru menyusun pertanyaan awal untuk mengidentifikasi sejauh mana peserta didik memahami konsep dasar sebelum pembelajaran dimulai	Klarifikasi dasar (<i>basic clarification</i>)	Mengevaluasi pemahaman awal peserta didik terhadap konsep dasar melalui pertanyaan definisi atau fakta
Mengajukan pertanyaan mendalam	Pertanyaan diarahkan untuk mendorong peserta didik memberikan alasan dan bukti ilmiah sebelum mengambil keputusan.	Dasar untuk pengambilan keputusan (<i>bases for a decision</i>)	Mengevaluasi kemampuan peserta didik dalam mempertimbangkan alasan logis di balik suatu keputusan
Mengklarifikasi dan menguji hipotesis	Peserta didik diminta menganalisis informasi yang diberikan dan menarik kesimpulan berdasarkan logika dan bukti yang tersedia.	Menyimpulkan (<i>inference</i>)	Mengevaluasi kemampuan peserta didik dalam menarik kesimpulan dari data atau pernyataan yang diberikan
Mendorong diskusi dan argumentasi	Guru memfasilitasi diskusi kelas berdasarkan jawaban untuk memperluas pemahaman dan menguji validitas argumen peserta didik.	Klarifikasi lanjutan (<i>advanced clarification</i>)	Mengevaluasi kemampuan peserta didik dalam memperjelas dan mempertahankan argumennya
Refleksi dan penilaian	Pertanyaan akhir digunakan untuk menguji kemampuan peserta didik dalam	Anggapan dan integrasi (<i>supposition and integration</i>)	Mengevaluasi kemampuan integrasi pemikiran peserta didik

Tahap Metode <i>Socratic Questioning</i>	Keterangan	Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	Zep Quiz
	mengintegrasikan berbagai sudut pandang dan merefleksikan pemikiran mereka secara kritis.		terhadap berbagai asumsi dan perspektif

Berikut adalah beberapa kelebihan metode pembelajaran *Socratic Questioning*.

1. Meningkatkan keterampilan berpikir kritis secara signifikan.
2. Pemahaman konsep yang lebih dalam.
3. Keterlibatan peserta didik aktif dalam pembelajaran.
4. Membantu peserta didik untuk menguji asumsi, mengevaluasi bukti, dan memahami konsekuensi dari suatu pendapat atau keyakinan sehingga mereka mampu mempertanyakan dan menemukan jawaban sendiri dengan cara yang sistematis.
5. Mengembangkan kemampuan peserta didik untuk mengajukan pertanyaan kritis dan memecahkan masalah dalam konteks pembelajaran maupun kehidupan sehari-hari

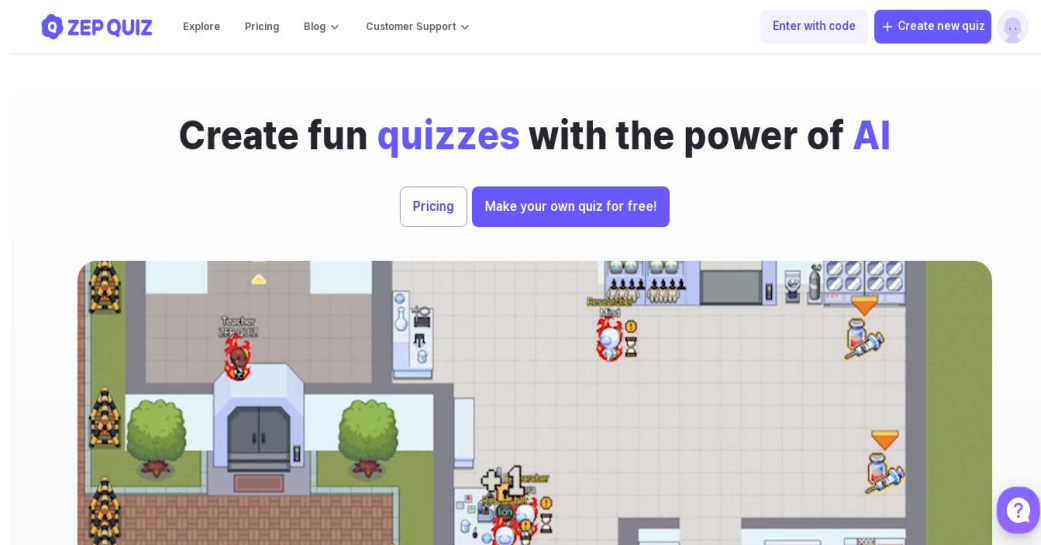
2.1.3 Zep Quiz

Zep Quiz merupakan aplikasi kuis *online* yang memungkinkan guru untuk membuat dan mengelola kuis dengan mudah serta memberikan akses cepat kepada peserta didik tanpa memerlukan pembuatan akun. Hal ini menjadi keunggulan utama Zep Quiz yang mempermudah peserta didik dalam berpartisipasi dan mengurangi hambatan teknis dalam pelaksanaan kuis (Nugroho, 2023).

Zep Quiz menyediakan berbagai jenis pertanyaan mulai dari pilihan ganda, isian singkat, hingga kuis dengan batasan waktu yang dapat disesuaikan oleh guru sesuai dengan kebutuhan pembelajaran. Dengan fitur-fitur ini, Zep Quiz mampu menciptakan suasana pembelajaran yang interaktif dan menarik sehingga dapat meningkatkan keterlibatan dan motivasi belajar peserta didik (Handayani, 2022). Selain itu, hasil kuis dapat langsung terlihat oleh guru sehingga proses evaluasi pembelajaran dapat dilakukan secara *real-time* dan lebih efisien, memungkinkan

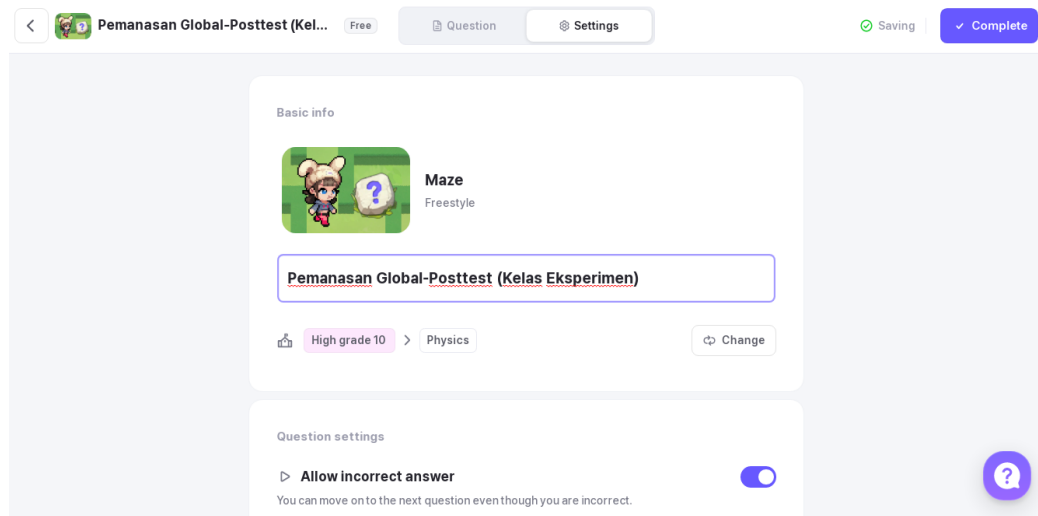
guru untuk segera mengetahui tingkat pemahaman peserta didik dan melakukan tindak lanjut yang diperlukan (Rahmawati, 2024).

Penelitian yang dilakukan oleh Rahmawati (2024) menunjukkan bahwa penerapan Zep Quiz dalam pembelajaran IPA di tingkat SMP mampu meningkatkan partisipasi aktif peserta didik serta hasil belajar secara signifikan jika dibandingkan dengan metode evaluasi tradisional. Kemudahan penggunaan dan aksesibilitas Zep Quiz juga mendukung penerapan pembelajaran *hybrid* maupun daring, yang semakin penting dalam era pendidikan modern saat ini (Nugroho, 2023). Dengan demikian, Zep Quiz dapat menjadi alternatif media kuis yang efektif dalam mendukung proses pembelajaran dan evaluasi di berbagai jenjang pendidikan. Berikut tampilan Zep Quiz dapat dilihat pada gambar di bawah ini. Pertama, buka *google chrome* kemudian akses website <https://quiz.zep.us/id>. Setelah di klik akan muncul tampilan seperti pada Gambar 2.1



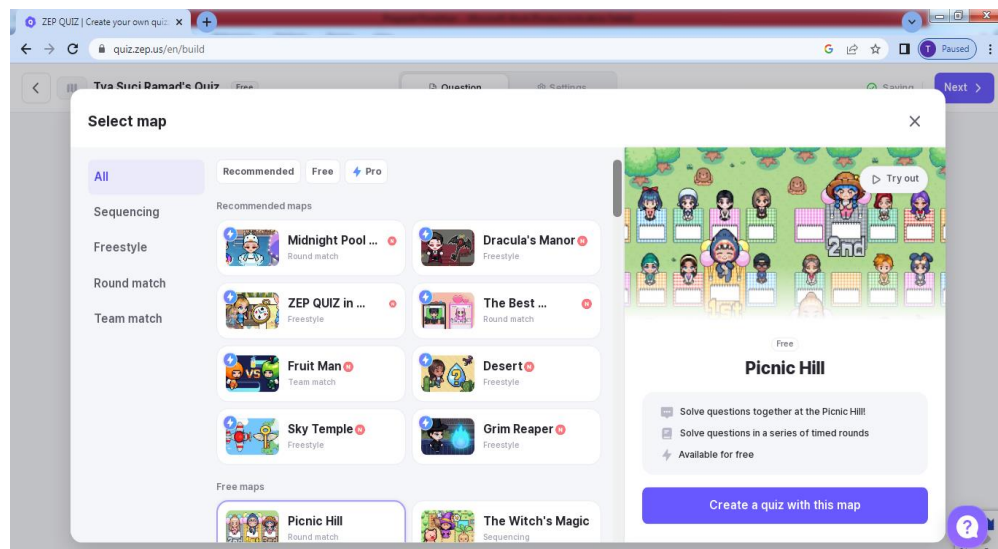
Gambar 2. 1 Tampilan Utama Zep Quiz

Setelah mendaftar ke Zep Quiz, klik *Create New Quiz* untuk membuat kuis baru kemudian dapat mengisi identitas kuis seperti pada Gambar 2.2



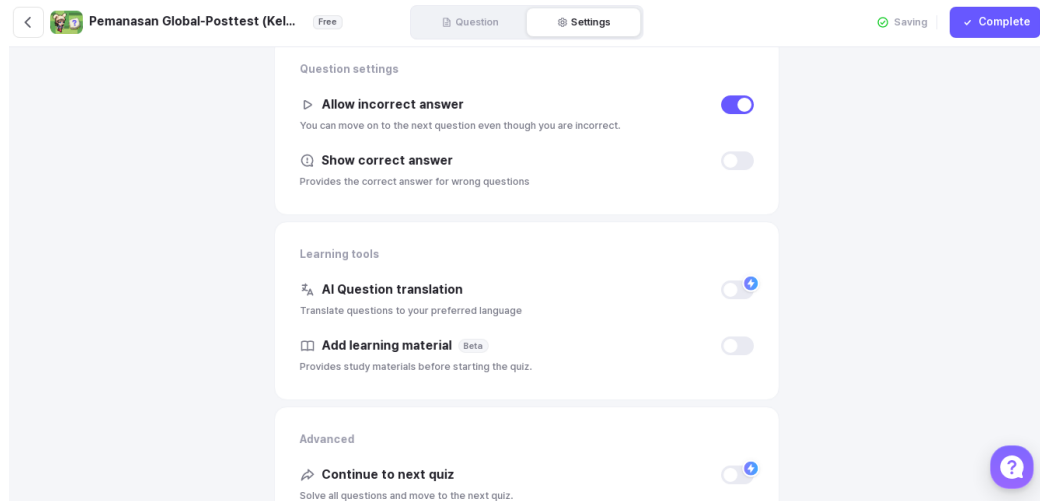
Gambar 2. 2 Proses Mengisi Identitas Kuis

Setelah mengisi proses identitas kuis, kemudian akan muncul tampilan memilih peta. Ada peta yang gratis dan ada juga yang harus membayar, dapat dilihat pada Gambar 2.3



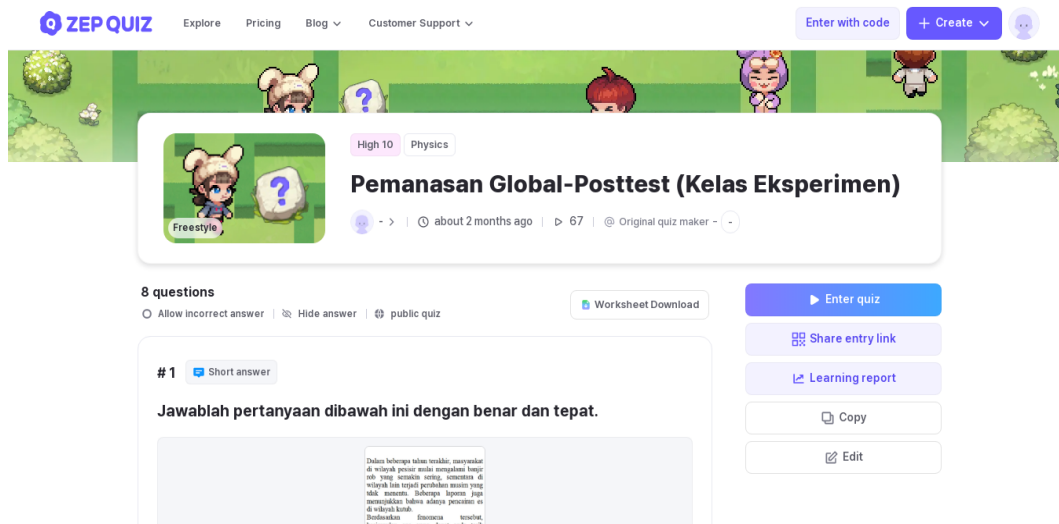
Gambar 2. 3 Proses Memilih Map

Setelah itu, pendidik bisa memasukkan pertanyaan dan kunci jawaban. Ada model pertanyaan pilihan ganda, pertanyaan jawaban singkat, dan benar salah atau O/X jawaban.



Gambar 2. 4 Proses Mengatur Fitur Kuis

Setelah memasukkan pertanyaan dan kunci jawaban, lalu mengatur fitur kuis yang dibuat, anda dapat klik simpan perubahan tersebut.



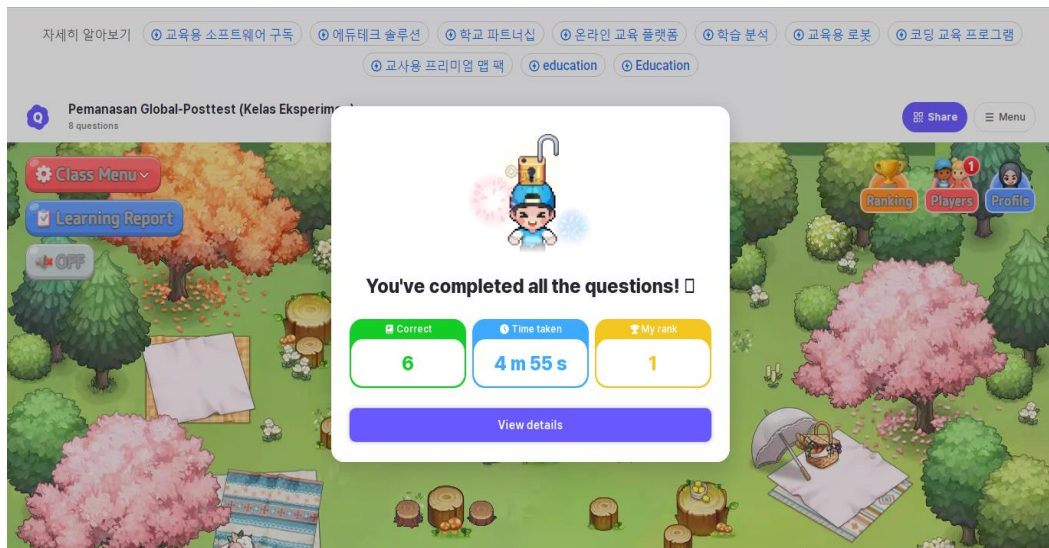
Gambar 2. 5 Tampilan Quiz Setelah Selesai Pengeditan

Peserta didik dapat mengakses kuis setelah memasukkan kode yang kita beri untuk join ke dalam kuis tersebut.



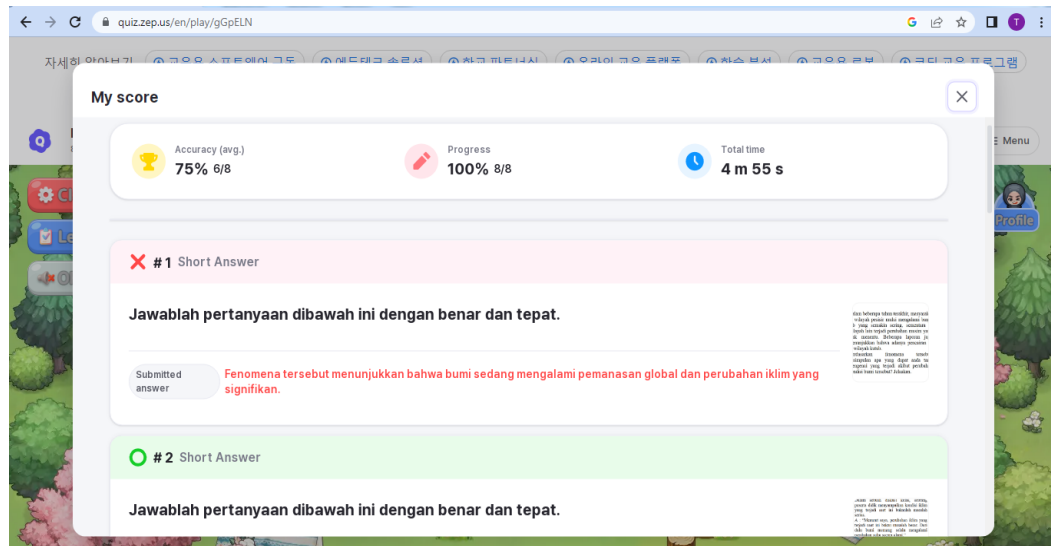
Gambar 2. 6 Tampilan Ketika Sudah Join Quiz

Ketika peserta didik sudah selesai mengerjakan kuis, akan muncul tampilan seperti pada gambar beserta detail hasil jawaban mereka.



Gambar 2. 7 Tampilan Ketika Sudah Selesai Mengerjakan Quiz

Kita dapat mengecek hasil jawaban peserta didik berikut peringkatnya di detail kuis yang telah mereka kerjakan.



Gambar 2. 8 Tampilan Detail Kunci Jawaban dan Umpan Balik

2.1.4 Pemanasan Global

Pemanasan global (*global warming*) adalah peningkatan suhu rata-rata atmosfer bumi yang disebabkan oleh peningkatan konsentrasi gas rumah kaca seperti karbon dioksida (CO_2), metana (CH_4), dan dinitrogen oksida (N_2O) akibat aktivitas manusia. Fenomena ini menyebabkan berbagai perubahan iklim ekstrem seperti peningkatan suhu permukaan bumi, mencairnya es kutub, naiknya permukaan air laut, serta perubahan pola cuaca global (NASA, 2023).

Menurut *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC, 2023), suhu bumi telah meningkat sekitar $1,1^\circ\text{C}$ sejak era pra-industri (1850–1900), dan tren ini diperkirakan terus meningkat jika emisi gas rumah kaca tidak dikurangi secara signifikan.

Studi oleh Zhang, et al. (2023) menunjukkan bahwa sektor energi menyumbang sekitar 73% dari total emisi gas rumah kaca global, sedangkan pertanian dan penggunaan lahan menyumbang sekitar 18%. Sementara itu, kontribusi dari limbah dan industri mencapai sekitar 9%.

Di bidang sosial-ekonomi, pemanasan global berkontribusi pada krisis pangan, migrasi penduduk, dan peningkatan bencana alam. Menurut UNDP,

(2023), negara-negara berkembang, termasuk Indonesia, adalah yang paling rentan terhadap dampak ini karena keterbatasan dalam mitigasi dan adaptasi.

Menurut laporan IPCC (2023), untuk menjaga kenaikan suhu global di bawah 1,5°C, dunia harus mencapai *net-zero* emisi karbon paling lambat tahun 2050. Di Indonesia, upaya mitigasi dilakukan melalui kebijakan energi bersih, pengendalian deforestasi, serta pelaksanaan program kampung iklim dan penanaman pohon secara masif (KLHK, 2024).

a. Fakta-fakta Perubahan Lingkungan

Pemanasan global berkaitan langsung dengan efek rumah kaca, di mana hal ini disebabkan oleh pencemaran atmosfer melalui emisi gas CO₂, CH₄, dan N₂O. Gas-gas ini terperangkap di atmosfer bumi, sehingga cahaya matahari yang seharusnya dipantulkan kembali ke luar bumi justru diserap oleh gas-gas terperangkap tersebut, menyebabkan suhu bumi meningkat. Peristiwa tersebut dikenal sebagai efek rumah kaca. Berikut ini fakta-fakta yang dirasakan oleh manusia akibat pemanasan global.

1. Melelehnya Es di Kutub



Gambar 2. 9 Melelehnya Es di Kutub

(Sumber: Alex Luhn, 2023)

Pencairan es di daerah kutub dan lenyapnya 125 danau di kutub utara beberapa dekade yang lalu adalah tanda dari pemanasan global. Menurut para peneliti, pemanasan global lebih intensif terjadi di wilayah kutub, dan riset mengindikasikan bahwa di sekitar sumber mata air danau yang hilang

menunjukkan potensi terjadinya peristiwa mencairnya es di bawah permukaan bumi. Ini disebabkan oleh proses peningkatan suhu planet dari waktu ke waktu.

2. Meningkatnya Permukaan Air Laut



Gambar 2. 10 Kenaikan Permukaan Air Laut

(Sumber: Basith Subastian, 2024)

Dampak dari mencairnya es di kutub adalah kenaikan permukaan air laut, karena air dari es yang meleleh akan mengalir ke laut, sehingga dapat menyebabkan peningkatan ketinggian permukaan air laut. Akibat dari bertambahnya ketinggian permukaan laut adalah timbulnya banjir rob dan permukaan air laut yang lebih tinggi saat pasang.

3. Terjadinya Gelombang Panas



Gambar 2. 11 Akibat Terjadinya Gelombang Panas

(Sumber: Kartika W, 2023)

Gelombang panas (*heatwave*) merupakan fenomena cuaca ekstrem berupa peningkatan suhu udara yang signifikan dan berlangsung selama beberapa hari

hingga minggu. Kejadian ini merupakan salah satu dampak nyata dari perubahan iklim global yang dipicu oleh pemanasan atmosfer bumi.

Menurut Britannica, gelombang panas mulai terdeteksi secara konsisten sejak tahun 1950, seiring dengan meningkatnya emisi gas rumah kaca dan suhu global. Fenomena ini tidak hanya menyebabkan ketidaknyamanan, tetapi juga berdampak serius terhadap kesehatan manusia, pertanian, dan ekosistem.

4. Rusaknya Ekosistem Laut



Gambar 2. 12 Kerusakan Ekosistem Laut
(Sumber: Greeners, 2020)

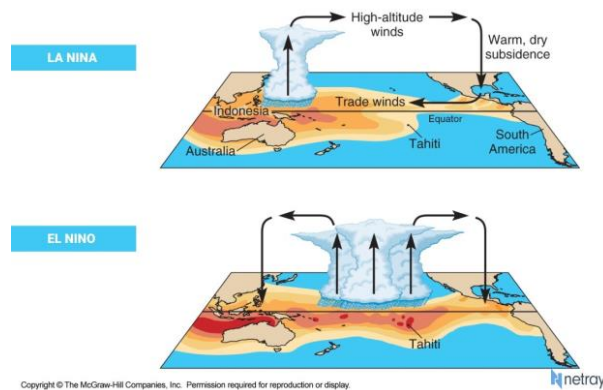
Terumbu karang merupakan salah satu ekosistem pesisir yang sangat produktif, selain hutan bakau dan padang lamun. Indonesia memiliki sekitar 85.000 kilometer persegi ekosistem terumbu karang, yang mencakup sekitar 14 persen dari total ekosistem terumbu karang di dunia.

Namun, kondisi terumbu karang di Indonesia saat ini sangat memprihatinkan. Hanya kurang dari 7 persen yang masih dalam kondisi baik. Salah satu penyebab utama kerusakan ini adalah pemanasan global, yang memicu fenomena pemutihan karang (*coral bleaching*). Pemutihan terjadi ketika karang kehilangan alga zooxanthellae, yaitu simbion yang hidup di jaringan karang dan memberikan warna serta energi melalui proses fotosintesis.

Zooxanthellae menyediakan sebagian besar kebutuhan energi karang dalam bentuk karbon hasil fotosintesis. Ketika suhu air laut meningkat secara signifikan, karang mengalami stres dan melepaskan alga tersebut, sehingga kehilangan sumber energi utama dan menjadi rentan terhadap penyakit serta kematian.

Peningkatan suhu laut yang terus berlangsung menjadi faktor utama dalam meningkatnya ancaman terhadap kesehatan dan kelangsungan hidup terumbu karang.

5. Fenomena El Nino dan La Nina



Gambar 2. 13 Fenomena El Niño dan La Niña
(Sumber: BMKG, 2025)

El Niño–Southern Oscillation merupakan fenomena iklim yang terjadi ketika sirkulasi atmosfer global berubah akibat variasi suhu permukaan air laut. ENSO memiliki dua fase berlawanan dan satu fase tambahan, yaitu El Niño, La Niña, dan Netral.

a. El Niño

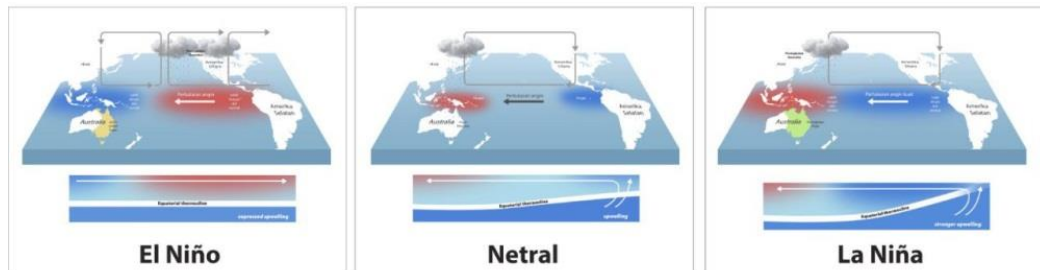
Peristiwa El Niño merupakan peristiwa meningkatnya suhu permukaan laut Samudra Pasific tropis bagian tengah dan timur di atas rata-rata normal suhu permukaan laut. Dampak peristiwa El Niño di wilayah Indonesia adalah berkurangnya curah hujan. Sementara di Samudra Pasific tropis terjadi peningkatan curah hujan. Angin permukaan tingkat rendah yang biasanya bertiup dari timur ke barat di sepanjang ekuator mengalami penyimpangan arah, sehingga angin bertiup dari arah barat ke timur.

b. La Niña

Peristiwa La Niña merupakan peristiwa menurunnya suhu permukaan laut Samudra Pasific tropis bagian timur dan tengah di bawah rata-rata normal suhu permukaan laut. Pengaruh peristiwa La Niña di wilayah Indonesia adalah curah

hujan cenderung meningkat. Sementara di Samudra Pasific tropis, curah hujan menurun. Angin timur laut yang normal di sepanjang ekuator menjadi lebih kuat

c. Netral



Gambar 2. 14 Kondisi Netral

(Sumber: BMKG, 2025)

Kondisi netral ini bukan merupakan keadaan El Niño dan La Niña. Kondisi ini merupakan kondisi ketika suhu permukaan laut Samudra Pasific tropis umumnya mendekati rata-rata. Fenomena El Niño dan La Niña ini berdampak pada makhluk hidup. Di sisi lain, pada daerah yang perubahan musim kemaraunya panjang, mengakibatkan intensitas kebakaran hutan meningkat. Hal ini dapat terjadi karena tumbuhan banyak yang kekeringan karena kakurangan air. Oleh karena itu, penurunan populasi tumbuhan akan terjadi dan bahkan dapat menimbulkan punahnya spesies tanaman.

6. Semakin Sering Terjadinya Banjir



Gambar 2. 15 Sering Terjadinya Banjir

(Sumber: Pusat Krisis Kesehatan, 2016)

Menurut data dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), banjir merupakan jenis bencana alam yang paling sering terjadi di Indonesia, dengan

rata-rata 464 kejadian setiap tahunnya. Tingginya frekuensi ini menunjukkan bahwa banjir menjadi ancaman serius bagi kehidupan masyarakat dan infrastruktur nasional.

7. Punahnya Hewan di Bumi



Gambar 2. 16 Hewan Paling Terancam Punah di Dunia
 (Sumber: Fiqor Insani, 2024)

Perubahan iklim global memberikan dampak serius terhadap kelangsungan hidup berbagai spesies di bumi. Salah satu konsekuensi yang paling mengkhawatirkan adalah meningkatnya risiko kepunahan hewan. Pemanasan global menyebabkan perubahan suhu, pola curah hujan, dan gangguan ekosistem yang memengaruhi habitat alami makhluk hidup.

Setiap makhluk hidup yang terdampak oleh pemanasan global berpotensi mengalami penurunan kualitas lingkungan, termasuk berkurangnya pasokan udara bersih dan ketersediaan makanan. Perubahan ini mengganggu rantai makanan dan keseimbangan ekosistem, sehingga mempercepat laju kepunahan spesies.

Fenomena seperti hilangnya es di kutub, pengasaman laut, dan kebakaran hutan turut mempersempit ruang hidup hewan-hewan tertentu. Jika kondisi ini terus berlanjut tanpa mitigasi yang efektif, maka kepunahan spesies akan menjadi ancaman nyata bagi keanekaragaman hayati dan keseimbangan ekologi global.

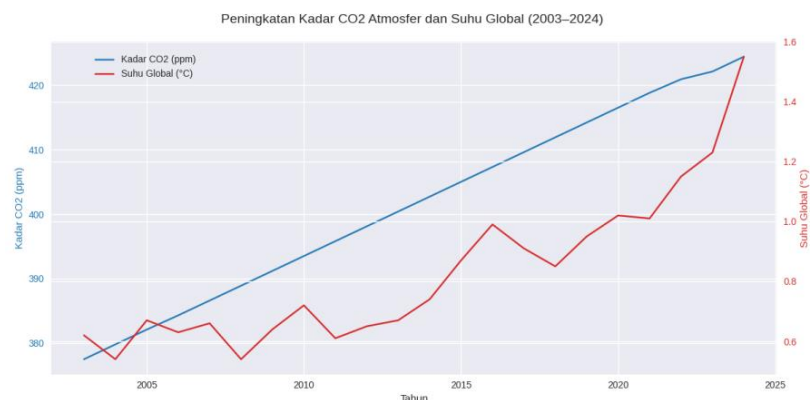
b. Peningkatan Kadar CO₂ Atmosfer di Balik Peningkatan Suhu Bumi

Sejak dimulainya revolusi industri, konsentrasi karbon dioksida (CO₂) di atmosfer bumi telah mengalami peningkatan signifikan. Hal ini terutama disebabkan oleh pembakaran bahan bakar fosil seperti batu bara, minyak bumi, dan gas alam, serta kebakaran hutan yang masif. Proses pembakaran tersebut menghasilkan gas CO₂ yang merupakan salah satu komponen utama gas rumah kaca.

Gas rumah kaca memiliki kemampuan untuk menyerap dan memerangkap radiasi inframerah dari sinar matahari. Mekanisme ini dikenal sebagai efek rumah kaca, yaitu ketika sinar matahari menembus atmosfer dan mencapai permukaan bumi, sebagian energi dipantulkan kembali ke luar angkasa, sementara sebagian lainnya diserap oleh gas rumah kaca dan tetap terperangkap di atmosfer.

Keberadaan gas rumah kaca secara alami penting untuk menjaga suhu bumi agar tetap hangat dan mendukung kehidupan. Namun, jika konsentrasinya berlebihan akibat aktivitas manusia, maka akan terjadi peningkatan suhu udara secara global, fenomena yang dikenal sebagai pemanasan global.

Pemanasan global berdampak luas terhadap iklim, ekosistem, dan kehidupan manusia, termasuk mencairnya es di kutub, naiknya permukaan laut, serta meningkatnya frekuensi cuaca ekstrem.



Gambar 2. 17 Peningkatan Kadar CO₂ di Atmosfer dan Suhu Global
(Sumber: Adi Ahdiat, 2025)

c. Aktivitas Manusia yang Menyebabkan Perubahan Lingkungan

1. Pembakaran Bahan Bakar Fosil yang Dihasilkan Kendaraan Bermotor



Gambar 2. 18 Pembakaran Bahan Bakar Fosil

(Sumber: Inka Zahwa Sabrina, 2025)

Saat ini, pembakaran bahan bakar fosil merupakan penyebab utama pencemaran udara. Kendaraan bermotor dan industri masih bergantung pada bahan bakar fosil. Pemakaian bahan bakar minyak dan batu bara mengandung karbon, sehingga bahan bakar ini memproduksi emisi karbon dioksida yang merupakan gas rumah kaca yang paling signifikan.

2. Aktivitas yang Menghasilkan Sampah Organik



Gambar 2. 19 Sampah Organik

(Sumber: Mita Defitri, 2022)

Limbah yang paling banyak berasal dari kegiatan penduduk di daerah perkotaan, dan ini bisa menjadi sumber gas metana. Gas metana merupakan salah satu gas yang berkontribusi pada efek rumah kaca; jika konsentrasinya tinggi, ini dapat menyebabkan efek rumah kaca yang berujung pada pemanasan global. Pengolahan sampah melalui pembakaran juga bisa mengakibatkan pemanasan global karena dapat memproduksi gas rumah kaca.

3. Deforestasi Berupa Penggundulan Hutan dan Kebakaran Hutan



Gambar 2. 20 Deforestasi
(Sumber: Nadia Farah, 2022)

Kerusakan hutan di Indonesia disebabkan oleh aktivitas manusia seperti penebangan pohon ilegal, kebakaran hutan dan lahan, aktivitas pertambangan, serta perubahan fungsi hutan menjadi lahan perkebunan. Hutan berfungsi menyerap emisi gas karbon dioksida dan mengubahnya menjadi oksigen. Apabila hutan menyusut, maka akan menyebabkan pelepasan emisi karbon yang sebelumnya diserap oleh hutan.

4. Limbah Pertanian dan Peternakan



Gambar 2. 21 Limbah Pertanian
(Sumber: Rahma R, 2024)

Apabila limbah pertanian dan peternakan tidak dikelola dengan benar, maka akan berkontribusi terhadap pemanasan global, karena kotoran dari limbah peternakan dapat memproduksi gas metana, dan penggunaan pupuk serta pembakaran sisa tanaman dapat menghasilkan gas rumah kaca.

d. Solusi Mengatasi Pemanasan Global

1. Mengurangi Penggunaan Bahan Bakar Fosil



Gambar 2. 22 Energi Alternatif

(Sumber: EMI Energy, 2022)

Penggunaan bahan bakar fosil dapat menghasilkan emisi gas karbon dioksida. Metode untuk mengurangi bahan bakar fosil adalah dengan mengurangi pemakaian kendaraan pribadi, bisa menggunakan transportasi publik atau bersepeda jika jaraknya tidak jauh. Mengurangi pemakaian bahan bakar fosil juga dapat dilakukan dengan memanfaatkan energi alternatif yang lebih bersahabat dengan lingkungan dan tidak menghasilkan polusi atau gas berbahaya seperti energi matahari, angin, air, dan geotermal.

2. Melakukan Penanaman Pohon Kembali (Reboisasi)



Gambar 2. 23 Reboisasi

(Sumber: Angie Merdika, 2024)

Salah satu faktor yang menyebabkan pemanasan global adalah hilangnya pohon-pohon di hutan akibat penggundulan lahan atau kebakaran. Oleh karena itu, cara untuk mengurangi pemanasan global adalah dengan melakukan reboisasi atau penanaman kembali pohon.

3. Tidak Menggunakan Alat Elektronik yang Menghasilkan Gas CFCs



Gambar 2. 24 Stop Penggunaan CFC

(Sumber: Elobana, 2019)

Gas CFCs (*Chloro Fluoro Carbon*) adalah senyawa yang terdiri dari atom karbon, klorin, dan fluorin. CFCs berasal dari perangkat pendingin, selain didapat dari perangkat tersebut, CFCs juga dapat dihasilkan dari semprotan parfum, cat semprot, serta produk pembersih. Oleh karena itu, tidak memakai perangkat yang menghasilkan CFC tetapi menggunakan perangkat yang bebas CFC (non CFC).

4. Pengelolaan Peternakan dan Pertanian dengan Baik

Penggunaan pupuk organik berupa kotoran hewan yang belum terurai justru berkontribusi pada peningkatan gas rumah kaca. Kotoran hewan yang belum terdekomposisi adalah sumber gas metana, sehingga pupuk kandang perlu melalui proses komposting terlebih dahulu. Pupuk kandang yang sudah matang memiliki warna yang lebih gelap dan bau tidak sedap yang sangat sedikit.

5. Melakukan *Reduce*, *Reuse*, dan *Recycle*.



Gambar 2. 25 3R : Reduce, Reuse, Recycle

(Sumber: Environesia Global, 2025)

Upaya untuk mengurangi pemanasan global dapat dilakukan melalui tindakan *reduce, reuse, dan recycle*. *Reduce* adalah mengurangi pemakaian barang yang menyebabkan pemanasan global, misalnya dengan mengurangi konsumsi tisu karena kertas tisu berasal dari pohon, mengurangi styrofoam dan plastik untuk membungkus makanan karena dalam proses pembuatannya ada senyawa yang merusak lapisan ozon.

Reuse berarti menggunakan kembali barang-barang yang sudah tidak terpakai, contohnya memakai kain perca untuk peralatan rumah tangga, serta memanfaatkan halaman kertas yang telah dipakai. *Recycle* merupakan proses daur ulang barang-barang tidak terpakai menjadi barang yang dapat dimanfaatkan, misalnya mengubah plastik menjadi tempat sampah, tas, atau berbagai pernak-pernik lainnya.

2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Beberapa hasil penelitian yang relevan dengan penelitian penulis yang berjudul “Efektivitas Metode *Socratic Questioning* Berbantuan Zep Quiz Dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Pemanasan Global” adalah sebagai berikut.

Asyhari & Faradina (2024) dalam jurnalnya diperoleh hasil penelitian bahwa terjadi peningkatan berpikir kritis dan pemahaman konsep peserta didik yang dipengaruhi oleh model pembelajaran *socratic questioning* pada materi fisika. Hal ini ditunjukkan pada hasil analisis uji perbedaan rata-rata hasil *posttest* kelas eksperimen lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol dan uji normalitas menunjukkan bahwa terjadi peningkatan keterampilan berpikir kritis dan pemahaman konsep lebih baik pada kelas eksperimen dibandingkan kelas kontrol.

Gupta (2023) dalam skripsinya diperoleh hasil penelitian bahwa keterlaksanaan metode *Socratic Questioning* berbantuan kahoot di kelas XI IPA 2 SMA Negeri 2 Palopo terlaksana dengan sangat baik. Metode *Socratic Questioning* berbantuan kahoot efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep matematika peserta didik khususnya peserta didik kelas XI SMA Negeri 2 Palopo. Dalam penelitian ini direkomendasikan untuk penelitian selanjutnya agar menggunakan media interaktif yang lain.

Maulidah (2019) dalam skripsinya diperoleh hasil penelitian bahwa teknik *Socratic Question* lebih efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis, dibandingkan dengan pembelajaran konvensional ($\eta^2 = 0,084$). Sehingga kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik yang diajarkan dengan teknik *Socratic Question* lebih tinggi daripada kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional.

Rohayati, et al. (2022) dalam jurnalnya diperoleh hasil penelitian bahwa Metode *Socratic Questioning* untuk merangsang berpikir kritis peserta didik, baik dalam pembelajaran tradisional, pembelajaran virtual, pembelajaran hibrida, mode pembelajaran sinkron dan asinkron; menilai berpikir kritis sebelum dan sesudah diterapkan dengan menggunakan metode *Socratic Questioning*. Mengingat kondisi yang menantang ini, kreativitas dan kemampuan guru dalam menavigasi berbagai jenis platform pembelajaran sangatlah penting.

Kusmaryani (2019) dalam skripsinya diperoleh hasil penelitian bahwa penerapan metode pertanyaan Sokratik untuk merangsang keterampilan berbicara dan berpikir kritis bermanfaat, menarik, efektif, dan sesuai untuk digunakan dalam pengajaran mata kuliah keterampilan berbicara. Faktor penting untuk keberhasilan metode pertanyaan Sokratik di kelas adalah persiapan.

Aribah, et al. (2025) dalam jurnalnya diperoleh hasil penelitian bahwa penerapan strategi pembelajaran *Socratic Questioning* memiliki dampak positif terhadap pemahaman mahasiswa dan keterampilan berpikir kritis mereka. Temuan penelitian menunjukkan bahwa strategi *Socratic Questioning* dinilai efektif oleh mayoritas mahasiswa karena menciptakan suasana belajar yang interaktif, menantang, dan membantu pemahaman materi melalui diskusi terarah. Strategi ini juga terbukti secara signifikan meningkatkan keterampilan berpikir kritis, termasuk kemampuan analitis, evaluasi argumen, serta penarikan kesimpulan secara logis dan sistematis.

Pembaharuan yang menjadikan penelitian ini berbeda dengan penelitian sebelumnya yaitu karena menghadirkan integrasi baru antara metode *Socratic Questioning* dan Zep Quiz pada konteks pembelajaran fisika, dengan fokus

spesifik dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi pemanasan global.

2.3 Kerangka Konseptual

Pembelajaran pada era digital saat ini menuntut peserta didik untuk tidak hanya menerima informasi secara pasif, melainkan mampu berpikir kritis dalam mengolah dan mengevaluasi informasi tersebut. Keterampilan berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan utama dalam pendidikan abad 21 yang sangat penting dimiliki oleh peserta didik. Berpikir kritis membantu peserta didik dalam menganalisis, mengevaluasi, dan membuat keputusan berdasarkan fakta dan argumen yang logis.

Metode *Socratic Questioning* merupakan pendekatan pembelajaran yang menekankan pada proses tanya jawab untuk memicu rasa ingin tahu dan mengasah keterampilan berpikir kritis peserta didik. Melalui pertanyaan yang menantang asumsi, membutuhkan bukti, mempertimbangkan perspektif lain, hingga mengevaluasi konsekuensi dari suatu gagasan, peserta didik dilibatkan secara aktif dalam proses kognitif tingkat tinggi. Dengan metode ini, peserta didik didorong untuk mengajukan pertanyaan yang mendalam, mempertanyakan asumsi, dan mengembangkan pemikiran reflektif terhadap materi pembelajaran.

Dalam konteks pembelajaran materi pemanasan global, metode ini sangat relevan karena materi tersebut menuntut pemahaman konseptual sekaligus kemampuan menganalisis fenomena nyata yang kompleks.

Gabungan antara metode *Socratic Questioning* dan media Zep Quiz diharapkan dapat menciptakan lingkungan pembelajaran yang interaktif dan menstimulasi keterampilan berpikir kritis peserta didik, khususnya pada materi pemanasan global. Dengan pendekatan ini, peserta didik tidak hanya memahami konsep secara teoritis, tetapi juga mampu menganalisis isu-isu kompleks yang berkaitan dengan pemanasan global secara kritis dan solutif.

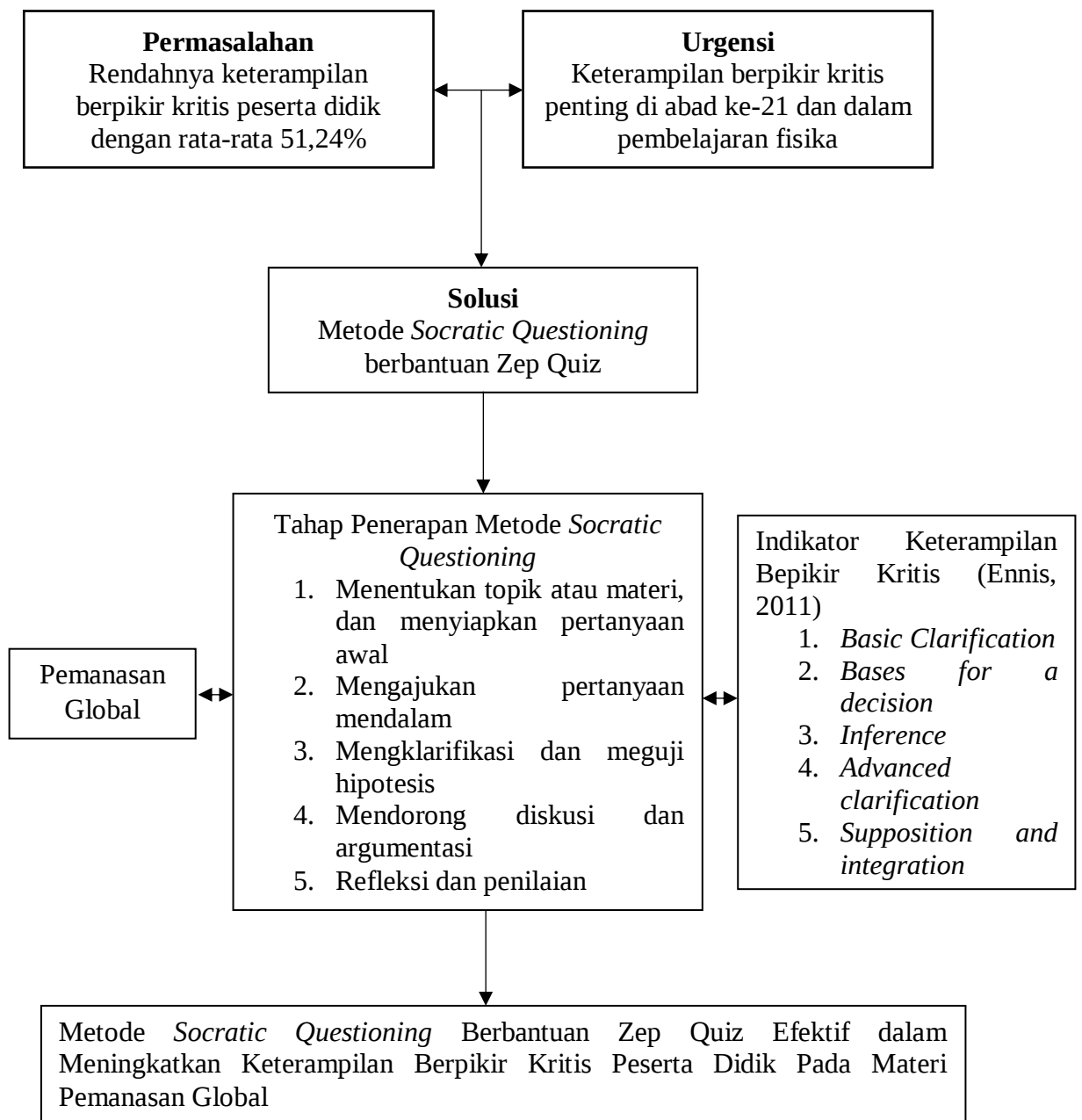
Dalam upaya meningkatkan efektivitas pembelajaran, penggunaan media pembelajaran digital seperti Zep Quiz dapat menjadi alat bantu yang interaktif dan menarik. Zep Quiz memungkinkan peserta didik untuk berpartisipasi aktif dalam

pembelajaran melalui kuis dan evaluasi secara *real-time*, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih dinamis dan menyenangkan.

Secara konseptual, hubungan antarvariabel dalam penelitian ini menunjukkan penerapan metode *Socratic Questioning* berpotensi meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik didukung oleh penggunaan media Zep Quiz yang menjadikan proses pembelajaran lebih aktif, reflektif, dan bermakna.

Dari alur yang telah dijelaskan, peneliti menduga bahwa metode *Socratic Questioning* berbantuan Zep Quiz efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi pemanasan global.

Ilustrasi kerangka konseptual dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.26.



Gambar 2. 26 Kerangka Konseptual

2.4 Hipotesis Penelitian dan/Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan pertanyaan dari rumusan masalah, maka hipotesis dalam penelitian ini adalah:

H_0 : Metode *Socratic Questioning* Berbantuan Zep Quiz tidak efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi pemanasan global.

H_a : Metode *Socratic Questioning* Berbantuan Zep Quiz efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi pemanasan global.