

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Penelitian

Pembelajaran abad ke-21 menuntut pengembangan keterampilan berpikir kritis yang sangat diperlukan untuk menghadapi tantangan global. Keterampilan berpikir kritis membantu siswa dalam menganalisis informasi secara mendalam, mengevaluasi berbagai perspektif, serta membuat keputusan yang tepat berdasarkan bukti dan logika (Rachmadtullah dkk, 2020). Dalam pendidikan sains, keterampilan berperan penting untuk mendukung siswa dalam memahami konsep-konsep ilmiah secara lebih mendalam serta menerapkannya dalam situasi nyata. Selain itu, motivasi belajar juga menjadi faktor kunci dalam mendukung keberhasilan siswa, karena motivasi yang tinggi mendorong mereka untuk lebih bersemangat dalam mengeksplorasi materi dan meningkatkan pemahaman terhadap pelajaran (Widiyanti dkk, 2021).

Permasalahan rendahnya kemampuan berpikir kritis masih banyak ditemukan pada siswa di berbagai jenjang pendidikan. Sebagian besar siswa cenderung menerima informasi secara pasif tanpa disertai kemampuan untuk menganalisis materi secara mendalam dan reflektif (Gunawan et al., 2023). Siswa mengalami kesulitan dalam menyampaikan pendapat secara logis, mengevaluasi argument yang berbeda serta menghubungkan konsep-konsep ilmiah dengan dunia yang nyata. Keadaan ini menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis belum berkembang secara optimal, sehingga diperlukan upaya yang sistematis dari guru dan lembaga pendidikan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa melalui pendekatan atau metode yang tepat (Navilah et al., 2024).

Hasil *asesmen internasional Programme for International Student Assessment* (PISA) menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa Indonesia tergolong rendah. Data PISA tahun 2022 mencatat skor rata-rata Indonesia dalam bidang membaca (359), matematika (366), dan sains (383), yang semuanya masih berada jauh di bawah rata-rata internasional sebesar 500. Meskipun peringkat Indonesia naik 5–6 posisi dibandingkan tahun 2018,

penurunan skor sejak 2015 tetap menjadi perhatian (Wandari et al., 2024). Rendahnya literasi ini mencerminkan lemahnya kemampuan berpikir tingkat tinggi, termasuk berpikir kritis, yang sangat dibutuhkan siswa dalam menghadapi tantangan abad ke-21.

Berdasarkan hasil observasi awal dan wawancara dengan guru Biologi di MAN 2 Garut, ditemukan bahwa sebagian besar siswa kelas XI IPA masih mengalami kesulitan dalam memahami dan mendalami materi sistem pernapasan secara kritis. Guru menyampaikan bahwa selama proses pembelajaran berlangsung, banyak siswa hanya menghafal materi dari buku teks tanpa benar-benar memahami isi atau maknanya. Ketika guru mengajukan pertanyaan, siswa cenderung mengulangi kalimat yang sama seperti yang tercantum dalam sumber belajar, tanpa mengolahnya terlebih dahulu dengan bahasa mereka sendiri. Selain itu, dalam kegiatan diskusi atau sesi tanya jawab di kelas, siswa tampak pasif dan kurang terlibat. Ketika diminta menanggapi pendapat teman atau mengemukakan pendapat pribadi, mereka terlihat ragu-ragu, bahkan sering kali memilih diam. Dalam beberapa kasus, jawaban yang mereka berikan tidak sesuai dengan topik yang sedang dibahas. Hal ini menunjukkan bahwa siswa belum terbiasa memusatkan perhatian pada inti permasalahan atau menarik kesimpulan secara logis dari informasi yang mereka terima.

Guru juga mengungkapkan bahwa saat siswa diberi tugas untuk melakukan kegiatan lapangan, seperti mengamati lingkungan sekitar atau mengkaji kasus-kasus gangguan pada sistem pernapasan, banyak dari mereka tampak kebingungan. Siswa belum memahami langkah-langkah yang harus dilakukan, mulai dari menentukan objek yang akan diamati, mencatat hasil observasi secara sistematis, hingga menyusun pertanyaan yang tepat untuk mendalami suatu kasus. Bahkan, sebagian siswa terkesan hanya menyelesaikan tugas secara asal-asalan, tanpa mengaitkannya dengan konsep yang telah mereka pelajari sebelumnya di kelas.

Permasalahan tersebut menunjukkan indikator kemampuan berpikir kritis bahwa pembelajaran yang selama ini diterapkan belum sepenuhnya mampu

memperkembang keterampilan berpikir kritis siswa sesuai dengan tuntutan Kurikulum Merdeka. Model pembelajaran yang digunakan masih didominasi oleh metode ceramah dan bersifat satu arah, sehingga belum memberikan ruang yang cukup bagi siswa untuk bereksplorasi, bertanya, atau membangun pemahaman secara aktif dan mandiri.

Salah satu pendekatan yang efektif untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis adalah PBM, yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar melalui pemecahan masalah nyata yang relevan dengan topik pembelajaran (Kelley & Knowles, 2020). PBM adalah model pembelajaran yang menempatkan siswa sebagai pusat dari proses belajar dengan menekankan pada identifikasi, analisis, dan penyelesaian masalah. Dalam PBM, siswa dilibatkan secara aktif untuk mengumpulkan, mengevaluasi, dan menginterpretasikan informasi yang relevan guna mencapai tujuan pembelajaran, baik dalam ranah kognitif, afektif, maupun psikomotor (Priyanto, 2019). Guru dalam pembelajaran PBM berperan sebagai fasilitator dan motivator, memberikan panduan kepada siswa tanpa membatasi kreativitas mereka dalam merumuskan masalah dan menemukan solusinya. Proses pembelajaran ini tidak hanya melatih keterampilan berpikir kritis, seperti analisis dan pengambilan keputusan berbasis logika, tetapi juga meningkatkan motivasi belajar siswa melalui keterlibatan aktif dan pengalaman belajar yang bermakna (Surya, 2018).

PBM dikenal efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan motivasi belajar siswa, terutama dalam bidang sains dan teknologi. Model ini memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengeksplorasi pengetahuan mereka secara mandiri dan bekerja secara kolaboratif dalam menyelesaikan permasalahan yang dihadapi (Bell, 2010). Pembelajaran PBM, siswa didorong untuk merancang, menganalisis, dan menyelesaikan permasalahan yang membutuhkan penerapan konsep-konsep ilmiah yang relevan, seperti pada materi sistem pernapasan. Melalui pendekatan ini, siswa tidak hanya memahami teori, tetapi juga belajar menghubungkannya dengan situasi nyata. Proses ini melibatkan eksplorasi mandiri, diskusi kelompok, dan refleksi, yang tidak

hanya membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir kritis tetapi juga meningkatkan motivasi belajar mereka. Dengan diberikan tanggung jawab untuk menyelesaikan masalah secara aktif, siswa merasa lebih terlibat dan termotivasi untuk memahami materi lebih mendalam, karena mereka melihat relevansi langsung antara pembelajaran dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari (Pratiwi dkk., 2019).

Pendekatan pembelajaran semacam ini belum sepenuhnya diterapkan di banyak sekolah. Terdapat kesenjangan antara harapan Kurikulum Merdeka yang mendorong siswa untuk aktif, berpikir kritis, dan mandiri dengan praktik pembelajaran di lapangan yang masih berpusat pada guru. Model pembelajaran tradisional seperti ceramah masih mendominasi, sehingga membatasi ruang bagi siswa untuk bereksplorasi dan berdiskusi secara mendalam. Akibatnya, kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar siswa belum berkembang secara optimal sebagaimana yang diharapkan dalam pembelajaran abad ke-21.

Siswa perlu mengembangkan keterampilan berpikir yang lebih dari sekadar menghafal fakta dan materi agar siap menghadapi dunia nyata. Konsep yang dipahami secara mendalam meningkatkan kemungkinan siswa menerapkan pengetahuan mereka untuk memecahkan tantangan baru karena pengetahuan yang diperoleh melalui proses berpikir lebih mudah ditransfer (Handayani & Syukur, 2021).

Dalam perspektif ini, harapan terhadap siswa tidak hanya terbatas pada penumpukan pengetahuan, tetapi juga pada transformasi pengetahuan tersebut menjadi keterampilan yang dapat memberikan dampak nyata dalam masyarakat dan dunia kerja. Oleh karena itu, perlu ada sinergi antara kurikulum yang mendalam dan metode pengajaran yang inovatif untuk menciptakan lingkungan belajar yang merangsang perkembangan kognitif, praktis, dan sosial siswa, sehingga dapat memajukan pendidikan sains di Indonesia secara menyeluruh. Ambarsari & Santosa (2013) juga sependapat bahwa siswa diharapkan memiliki keterampilan yang berdasarkan pengetahuan mereka untuk mencapai keberhasilan dalam proses pembelajaran.

Selain itu, pemanfaatan teknologi dalam pendidikan semakin menjadi kebutuhan penting di era digital ini. Salah satu teknologi yang berpotensi besar dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran adalah media pembelajaran *Augmented Reality* (AR). Teknologi ini memungkinkan integrasi elemen virtual ke dalam lingkungan nyata, sehingga membuat pembelajaran menjadi lebih interaktif dan menarik (Bower dkk, 2022). Implementasi AR dalam pembelajaran dapat memberikan visualisasi yang lebih jelas dan nyata terhadap konsep-konsep abstrak dalam sains, seperti sistem pernapasan manusia (Chang dkk, 2021).

Penerapan teknologi AR dalam pembelajaran dapat memperkaya model PBM dengan menyediakan visualisasi interaktif yang memfasilitasi pemahaman konsep-konsep kompleks. Dalam PBM, siswa dihadapkan pada masalah nyata yang memerlukan analisis dan pemecahan, mendorong mereka untuk menerapkan pengetahuan teoretis dalam konteks praktis. AR memungkinkan integrasi dunia nyata dan virtual, sehingga siswa dapat berinteraksi langsung dengan objek 3D yang merepresentasikan materi pembelajaran, seperti sistem pernapasan manusia ((Nasher & Aditya, 2022).

Implementasi AR dalam pembelajaran dapat menggunakan model PBM. PBM menekankan pada penerapan pengetahuan melalui tampilan nyata yang mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu. AR, dengan kemampuannya menyatukan dunia nyata dan virtual, menawarkan cara yang inovatif untuk memvisualisasikan dan mengeksplorasi konsep-konsep yang seringkali dianggap abstrak dalam pembelajaran PBM. Pada pembelajaran sistem pernapasan manusia, siswa dapat menggunakan media AR sebagai alat bantu pembelajaran. Media AR dapat menghadirkan visualisasi paru-paru atau bagian lain dari sistem pernapasan secara interaktif. Dengan menggunakan visualisasi 3D AR, siswa dapat menyelidiki dan berinteraksi dengan sistem pernapasan secara langsung, sehingga memudahkan mereka menghubungkan teori dengan penerapan praktis dalam konteks dunia nyata.

Beberapa penelitian telah menunjukkan efektivitas penggunaan AR dalam pembelajaran. Hermawan dan Hadi (2024) mengungkapkan bahwa teknologi AR

dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa dengan menyediakan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan menarik. Selain itu, Mulianti dkk, (2023) menunjukkan bahwa pendekatan PBM yang didukung oleh AR dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa, terutama dalam konteks pembelajaran sains dan matematika. Berdasarkan hasil wawancara, siswa kelas XI MIPA sering mengalami kesulitan dalam memahami konsep abstrak pada Materi sistem pernapasan sering kali dianggap sulit oleh siswa karena kompleksitas konsep yang melibatkan proses fisiologis, hubungan antar organ, dan pengaruh lingkungan terhadap sistem pernapasan. Berdasarkan pengamatan, banyak siswa yang kesulitan memahami mekanisme pertukaran gas di alveolus, hubungan tekanan parsial oksigen dan karbon dioksida, serta dampak gangguan seperti asma dan emfisema terhadap sistem pernapasan. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran pada materi ini membutuhkan pendekatan yang lebih interaktif dan visual untuk membantu siswa memahami konsep abstrak tersebut.

Pembelajaran PBM melalui teknologi seperti AR memiliki peran penting dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis (KBK) siswa. Salah satu kekuatan AR adalah kemampuannya untuk menghadirkan simulasi interaktif yang memungkinkan siswa memvisualisasikan konsep-konsep abstrak secara nyata dan mendalam. Pada materi sistem pernapasan, misalnya, siswa dapat melihat bagaimana partikel polusi udara masuk ke saluran pernapasan, memengaruhi organ seperti bronkus dan alveolus, serta memicu gangguan seperti asma atau bronkitis. Dengan pengalaman ini, siswa didorong untuk menganalisis dan mengevaluasi fenomena yang kompleks, yang secara langsung melatih keterampilan analisis dan sintesis mereka (Billinghurst & Dünser, 2012).

Materi sistem pernapasan dianggap sulit karena sifatnya yang konseptual dan abstrak, proses mekanisme dan pertukaran gas dan respirasi seluler tidak dapat diamati langsung, yang menyebabkan siswa sering menghafal istilah tanpa benar-benar memahaminya (Muawana & Erman, 2023). Kesulitan ini terjadi pada konsep makro dan mikro, sebagaimana siswa harus memahami

perubahan yang terjadi dari organ, sel hingga molekulnya (Kurt et al., 2013). Salah satu contoh perpindahan oksigen melalui difusi di alveolus hingga dimanfaatkan dalam respirasi seluler sering disalahartikan siswa sebagai sekadar ‘bernapas’, tanpa menyadari keterkaitan fungsionalnya dalam produksi energi.

AR diharapkan dapat membantu siswa menghubungkan teori dengan realitas di sekitar mereka. Ketika siswa menghadapi simulasi yang menampilkan dampak polusi udara atau kebiasaan buruk seperti merokok, mereka lebih mudah memahami bagaimana fenomena ini berdampak pada kehidupan nyata. Kemampuan AR untuk menghadirkan konteks yang relevan ini menjadi pendorong utama motivasi belajar, karena siswa merasa bahwa pembelajaran tersebut memiliki dampak langsung pada kehidupan mereka. Dengan demikian, AR berperan sebagai jembatan yang menghubungkan pembelajaran di kelas dengan masalah nyata (Garzón & Acevedo, 2019).

Berdasarkan penjelasan yang telah dipaparkan, maka peneliti mengambil judul “Model PBM Berbantuan *Augmented Reality* (AR) Pada Materi Sistem Pernapasan Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Dan Motivasi Belajar Siswa”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dipaparkan di atas, dapat disusun rumusan masalah sebagai berikut.

1. Bagaimana keterlaksanaan pembelajaran PBM berbantuan AR pada materi sistem pernapasan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan motivasi belajar siswa kelas XI?
2. Bagaimana pengaruh pembelajaran PBM berbantuan AR pada materi sistem pernapasan terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa kelas XI?
3. Bagaimana pengaruh pembelajaran PBM berbantuan AR pada materi sistem pernapasan terhadap motivasi belajar siswa kelas XI?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitiannya dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Mendeskripsikan keterlaksanaan pembelajaran PBM berbantuan AR pada materi sistem pernapasan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan motivasi belajar siswa kelas XI.
2. Menganalisis pengaruh pembelajaran PBM berbantuan AR pada materi sistem pernapasan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa kelas XI.
3. Menganalisis motivasi belajar siswa setelah menggunakan pembelajaran PBM berbantuan AR pada materi sistem pernapasan kelas XI.

D. Kegunaan Penelitian

Manfaat atau kegunaan yang diharapkan dari penelitian ini secara teoritis dan praktis, adalah:

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan bagi dunia pendidikan dan menjadi salah satu referensi untuk penelitian selanjutnya.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi Guru

Sebagai bahan penerangan untuk menunjukkan proses belajar mengajar dengan memilih model pembelajaran yang sesuai.

- b. Bagi Siswa

Sebagai peningkatan keterampilan berpikir kritis dan kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran sistem pernapasan.

- c. Bagi Sekolah

Data dan umpan balik untuk membantu sekolah menggunakan berbagai model pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar siswa.

E. Kerangka Pemikiran

Siswa diharapkan mampu mengkaji hubungan antara proses biologis yang terjadi, struktur jaringan penyusun organ sistem pernapasan, serta kelainan fungsional yang dapat memengaruhi sistem pernapasan manusia untuk mencapai Capaian Pembelajaran (CP) Fase F. Strategi pembelajaran yang relevan dengan kebutuhan peserta didik di abad ke-21 harus mampu menumbuhkan kemampuan berpikir kritis dan meningkatkan motivasi belajar

siswa, sehingga pencapaian CP ini dapat terjamin. Dua model pembelajaran dipilih untuk digunakan dalam penelitian ini berdasarkan hasil kajian pustaka dan temuan lapangan, yaitu: pembelajaran Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) berbantuan teknologi *Augmented Reality* (AR) untuk kelas eksperimen, dan pembelajaran saintifik 5M untuk kelas kontrol (Ardianto, D., & Rubini, 2016). Siswa berdiskusi mengenai permasalahan, dan hambatan. Diskusi ini bertujuan untuk menjadi dasar dalam memperbaiki kebijakan, indikator, dan kurikulum yang berkaitan dengan keterampilan berpikir kritis (Suciati, R., & Vincentrisia, 2020).

Kerangka penelitian ini mendetailkan strategi metodologis untuk mengidentifikasi pendekatan dan model pembelajaran yang optimal, berdasarkan evaluasi yang komprehensif terhadap literatur eksisting serta pengumpulan dan analisis data baru dari penelitian lapangan. Ini dimulai dengan studi pendahuluan, yang dibagi menjadi dua segmen utama analisis studi literatur dan analisis studi lapangan (Creswell, J. W., 2018).

Pembelajaran PBM adalah model pembelajaran yang menekankan pemecahan masalah nyata sebagai sarana untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kolaboratif siswa. Integrasi teknologi AR dalam PBM dapat memperkaya pengalaman belajar melalui simulasi dan interaksi visual yang imersif (Febrianto & Aeni, 2024).

Model pembelajaran dapat diadaptasi dengan pendekatan saintifik 5M (Mengamati, Menanya, Mengumpulkan Informasi, Menalar, dan Mengomunikasikan) untuk meningkatkan keterlibatan siswa. Guru memulai dengan menyajikan materi secara visual (mengamati), diikuti dengan sesi tanya jawab untuk mendalami pemahaman siswa (menanya). Informasi tambahan diberikan melalui ceramah dan sumber belajar (mengumpulkan informasi), kemudian siswa diajak menganalisis dan menerapkan konsep melalui latihan atau studi kasus (menalar). Hasil pembelajaran dipresentasikan oleh siswa dengan umpan balik dari guru (mengomunikasikan). Pendekatan ini membuat siswa lebih aktif, meningkatkan pemahaman, serta mengembangkan

keterampilan berpikir kritis dan komunikasi dalam kerangka pembelajaran saintifik 5M (Mayer, 2009).

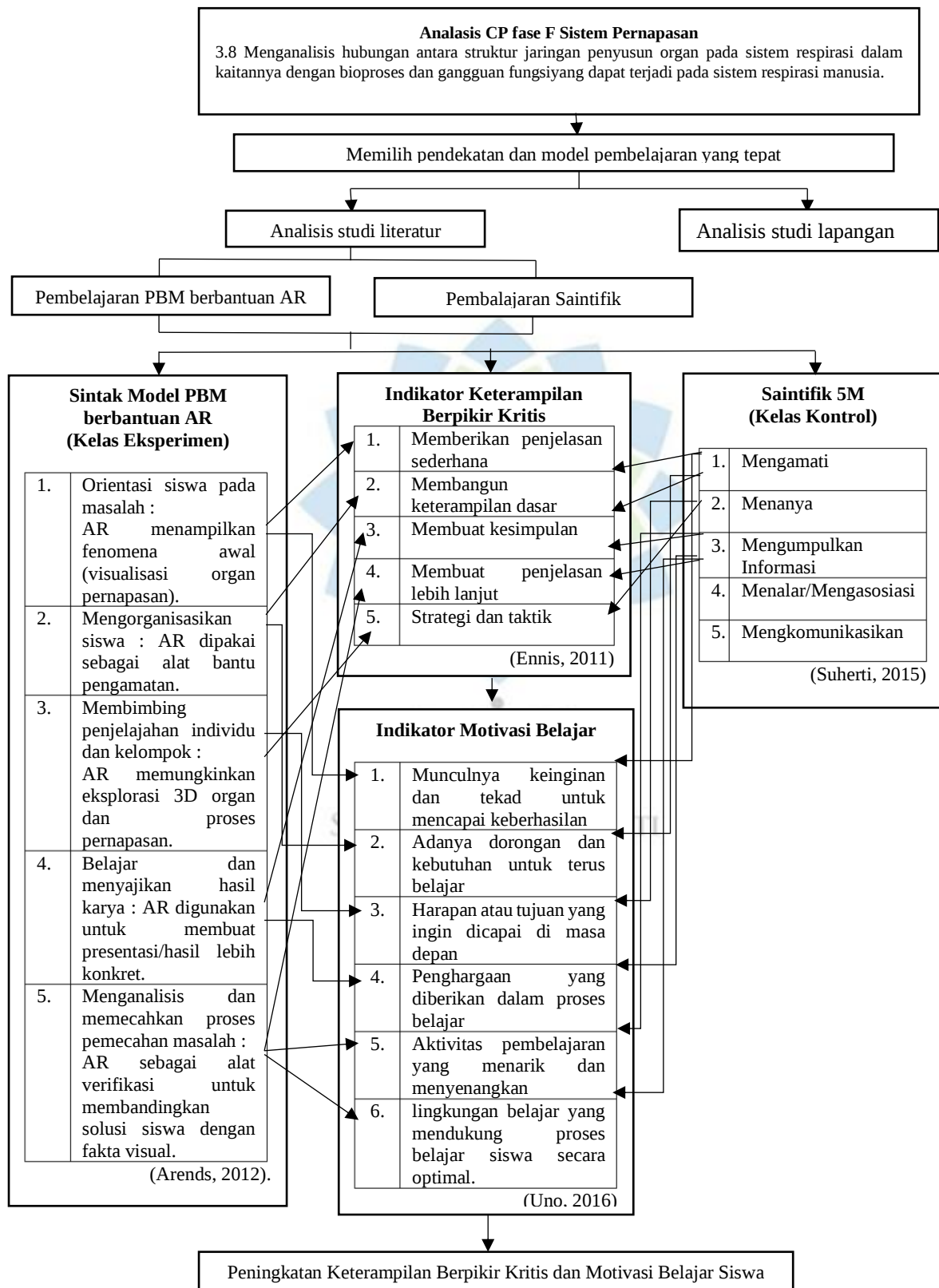
Lima komponen utama indikator keterampilan berpikir kritis menggambarkan proses berpikir yang metodis dan mendalam. Memberikan penjelasan sederhana adalah komponen pertama, dan melibatkan kapasitas untuk menilai argumen, mengajukan dan menanggapi pertanyaan klarifikasi, dan memfokuskan pertanyaan. Kemampuan untuk mengamati dan menilai hasil pengamatan, serta mempertimbangkan keandalan sumber, merupakan bagian dari komponen kedua, membangun dukungan dasar. Menyimpulkan adalah komponen ketiga, yang menyoroti kapasitas untuk menarik kesimpulan dan inferensi serta mempertimbangkan hasil dan nilai keduanya. Mengidentifikasi asumsi dan mendefinisikan terminologi merupakan bagian dari komponen keempat, membuat penjelasan lanjutan. Terakhir, kapasitas untuk memutuskan tindakan dan berkomunikasi dengan orang lain termasuk dalam komponen kelima, strategi dan taktik. Sepanjang proses pembelajaran, kelima elemen ini mendorong pertumbuhan pemikiran kritis holistik.

Dasar motivasi belajar terdiri atas dorongan dari dalam dan luar diri siswa yang bertujuan untuk mengubah tingkah laku. Indikator motivasi belajar meliputi adanya keinginan untuk berhasil atau motif berprestasi, dorongan kebutuhan belajar yang membuat siswa tekun bukan karena dorongan dari dalam diri, melainkan karena faktor eksternal seperti rasa takut dihukum, serta harapan dan keinginan masa depan yang dilandasi keyakinan untuk mencapai kebaikan. Selain itu, motivasi belajar juga dipengaruhi oleh pemberian reward dalam pembelajaran, seperti pujian yang dapat meningkatkan semangat belajar siswa, aktivitas pembelajaran yang menarik sehingga menciptakan proses belajar yang bermakna dan mudah diingat, serta lingkungan belajar yang mendukung, di mana siswa mampu belajar dengan optimal dan mendapatkan bantuan untuk menyelesaikan permasalahan pembelajaran (Uno, 2016).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh antara model PBM berbantuan AR dan pembelajaran saintifik 5M dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan siswa. Hasil dari evaluasi ini diharapkan

memberikan panduan yang jelas tentang pengaruh dari berbagai strategi pembelajaran terhadap hasil belajar siswa, yang bisa membantu dalam merancang teknik pengajaran yang lebih efisien untuk siswa. Kerangka pemikirannya dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini.





Gambar 1. 1 Kerangka Berpikir

F. HIPOTESIS PENELITIAN

Berdasarkan kerangka berpikir yang sudah dipaparkan di atas, maka perumusan hipotesis penelitiannya, yaitu : Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) Berbantuan *Augmented Reality* (AR) Pada Materi Sistem Pernapasan Berpengaruh Positif dan Signifikan Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. Hipotesis statistiknya dapat dilihat sebagai berikut:

- $H_0 : \mu_1 = \mu_2$: Tidak terdapat pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) berbantuan *Augmented Reality* (AR) Pada Materi Sistem Pernapasan terhadap keterampilan berpikir kritis dan motivasi belajar siswa.
- $H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$: Terdapat pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) berbantuan *Augmented Reality* (AR) Pada Materi Sistem Pernapasan terhadap keterampilan berpikir kritis dan kritis siswa.

