

## **BAB II**

### **KAJIAN TEORI**

#### **A. Media pembelajaran**

##### 1. Pengertian media pembelajaran

Media pembelajaran merupakan segala bentuk sarana yang dimanfaatkan untuk mendukung penyampaian materi sehingga peserta didik dapat memahami informasi secara lebih efektif. Media tersebut dapat berupa perangkat fisik, bahan ajar, teknologi digital, maupun lingkungan belajar yang dirancang untuk membantu tercapainya tujuan pembelajaran. Kehadiran media mampu meningkatkan perhatian, minat, serta keterlibatan siswa selama proses belajar berlangsung. Perangkat fisik, bahan ajar, teknologi, dan lingkungan belajar adalah beberapa jenis media pembelajaran yang mendukung proses belajar. Media bisa berupa cetakan, audio, visual, atau teknologi digital termasuk AR, yang memungkinkan siswa belajar secara interaktif. Pada akhirnya, tujuan instruksional dapat dipermudah dengan peningkatan daya perhatian, ketertarikan, dan dorongan belajar siswa dengan menggunakan media pembelajaran.

Menurut Azhar Arsyad, media pembelajaran berfungsi sebagai sarana yang membantu proses penyampaian informasi pendidikan dari guru kepada peserta didik. Kehadiran media memungkinkan materi yang sulit dipahami secara langsung menjadi lebih mudah dijelaskan melalui berbagai bentuk penyajian, seperti visual, audio, maupun multimedia interaktif.<sup>26</sup> Selain mendukung penyampaian materi, penggunaan media juga dapat meningkatkan perhatian, rasa ingin tahu, serta keterlibatan siswa selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Dengan demikian, media tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu mengajar, tetapi juga sebagai sarana

---

<sup>26</sup> Arsyad,(2023) *Media Pembelajaran hal 10-25.*

untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih efektif dan bermakna bagi peserta didik. Misalnya, materi organ tubuh manusia yang sulit dilihat secara langsung dapat ditampilkan menggunakan media visual atau teknologi AR dalam bentuk objek 3D sehingga siswa dapat mempelajari bagian-bagian organ dengan lebih jelas.

Nurrita menjelaskan bahwa media pembelajaran memiliki kontribusi yang besar terhadap peningkatan kualitas proses belajar mengajar. Pemanfaatan media yang sesuai dapat menciptakan suasana belajar yang lebih hidup dan tidak monoton sehingga peserta didik lebih mudah mempertahankan perhatian selama pembelajaran berlangsung. Selain itu, media juga membantu siswa memahami konsep-konsep yang bersifat abstrak melalui penyajian yang lebih konkret dan mudah diamati. Keberadaan media menjadikan interaksi antara guru dan peserta didik berlangsung lebih efektif karena informasi yang disampaikan dapat diterima dengan lebih jelas dan menarik.<sup>27</sup>

Media pembelajaran yakni sebagai alat bantu yang dipergunakan guru dalam menyampaikan pelajaran agar pembelajaran menjadi lebih menarik dan interaktif, dan membantu siswa memahami materi dengan lebih mudah. Kesimpulan ini dapat dibuat berdasarkan beberapa pendapat para ahli tersebut.

## 2. Fungsi media pembelajaran

Media pembelajaran memiliki peranan penting dalam membantu penyampaian informasi kepada peserta didik. Keberadaannya dapat menjadikan materi yang kompleks lebih mudah dipahami melalui bantuan visual, audio, maupun teknologi interaktif. Selain mendukung pemahaman konsep, penggunaan media juga

---

<sup>27</sup> Nurrita, "Pengembangan Media Pembelajaran untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa," *Jurnal Misykat*, 2018hal 173-175.

berkontribusi dalam meningkatkan perhatian, motivasi, dan partisipasi siswa selama kegiatan pembelajaran berlangsung.

Sementara itu, menurut Muhammad Hasan dkk. (2021), fungsi media pembelajaran adalah mempermudah tenaga pendidik dalam menyampaikan bahan ajar agar lebih mudah dipahami oleh siswa, memperkuat daya perhatian dan semangat belajar, serta menghasilkan proses pembelajaran yang lebih efisien dan interaktif. Media pembelajaran juga membantu peserta didik dalam mengubah pemahaman terhadap konsep abstrak menjadi lebih konkret melalui penyajian visual, audio, maupun multimedia interaktif. Lebih lanjut, media pembelajaran berguna untuk mendorong partisipasi aktif siswa dalam kegiatan belajar. Dengan hadirnya media, siswa tidak sekadar mendengarkan penjelasan dari guru, melainkan juga dapat melihat, mencermati, dan berinteraksi secara langsung dengan materi yang dipelajari. Kondisi ini menjadikan proses belajar lebih mengasyikkan dan tidak menimbulkan rasa jenuh.<sup>28</sup>

Dari uraian di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa media pembelajaran memegang peranan yang sangat krusial dalam kegiatan belajar mengajar. Hal ini disebabkan oleh kemampuannya dalam membantu pendidik menyajikan materi secara lebih gamblang, memikat, serta mudah dicerna oleh peserta didik. Dengan memanfaatkan media pembelajaran, siswa tidak sekadar mendengarkan paparan guru, melainkan juga dapat menyaksikan, mengamati, dan terlibat secara langsung dengan bahan ajar yang sedang dipelajari. Akibatnya, proses belajar berlangsung lebih interaktif dan terhindar dari rasa jenuh.

---

<sup>28</sup> Muhammad Hasan, *Media Pembelajaran* (Tahta Media Group, 2021)hal 27-32.

### 3. Manfaat media pembelajaran

Berdasarkan pendapat Muhammad Hasan dan rekan-rekannya (2021), Pemanfaatan media pembelajaran memberikan berbagai manfaat baik bagi guru maupun peserta didik. Bagi guru, media membantu menyampaikan materi secara lebih jelas dan terstruktur sehingga tujuan pembelajaran dapat dicapai dengan lebih optimal. Sementara itu, bagi peserta didik, media berperan dalam memudahkan pemahaman terhadap materi karena informasi tidak hanya disampaikan secara verbal, tetapi juga melalui berbagai bentuk visualisasi yang lebih menarik. Penggunaan media yang tepat juga dapat meningkatkan motivasi belajar, memperkuat daya ingat, serta mendorong keterlibatan aktif siswa selama proses pembelajaran berlangsung.<sup>29</sup>

Lebih jauh lagi, Muhammad Yaumi (2021) mengemukakan bahwa media pembelajaran berguna untuk memperkuat daya fokus, rasa ingin tahu, serta semangat belajar peserta didik. Pemanfaatan media ini mampu mewujudkan lingkungan belajar yang lebih memikat dan menggembirakan, sehingga siswa terlibat secara lebih dinamis dalam menjalani proses pembelajaran. Di samping itu, media pembelajaran turut berperan dalam menekan kebosanan siswa, mengingat kegiatan belajar tidak lagi mengandalkan semata-mata pada pendekatan ceramah.<sup>30</sup> Menurut Cecep Kustandi dan Daddy Darmawan (2020), media pembelajaran bermanfaat untuk membantu menjelaskan materi yang sulit atau abstrak menjadi lebih konkret dan mudah dipahami. Media pembelajaran memungkinkan siswa melihat objek atau proses yang tidak dapat diamati secara langsung. Misalnya pada pembelajaran sistem ekskresi, organ-organ tubuh dapat ditampilkan melalui gambar,

---

<sup>29</sup> Hasan, (2023) *Media Pembelajaran* hlm 18-20.

<sup>30</sup> Muhammad Yaumi,(2021) *Media dan Teknologi Pembelajaran* .

video, atau teknologi *Augmented Reality* sehingga siswa lebih mudah memahami bentuk dan fungsi organ tersebut.<sup>31</sup>

Selain itu, media pembelajaran turut memberikan manfaat dalam memperbaiki capaian belajar siswa. Ketika media yang digunakan tepat, peserta didik lebih mudah mengingat materi pelajaran karena informasi disuguhkan secara visual sekaligus interaktif. Media pembelajaran juga membantu mendorong partisipasi aktif siswa dalam mengajukan pertanyaan, melakukan diskusi, serta terlibat dalam kegiatan belajar, sehingga proses pendidikan menjadi lebih efisien.

Dari berbagai pandangan ahli yang telah dikemukakan, dapat ditarik simpulan bahwa media pembelajaran menyimpan manfaat yang sangat krusial, antara lain membantu pendidik dalam menyampaikan bahan ajar, meningkatkan konsentrasi dan motivasi belajar siswa, memudahkan pemahaman terhadap materi, mewujudkan pembelajaran yang lebih interaktif, sekaligus mempertinggi hasil belajar peserta didik.

#### 4. Jenis-jenis media pembelajaran

Dalam proses belajar mengajar, terdapat beragam jenis media pembelajaran yang dimanfaatkan untuk memudahkan peserta didik dalam menyerap materi. Masing-masing jenis media tersebut memiliki peran dan ciri khas yang berbeda, disesuaikan dengan keperluan pembelajaran. Pemilihan media yang sesuai mampu memperkuat fokus, dorongan, serta capaian belajar siswa.

Cecep Kustandi bersama Daddy Darmawan (2020) menyatakan bahwa media pembelajaran dapat dikelompokkan ke dalam beberapa kategori berdasarkan wujud serta metode penggunaannya selama kegiatan belajar berlangsung.

---

<sup>31</sup> Cecep Kustandi dan Deni Darmawan, *Pengembangan Media Pembelajaran* (2020).

- a. Media visual hanya mengandalkan indera penglihatan dalam penggunaannya. Jenis ini bertujuan membantu siswa memahami materi melalui sajian gambar atau tulisan. Beberapa contohnya antara lain ilustrasi, foto, poster, diagram, grafik, peta, presentasi PowerPoint, serta buku teks. Media visual dinilai sangat bermanfaat karena informasi ditampilkan dalam bentuk yang lebih nyata dan memikat, sehingga memudahkan pemahaman siswa.
- b. Media audio merupakan sarana pembelajaran yang hanya dapat ditangkap oleh indera pendengaran. Informasi disampaikan dalam wujud suara. Contoh dari media audio adalah siaran radio, rekaman suara, siniar edukatif, serta lagu-lagu bernuansa pendidikan. Pemakaian media audio membantu peserta didik lebih memusatkan perhatian pada materi yang didengar sekaligus melatih kemampuan menyimak.
- c. Media audio visual memadukan unsur suara dan gambar, sehingga proses belajar menjadi lebih menarik serta interaktif. Media ini dinilai lebih efektif karena siswa dapat menyaksikan dan mendengar materi secara simultan. Contoh media audio visual meliputi video pembelajaran, film bertema pendidikan, animasi, serta presentasi interaktif. Dengan penyajian informasi yang lebih mendekati kenyataan, media audio visual memudahkan siswa dalam memahami bahan ajar.
- d. Media interaktif adalah jenis media yang memberikan ruang bagi interaksi langsung antara peserta didik dengan perangkat pembelajaran. Umumnya media ini berbasis teknologi digital dan dapat digunakan secara mandiri oleh siswa. Contoh media interaktif antara lain aplikasi belajar, multimedia interaktif, permainan edukatif, realitas virtual, serta *Augmented Reality* (AR). Penggunaan

media interaktif mampu meningkatkan partisipasi aktif dan semangat belajar siswa, karena mereka terlibat secara langsung dalam kegiatan pembelajaran.<sup>32</sup>

Di samping keempat jenis di atas, terdapat pula media nyata atau realia, yaitu media yang memanfaatkan benda asli dalam kegiatan pembelajaran. Tujuannya agar siswa dapat menyaksikan dan mencermati objek secara langsung. Contoh media nyata antara lain model organ tubuh tiruan, tumbuhan, hewan, serta peralatan laboratorium. Jenis media ini memberikan pengalaman belajar yang lebih konkret dan faktual.

Dari pemaparan tersebut, dapat ditarik kesimpulan bahwa ragam media pembelajaran sangat luas, mencakup media visual, audio, audio visual, interaktif, hingga media nyata. Masing-masing jenis media mempunyai keunggulan tersendiri dan dapat dipilih berdasarkan keperluan pembelajaran, sehingga proses belajar berlangsung lebih efisien, memikat, serta mudah dipahami oleh peserta didik.

## **B. Augmented Reality**

### **1. Pengertian *Augmented Reality***

*Augmented Reality* merupakan teknologi digital yang memungkinkan penggabungan antara lingkungan nyata dan objek virtual secara langsung melalui bantuan perangkat elektronik seperti telepon pintar, tablet, maupun komputer. Teknologi ini mampu menghadirkan berbagai objek digital dalam bentuk dua dimensi maupun tiga dimensi sehingga pengguna dapat melihat dan berinteraksi dengan objek tersebut seolah-olah berada di lingkungan nyata. Dalam bidang pendidikan, AR dimanfaatkan sebagai media pembelajaran yang mampu

---

<sup>32</sup> Kustandi dan Darmawan,(2023) *Pengembangan Media Pembelajaran*.

menyajikan materi secara lebih konkret dan menarik sehingga membantu peserta didik memahami konsep yang sulit diamati secara langsung.

Teknologi ini memungkinkan pengguna untuk menyaksikan objek virtual seolah-olah hadir di dunia fisik, sehingga proses belajar menjadi lebih memikat dan interaktif. Ronald Azuma mendefinisikan *Augmented Reality* sebagai suatu teknologi yang menyatukan dunia nyata dan dunia virtual secara waktu-nyata (real-time) serta mampu ditampilkan dalam wujud tiga dimensi. Dengan teknologi AR, pengguna dapat melihat objek maya yang terasa nyata sekaligus berinteraksi dengan lingkungan di sekitarnya.<sup>33</sup>

Di samping itu, Mustaqim menjelaskan bahwa *Augmented Reality* dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran yang mampu menghadirkan pengalaman belajar yang lebih interaktif dibandingkan media konvensional. Teknologi ini memungkinkan peserta didik mengamati representasi digital suatu objek secara lebih jelas sehingga konsep yang sebelumnya sulit dipahami dapat dipelajari dengan lebih mudah. Penggunaan AR juga dapat meningkatkan ketertarikan siswa terhadap materi pembelajaran karena proses belajar tidak hanya berpusat pada teks dan penjelasan verbal, tetapi juga melibatkan pengalaman visual yang lebih nyata.<sup>34</sup>

Dalam proses pembelajaran, teknologi *Augmented Reality* dapat digunakan untuk menyajikan berbagai bentuk informasi visual seperti gambar, animasi, video, maupun model tiga dimensi yang dapat diamati dari berbagai sudut pandang. Kemampuan tersebut memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengeksplorasi materi secara lebih mendalam dibandingkan dengan media

---

<sup>33</sup> Ronald T. Azuma, "A Survey of Augmented Reality," *Presence: Teleoperators and Virtual Environments* 6, no. 4 (1997): 355–85.

<sup>34</sup> Ilmawan Mustaqim, (2024) "Pemanfaatan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran," *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, t.t.

pembelajaran konvensional. Dengan bantuan visualisasi yang lebih nyata, siswa dapat memahami struktur, fungsi, maupun hubungan antar konsep dengan lebih mudah sehingga pembelajaran menjadi lebih efektif dan tidak membosankan. Sebagai contoh, pada topik sistem ekskresi, siswa dapat menyaksikan wujud organ ginjal, paru-paru, hati, dan kulit dalam bentuk tiga dimensi, sehingga mereka lebih mudah memahami struktur sekaligus fungsi dari masing-masing organ tersebut.

Memanfaatan teknologi *Augmented Reality* juga menjadikan kegiatan belajar lebih interaktif dan menyenangkan, karena peserta didik dapat berinteraksi secara langsung dengan objek maya yang disajikan. Kondisi ini mampu memperkuat daya perhatian, motivasi, serta partisipasi aktif siswa dalam belajar, yang pada akhirnya membuat proses pembelajaran berjalan lebih efektif.

Dari uraian di atas, dapat ditarik simpulan bahwa media *Augmented Reality* merupakan sarana pembelajaran berbasis teknologi yang memadukan lingkungan nyata dengan objek maya dua dimensi atau tiga dimensi secara waktu nyata (*real-time*), guna membantu siswa memahami materi pelajaran dengan lebih terang, menarik, dan interaktif.

## 2. Jenis-jenis augmented reality

Teknologi *Augmented Reality* (AR) terbagi menjadi beberapa jenis yang dikelompokkan berdasarkan mekanisme kerja serta teknologi yang dipakai untuk memunculkan objek maya ke dalam lingkungan nyata. Masing-masing jenis AR mempunyai ciri khas dan peran yang berbeda dalam pemanfaatannya, tidak terkecuali dalam ranah pendidikan sebagai sarana pembelajaran. Merujuk pada pendapat Ronald Azuma serta sejumlah kajian di bidang teknologi pendidikan, jenis-jenis *Augmented Reality* meliputi AR berbasis penanda (*marker based AR*),

AR tanpa penanda (markerless AR), AR berbasis proyeksi (projection based AR), serta AR berbasis superimposisi (superimposition based AR).

- a. *Marker Based Augmented Reality* merupakan jenis AR yang menggunakan penanda atau marker berupa gambar, simbol, atau barcode tertentu untuk memunculkan objek virtual. Kamera pada smartphone atau perangkat digital akan mendeteksi marker tersebut, kemudian sistem akan menampilkan objek 2D atau 3D di atas marker secara real-time. Jenis AR ini paling banyak digunakan dalam media pembelajaran karena mudah dibuat dan digunakan. Contohnya adalah penggunaan kartu gambar untuk menampilkan organ tubuh manusia dalam bentuk tiga dimensi.
- b. *Markerless Augmented Reality* adalah jenis AR yang tidak memerlukan marker khusus untuk menampilkan objek virtual. Teknologi ini menggunakan GPS, sensor, kamera, atau fitur pengenalan permukaan untuk menentukan posisi objek virtual. *Markerless AR* memungkinkan pengguna memunculkan objek di lingkungan nyata tanpa menggunakan gambar penanda. Contoh penggunaan *markerless AR* dapat ditemukan pada aplikasi game dan aplikasi pembelajaran berbasis lokasi.
- c. *Projection Based Augmented Reality* merupakan jenis AR yang bekerja dengan cara memproyeksikan cahaya atau gambar virtual ke permukaan nyata. Teknologi ini memungkinkan pengguna berinteraksi langsung dengan proyeksi yang ditampilkan. *Projection based AR* biasanya digunakan dalam simulasi, pelatihan, dan presentasi interaktif karena dapat memberikan pengalaman visual yang lebih nyata.

d. Superimposition Based *Augmented Reality* adalah jenis AR yang menggantikan atau menambahkan tampilan objek virtual pada objek nyata yang dilihat pengguna. Teknologi ini memungkinkan objek virtual terlihat menyatu dengan lingkungan nyata sehingga tampak lebih realistis. Dalam pembelajaran, jenis AR ini dapat digunakan untuk menampilkan struktur organ tubuh manusia secara detail di atas gambar atau objek asli.<sup>35</sup>

Di dunia pendidikan, pemanfaatan teknologi *Augmented Reality* mampu memudahkan peserta didik dalam memahami bahan ajar, karena objek yang sedang dipelajari dapat disajikan secara visual dan interaktif. Teknologi AR juga menjadikan proses belajar lebih memikat, sehingga dapat memperkuat daya perhatian, motivasi, sekaligus capaian belajar siswa. Dari pemaparan tersebut, dapat ditarik simpulan bahwa *Augmented Reality* mempunyai beberapa tipe, yakni AR berbasis penanda (marker based AR), AR tanpa penanda (markerless AR), AR berbasis proyeksi (projection based AR), serta AR berbasis superimposisi (superimposition based AR). Setiap tipe memiliki mekanisme operasional dan keunggulan tersendiri yang disesuaikan dengan keperluan penggunaannya, baik dalam pembelajaran maupun di area lainnya.

### 3. Komponen augmented reality

*Augmented Reality* (AR) adalah teknologi yang memadukan objek maya ke dalam lingkungan nyata secara waktu nyata dengan bantuan perangkat digital. Supaya teknologi AR dapat berfungsi secara optimal, diperlukan sejumlah komponen pokok yang saling menunjang dalam proses penggunaannya. Komponen-komponen tersebut berperan untuk menampilkan objek virtual, mendeteksi suasana

---

<sup>35</sup>Azuma, R. T. (1997). *A Survey of Augmented Reality*. Presence: Teleoperators and Virtual Environments, 6(4), 355–385. <https://doi.org/10.1162/pres.1997.6.4.355>”

nyata, serta memungkinkan pengguna berinteraksi secara langsung dengan media AR.

Berdasarkan kajian yang dilakukan oleh Muhammad Hasan serta berbagai penelitian di bidang teknologi pendidikan pasca tahun 2020, komponen utama dalam *Augmented Reality* meliputi perangkat keras (hardware), perangkat lunak (software), kamera dan sensor, penanda (marker) atau objek pelacak, serta layar tampilan (display). Seluruh komponen ini bekerja secara terpadu agar objek maya dapat muncul dan tampak menyatu dengan dunia nyata.<sup>36</sup>

a. Perangkat keras (*Hardware*)

Perangkat keras menjadi piranti utama yang diperlukan untuk mengoperasikan teknologi *Augmented Reality*. Hardware bertugas memproses data, merekam gambar, serta menyajikan objek maya kepada pengguna. Dalam kegiatan pembelajaran, perangkat keras yang lazim dipakai antara lain telepon pintar, tablet, laptop, ataupun komputer yang dilengkapi kamera serta spesifikasi teknis yang mampu menjalankan aplikasi AR.

b. Perangkat lunak (*Software*)

Perangkat lunak merujuk pada aplikasi atau program yang dipakai untuk merancang sekaligus menjalankan sistem *Augmented Reality*. Software ini memiliki peran dalam mengolah data yang ditangkap oleh kamera, mengidentifikasi penanda (marker), serta memunculkan objek maya dalam wujud dua dimensi (2D) ataupun tiga dimensi (3D).

---

<sup>36</sup> Hasan, (2023) *Media Pembelajaran*.

c. Kamera dan sensor

Kamera beserta sensor menjadi unsur yang krusial dalam teknologi AR, sebab keduanya bertugas untuk mendeteksi lingkungan nyata serta menangkap penanda (marker) yang menjadi pemicu kemunculan objek maya. Kamera akan membaca suatu gambar atau permukaan tertentu, lalu sistem AR mengolah data tersebut guna menyajikan objek digital secara waktu nyata (real-time).

d. Marker atau objek pelacak

Penanda (marker) dapat berupa gambar, lambang, kode batang (barcode), atau susunan pola tertentu yang difungsikan sebagai pemicu untuk memunculkan objek maya dalam sistem AR. Saat kamera berhasil mendeteksi keberadaan marker, aplikasi kemudian akan menyajikan objek tiga dimensi sesuai dengan informasi yang telah ditanamkan sebelumnya.

e. Tampilan visual (display)

Display merupakan komponen yang digunakan untuk menampilkan hasil penggabungan antara dunia nyata dan objek virtual kepada pengguna. Tampilan visual pada AR biasanya berupa layar smartphone, tablet, monitor komputer, maupun perangkat khusus seperti smart glasses.

Berdasarkan penjelasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa komponen utama *Augmented Reality* terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, kamera dan sensor, marker, serta display. Semua komponen tersebut saling bekerja sama untuk menghasilkan media pembelajaran interaktif, menarik, dan dapat membantu siswa dalam memahami materi secara lebih konkret.

#### 4. Kelebihan dan kekurangan *Augmented Reality* dalam pembelajaran

Penggunaan *Augmented Reality* dalam pembelajaran memberikan berbagai keuntungan yang dapat mendukung tercapainya tujuan pendidikan. Salah satu keunggulan utama teknologi ini adalah kemampuannya menghadirkan visualisasi objek secara lebih nyata sehingga peserta didik dapat memahami konsep-konsep abstrak dengan lebih mudah. Selain itu, AR mampu meningkatkan motivasi belajar karena siswa dapat berinteraksi secara langsung dengan objek virtual yang ditampilkan. Pembelajaran menjadi lebih menarik, aktif, dan mendorong peserta didik untuk melakukan eksplorasi secara mandiri.

Meskipun demikian, penerapan *Augmented Reality* juga memiliki beberapa keterbatasan. Penggunaan teknologi ini memerlukan perangkat yang memadai serta dukungan spesifikasi tertentu agar aplikasi dapat berjalan dengan baik. Selain itu, proses pengembangan media AR membutuhkan waktu, biaya, dan kemampuan teknis yang relatif tinggi dibandingkan media pembelajaran konvensional. Faktor lain yang sering menjadi kendala adalah kebutuhan ruang penyimpanan yang besar serta ketergantungan terhadap kualitas kamera dan sensor perangkat yang digunakan. Oleh karena itu, penerapan AR dalam pembelajaran perlu mempertimbangkan kondisi sarana dan prasarana yang tersedia agar penggunaannya dapat berlangsung secara optimal.

Dari pemaparan tersebut, dapat ditarik kesimpulan bahwa *Augmented Reality* memiliki berbagai kelebihan dalam pembelajaran, antara lain meningkatkan motivasi, memudahkan pemahaman terhadap konsep abstrak, serta mewujudkan pembelajaran yang interaktif dan memikat. Namun demikian, AR juga mempunyai

sejumlah kelemahan, seperti keterbatasan perangkat, kebutuhan biaya dan keahlian teknis, serta hambatan terkait jaringan dan spesifikasi perangkat yang digunakan.

### **C. Materi sistem ekskresi**

Sistem ekskresi pada tubuh manusia bertugas untuk membuang zat-zat limbah hasil metabolisme, racun, serta kelebihan zat yang tidak lagi diperlukan oleh tubuh. Apabila zat sisa tersebut tidak dikeluarkan, dapat timbul berbagai gangguan kesehatan. Proses pembuangan sisa-sisa metabolisme yang tidak dibutuhkan oleh tubuh dikenal dengan istilah ekskresi. Keberadaan proses ekskresi sangat penting guna mencegah zat-zat sisa tersebut meracuni tubuh, karena dapat mengakibatkan kerusakan pada berbagai organ dalam bahkan berujung pada kematian. Sistem ekskresi pada manusia melibatkan sejumlah organ yang berperan dalam proses ini, yaitu ginjal, kulit, paru-paru, dan hati.

#### **1. Ginjal**

Ginjal merupakan organ utama dalam sistem ekskresi yang bertugas menyaring darah yang mengandung zat limbah metabolisme dari sel-sel di seluruh tubuh. Lokasi ginjal berada di sisi kanan dan kiri ruas tulang pinggang, tepatnya di dalam rongga perut pada dinding posterior (belakang) tubuh. Posisi ginjal kiri lebih tinggi dibandingkan ginjal kanan. Bentuk ginjal menyerupai biji kacang merah. Warnanya kemerahan karena tingginya aliran darah yang masuk ke organ tersebut. Darah mengalir menuju ginjal melalui pembuluh arteri berukuran besar dan meninggalkan ginjal melalui pembuluh vena besar.

Proses ekskresi berlangsung melalui pembentukan urine yang mencakup tiga fase, yakni filtrasi, reabsorpsi, dan augmentasi. Filtrasi terjadi di glomerulus untuk menyaring darah serta menghasilkan urine primer. Kemudian pada fase reabsorpsi di tubulus, zat-zat yang masih diperlukan tubuh seperti glukosa, air, dan ion diserap

kembali. Fase terakhir adalah augmentasi, yaitu penambahan zat sisa sehingga terbentuk urine yang sesungguhnya. Struktur ginjal yang terdiri atas nefron sangat menunjang fungsi ini, karena memiliki bagian-bagian khusus untuk penyaringan dan penyerapan. Meskipun demikian, ginjal rentan terhadap gangguan seperti gagal ginjal, batu ginjal, serta nefritis yang dapat menghambat proses ekskresi.

Fungsi ginjal:

- a. Menyaring darah (filtrasi) untuk memisahkan zat sisa
- b. Menghasilkan urine (air seni)
- c. Mengatur keseimbangan kadar air dalam tubuh
- d. Mengatur kadar garam dan mineral (ion)
- e. Menjaga keseimbangan asam dan basa (pH darah)

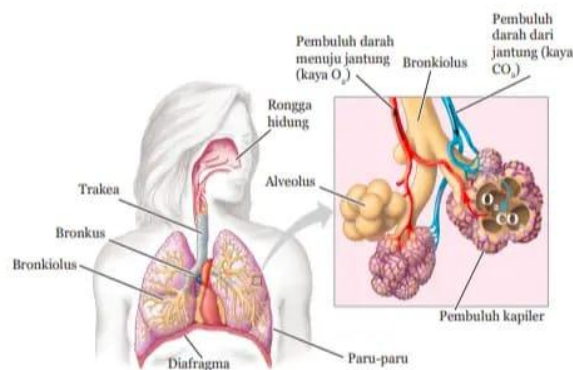
Proses pembentukan urine:

- a. Filtrasi : penyaringan darah di glomerulus
- b. Reabsorpsi : penyerapan kembali zat yang masih dibutuhkan
- c. Augmentasi : penambahan zat sisa ke urine

## 2. Paru – paru

Di dalam paru-paru, proses ekskresi terjadi selama aktivitas pernapasan, khususnya pada fase ekspirasi, yaitu saat karbon dioksida dan uap air dikeluarkan dari tubuh. Keberadaan alveolus yang berdinding tipis serta dipenuhi banyak pembuluh kapiler darah memungkinkan pertukaran gas berlangsung secara efisien. Fungsi ini sangat krusial untuk membuang sisa metabolisme berupa CO<sub>2</sub>. Berbagai gangguan dapat menyerang paru-paru, misalnya bronkitis, emfisema, serta tuberkulosis, yang semuanya berpotensi menghambat proses pertukaran gas.

**Gambar 2.1 Struktur Paru-paru pada Manusia**



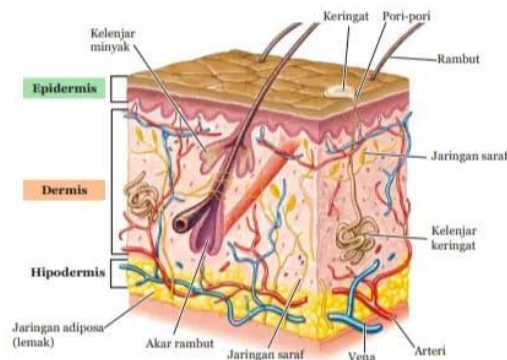
*Sumber: Reece et al. 2012*

Fungsi paru-paru:

- a. Mengeluarkan karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) hasil respirasi
  - b. Mengeluarkan uap air
3. Kulit

Proses pembentukan keringat dalam tubuh berlangsung sebagai berikut. Sebagai organ ekskresi, kulit turut berperan dalam produksi dan pengeluaran keringat. Di samping fungsi tersebut, kulit juga bertugas melindungi jaringan di bawahnya dari berbagai bentuk kerusakan fisik akibat gesekan, paparan sinar, serangan mikroorganisme, serta bahan kimia berbahaya. Selain itu, kulit berfungsi untuk menekan kehilangan air dari tubuh, menjaga kestabilan suhu tubuh, serta menangkap rangsangan yang berasal dari luar. Proses ekskresi pada kulit dilakukan melalui kelenjar keringat yang menghasilkan keringat. Keringat mengandung air, garam, serta sejumlah kecil urea, yang selanjutnya dikeluarkan melalui pori-pori kulit. Struktur kulit yang dilengkapi banyak kelenjar keringat dan pori-pori mendukung fungsi ini sekaligus membantu pengaturan suhu tubuh. Gangguan pada kulit seperti jerawat, eksim, dan biang keringat dapat mengganggu kelancaran proses pengeluaran keringat.

**Gambar 2. 2 Struktur Anatomi Kulit**



*Sumber: Campbell et al. 2008*

Fungsi kulit:

- a. Mengeluarkan keringat yang mengandung:
    - 1) air
    - 2) garam
    - 3) sedikit urea
  - b. Mengatur suhu tubuh (termoregulasi)
4. Hati

Selain menjalankan peran dalam sistem pencernaan, hati juga berkontribusi dalam sistem ekskresi dengan mengeluarkan zat warna empedu yang dinamakan bilirubin. Bilirubin dihasilkan dari proses pemecahan hemoglobin yang terdapat di dalam sel darah merah. Umur sel darah merah hanya berkisar antara 100 hingga 120 hari, karena sel-sel tersebut tidak memiliki inti sel serta membran selnya senantiasa bergesekan dengan dinding pembuluh kapiler darah. Tanpa adanya inti sel, sel darah merah tidak mampu membentuk komponen baru untuk menggantikan bagian-bagian sel yang telah rusak.

Proses ekskresi di hati berlangsung melalui dua jalur, yaitu perubahan amonia yang bersifat racun menjadi urea yang selanjutnya dikeluarkan oleh ginjal, serta melalui produksi empedu yang mengandung bilirubin hasil perombakan sel darah merah. Struktur hati yang tersusun atas sel-sel hepatosit serta dipadati banyak

pembuluh darah memungkinkan proses detoksifikasi berjalan dengan lancar. Gangguan yang dapat menyerang hati antara lain hepatitis, sirosis, dan penyakit kuning, yang semuanya dapat mengganggu fungsi ekskresi dan metabolisme tubuh.

Sel darah merah yang telah rusak akan dihancurkan oleh makrofag di dalam hati dan limpa. Hemoglobin dari sel darah merah tersebut dipecah menjadi zat besi, globin, dan hemin. Zat besi kemudian diangkut menuju sumsum merah tulang untuk dipakai dalam pembentukan hemoglobin baru. Globin diurai menjadi asam amino yang selanjutnya digunakan untuk menyusun protein lain. Sementara itu, hemin diubah menjadi zat warna hijau yang disebut biliverdin. Biliverdin selanjutnya diubah menjadi bilirubin, yaitu zat warna kuning oranye. Bilirubin kemudian dikeluarkan bersama getah empedu. Getah empedu dialirkan ke usus dua belas jari, lalu menuju usus besar. Di dalam usus besar, bilirubin diubah menjadi urobilinogen. Urobilinogen selanjutnya diubah menjadi urobilin yang memberi warna kuning pada urine, serta sterkobilin yang berperan sebagai pigmen cokelat pada feses.

#### **D. Hasil belajar**

##### 1. Pengertian hasil belajar

Hasil belajar merupakan gambaran perubahan yang terjadi pada diri peserta didik setelah mengikuti proses pembelajaran dalam periode tertentu. Perubahan tersebut dapat terlihat dalam bentuk peningkatan pengetahuan, perkembangan sikap, maupun keterampilan yang diperoleh melalui pengalaman belajar. Hasil belajar menjadi salah satu indikator penting untuk mengetahui tingkat keberhasilan proses pendidikan karena menunjukkan sejauh mana tujuan pembelajaran yang telah direncanakan dapat dicapai oleh peserta didik. Oleh sebab itu, hasil belajar tidak hanya berkaitan dengan kemampuan mengingat informasi, tetapi juga mencakup

kemampuan memahami, menerapkan, dan menggunakan pengetahuan dalam berbagai situasi yang relevan.<sup>37</sup>

Hasil belajar merupakan perubahan kemampuan yang diperoleh siswa setelah mengikuti proses pembelajaran. Peningkatan hasil belajar dapat dipengaruhi oleh penggunaan strategi dan media pembelajaran yang mampu melibatkan siswa secara aktif. Penelitian Imtiyaza dan Said (2022) menunjukkan bahwa pembelajaran yang melibatkan aktivitas kolaboratif mampu meningkatkan performa belajar siswa, yang ditunjukkan oleh peningkatan nilai rata-rata siswa dari 54,7 menjadi 81,4 pada akhir pembelajaran. Temuan tersebut menunjukkan bahwa keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran berpengaruh terhadap peningkatan hasil belajar siswa.<sup>38</sup>

Selain itu, menurut Muhibbin Syah (2020), hasil belajar adalah transformasi perilaku yang dialami siswa setelah menjalani proses pembelajaran, baik itu dalam bentuk pengetahuan, pengertian, keterampilan, atau sikap yang muncul akibat interaksi dengan lingkungan pendidikan. Berdasarkan pandangan para pakar tersebut, kita dapat menyimpulkan bahwa hasil belajar adalah pergeseran kemampuan siswa setelah terlibat dalam proses pendidikan yang mencakup aspek pengetahuan, sikap, dan keterampilan sebagai indikator keberhasilan dalam belajar.<sup>39</sup>

## 2. Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar

Keberhasilan belajar siswa ditentukan oleh beragam faktor yang bersumber dari dalam individu peserta didik maupun dari lingkungan sekitarnya. Faktor-faktor

---

<sup>37</sup> Sudjana, (2016) *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*: 22.

<sup>38</sup> Muhammad Iffat Imtiyaza dan Ibrahim Bin Said, "Group Learning in Optimizing the 5 Part of Collaborative Learning and Learning Performance," *Islamic Journal of Integrated Science Education (IJISE)* 1, no. 1 (2022): 53–72, <https://doi.org/10.30762/ijise.v1i1.281>

<sup>39</sup> Muhibbin Syah, *Psikologi Pendidikan* (2020) hlm: 87-90.

tersebut dapat memengaruhi tingkat pemahaman siswa terhadap materi pelajaran serta pencapaian tujuan pembelajaran. Slameto (2020) mengelompokkan faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar ke dalam dua kategori, yakni faktor internal dan faktor eksternal.

a. Faktor internal

Faktor internal merupakan faktor yang bersumber dari dalam individu peserta didik. Faktor ini mencakup kondisi jasmani, tingkat kesehatan, kecerdasan, ketertarikan, dorongan diri, konsentrasi, bakat, serta kesiapan siswa dalam belajar. Seorang siswa dengan motivasi yang kuat serta kondisi fisik yang prima umumnya lebih mudah menyerap materi pelajaran dibandingkan dengan siswa yang rendah motivasinya atau sedang mengalami masalah kesehatan.

b. Faktor eksternal

Faktor eksternal merujuk pada faktor-faktor yang datang dari luar individu siswa dan turut memengaruhi proses belajarnya. Faktor-faktor tersebut meliputi suasana keluarga, iklim sekolah, strategi pembelajaran, sarana media ajar, tenaga pendidik, teman sebaya, serta fasilitas belajar yang tersedia. Lingkungan sekolah yang nyaman serta pemanfaatan media pembelajaran yang memikat dapat membantu mendorong peningkatan hasil belajar siswa. Penerapan media pembelajaran berbasis teknologi, misalnya *Augmented Reality* (AR), mampu membantu peserta didik dalam memahami konsep yang bersifat abstrak menjadi lebih konkret dan interaktif, sehingga proses belajar berjalan lebih efektif.

Berdasarkan penjelasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa hasil belajar dipengaruhi dari faktor internal yaitu seperti motivasi, minat, kesehatan, dan

kemampuan siswa, dan juga faktor eksternal yaitu seperti lingkungan belajar, metode pembelajaran, guru, dan media pembelajaran yang digunakan.

### 3. Indikator hasil belajar

Indikator capaian belajar merupakan petunjuk atau tolok ukur yang dipakai untuk menilai tingkat keberhasilan peserta didik setelah menyelesaikan proses pembelajaran. Indikator ini berfungsi sebagai acuan dalam menentukan apakah tujuan pembelajaran telah tercapai atau belum. Dengan menggunakan indikator capaian belajar, pendidik dapat mengetahui sejauh mana pemahaman siswa terhadap materi yang telah dipelajari.

Menurut Nana Sudjana, indikator capaian belajar dapat diamati dari perubahan kemampuan siswa dalam ranah pengetahuan, sikap, serta keterampilan setelah mengikuti kegiatan pembelajaran. Hasil belajar biasanya diukur melalui ujian, observasi, ataupun penilaian terhadap aktivitas siswa selama proses belajar berlangsung. Sementara itu, Benjamin S. Bloom membagi indikator hasil belajar ke dalam tiga wilayah, yaitu wilayah kognitif, afektif, dan psikomotorik.

#### a. Ranah kognitif

Ranah kognitif berkaitan dengan kemampuan berpikir dan pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran. Indikator pada ranah ini meliputi kemampuan mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi materi yang dipelajari. Dalam penelitian ini, hasil belajar berfokus pada kemampuan kognitif siswa untuk memahami materi sistem ekskresi.

#### b. Ranah afektif

Ranah afektif yaitu berkaitan dengan sikap, minat, motivasi, dan perhatian siswa selama proses pembelajaran. Indikator afektif dapat dilihat dari

keaktifan, rasa ingin tahu, tanggung jawab, dan antusias siswa saat mengikuti pembelajaran.

c. Ranah psikomotor

Ranah psikomotor yang berkaitan dengan keterampilan siswa dalam melakukan suatu kegiatan atau praktik pembelajaran. Indikator pada ranah ini dapat berupa kemampuan menggunakan alat, melakukan pengamatan, maupun keterampilan praktik lainnya.

Berdasarkan penjelasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa indikator hasil belajar merupakan tolak ukur keberhasilan siswa dalam melakukan proses pembelajaran yang mencakup aspek kognitif, afektif, dan psikomotor. Dalam penelitian ini, indikator hasil belajar lebih berfokus pada kemampuan kognitif siswa setelah penggunaan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) dalam proses belajar siswa.

*Gambar 2. 3 Kerangka Berpikir*

