

BAB II KAJIAN TEORITIK

2.1 Kajian Teori dan Hasil Penelitian yang Relevan

2.1.1 Bahan Ajar

2.1.1.1 Pengertian Bahan Ajar

Bahan ajar adalah salah satu sarana untuk mempermudah penyampaian materi dari guru kepada peserta didik yang dapat mewakili apa yang kurang mampu pendidik sampaikan melalui kata-kata atau kalimat tertentu. Bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru atau instruktur dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar. Bahan yang dimaksud bisa berupa bahan tertulis maupun bahan tidak tertulis.

Selanjutnya menurut Suprihatin & Manik (2020:66) Bahan ajar juga dapat diartikan sebagai seperangkat sarana atau alat pembelajaran yang berisikan materi pembelajaran, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang didesain secara sistematis dan menarik dalam rangka mencapai tujuan yang diharapkan, yaitu mencapai kompetensi dan sub kompetensi dengan segala kompleksitasnya.

Berdasarkan pengertian diatas, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa bahan ajar merupakan segala bahan baik itu informasi, alat, maupun teks yang harus disusun secara sistematis dan menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dipelajari oleh peserta didik melalui proses pembelajaran yang mendorong keterlibatan peserta didik secara aktif dan menyenangkan.

2.1.1.2 Karakteristik Bahan Ajar

Karakteristik pengembangan bahan ajar sebagai berikut.

1. *Self instructional*, yaitu bahan ajar dapat membuat mahasiswa mampu membelajarkan diri sendiri dengan bahan ajar yang dikembangkan.

2. *Self contained* yaitu seluruh materi pelajaran dari satu unit kompetensi atau subkompetensi yang dipelajari terdapat dalam satu bahan ajar secara utuh.
3. *Stand alone* (berdiri sendiri) yaitu bahan ajar yang dikembangkan tidak tergantung pada bahan ajar lain atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan bahan ajar lain.
4. *Adaptive* yaitu bahan ajar hendaknya memiliki daya adaptif yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi.
5. *User friendly* yaitu setiap intruksi dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya, termasuk kemudahan pemakai dalam merespon dan mengakses sesuai dengan keinginan (Arsanti, 2018).

2.1.2 Buku Saku

2.1.2.1 Pengertian Buku Saku

Terdapat berbagai macam jenis dan bentuk bahan ajar yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran salah satunya bahan ajar cetak. Prastowo (2015) bahan ajar cetak ialah sejumlah bahan yang disiapkan dalam kertas, mempunyai fungsi untuk membantu dalam kegiatan pembelajaran, salah satu dari bahan ajar cetak yaitu buku saku. Menurut Falah & Isnawati (2019:11) Buku saku merupakan buku berukuran kecil yang mudah dibawa ke mana-mana, memiliki kata-kata padat informasi dan berisi gambar-gambar yang dapat menarik rasa ingin belajar siswa. Buku saku diartikan sebagai buku yang berukuran kecil sehingga efektif untuk dibawa kemana saja dan dapat dibaca kapan saja. Buku saku memiliki beberapa kelebihan dan kelemahan menurut (Sulistiyani, 2013) yakni, kelebihan buku saku: bentuk buku yang praktis, mudah dibawa karena minimalis, desain menarik, perpaduan teks dan gambar mampu menarik perhatian siswa, guru dan

siswa mampu mengulang materi dengan mudah. Untuk kelemahan buku saku ialah: proses percetakan relatif lama, buku mudah hilang atau rusak. Dari pendapat tersebut terdapat kelebihan serta kelemahan penggunaan buku saku, dalam penggunaannya perlu perawatan agar buku tidak mudah hilang ataupun rusak karena ukuran yang kecil.

Pada buku saku berisikan materi-materi yang praktis, tampilannya menarik, mudah dibawa kemana pun, dan mampu membuat siswa terfokus dalam pembelajaran. Buku saku dikemas dengan berbagai tulisan dan gambar-gambar yang menarik sehingga menumbuhkan motivasi siswa untuk mempelajari materi yang ada pada buku saku (Nurjannah, 2019). Buku saku dapat digunakan sebagai bahan ajar yang menyampaikan informasi tentang materi pelajaran lainnya yang bersifat satu arah, sehingga bisa mengembangkan potensi peserta didik menjadi pembelajar mandiri (Mukarramah Mustari, 2017., hlm.115). Maka buku saku sebagai bahan ajar dapat diartikan seperti buku yang isi di dalamnya terdapat ilmu pengetahuan hasil dari menganalisis kurikulum yang berbentuk tulisan.

Berdasarkan uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa buku saku adalah bahan ajar yang berupa buku yang berukuran kecil yang bisa disimpan didalam saku dapat dibawa kemana-mana. Dibaca kapanpun dan dimanapun yang disusun agar peserta didik dapat belajar mandiri dengan atau tanpa didampingi pendidik memuat informasi mengenai suatu hal yang disajikan secara padat dan jelas agar tercapainya suatu tujuan.

2.1.2.2 Karakteristik Buku Saku

Buku saku memiliki karakteristik yang dapat merangsang antusias belajar siswa, semangat dan menunjukkan adanya minat selama proses pembelajaran.

Siswa lebih aktif dan memperhatikan penjelasan guru sehingga di akhir pembelajaran siswa dapat mengerjakan soal postes. Materi yang disampaikan dapat diterima dan dipahami dengan baik apabila setiap siswa mampu membangun pikirannya untuk dapat mengolah pengetahuan yang diterima dalam semua tahapan pembelajaran.

Terdapat banyak bahan ajar yang dapat digunakan oleh seorang pendidik dalam proses pembelajaran, salah satunya adalah buku saku. Adapun karakteristik buku saku yaitu:

1. Merangsang keaktifan siswa dalam belajar
2. Meningkatkan minat siswa dalam mengikuti pembelajaran.
3. Siswa lebih mudah memahami penjelasan guru.
4. Materi bisa dipahami dengan baik.

Selanjutnya karakteristik dari buku yaitu menarik dan berukuran kecil. Berdasarkan argumen tersebut disimpulkan buku saku mempunyai karakteristik mampu merangsang minat belajar siswa karena kepraktisannya. Ada beberapa ukuran buku saku ialah 10x7 cm, 13 cm x 10 cm, dan 9x12 cm. dan 15x12 cm bertujuan agar tulisan dan gambar dalam buku saku dapat terbaca dengan baik oleh oleh guru maupun siswa. Dari beberapa pendapat tersebut, peneliti memilih buku saku berukuran 15x12 cm yang akan memudahkan peserta didik dalam membacanya dan dapat dibawa kemanapun.

2.1.2.3 Langkah-langkah Menyusun Buku Saku

Menurut Sulistyani et al., (2013:167-168) beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam menyusun buku saku adalah:

1. Konsistensi penggunaan simbol dan istilah.

2. Penulisan materi secara singkat dan jelas pada buku saku
3. Penyusunan teks materi pada buku saku sedemikian rupa sehingga mudah dipahami.
4. Memberikan kotak atau label khusus pada rumus, penekanan materi dan contoh soal.
5. Memberikan warna dan desain yang menarik pada buku saku.
6. Ukuran font standar isi adalah 9-10 point, jenis font menyesuaikan isinya.
7. Jumlah halamannya kelipatan dari 4 misalnya 12 halaman, 16 halaman, 20 halaman, 24 halaman, dan seterusnya. Hal ini dikarenakan untuk menghindari kelebihan atau kekurangan beberapa halaman kosong.

Buku ajar tersusun secara terstruktur, rutut dan rapi sesuai dengan silabus yang ada sebagai berikut:

Sampul Depan Halaman Pengesahan Daftar Isi

Kata Pengantar Prakata

Swacana

BAB I. Judul Bab

A. Pendahuluan

B. Penyajian Materi

C. Rangkuman

D. Soal Latihan/ Tugas/ Eksperimen/ Studi Kasus E. Bacaan Yang Dianjurkan

Bab II. Judul Bab Bab III. Judul Bab Daftar Pustaka Indeks

Lampiran

Kunci jawaban (bila ada)

Tabel (bila ada)

Pedoman peraturan-peraturan (bila ada)

Penjelasan

- a. Sampul (cover) depan: halaman sampul depan dibuat sama pada halaman pertama, berisi judul utama, sub judul/anak judul; nama penulis tanpa gelar; nama penerbit.
- b. Halaman pengesahan: memuat identitas buku ajar seperti pengarang dan pihak-pihak berwenang yang memberikan pengesahan atau melegalisasi buku ajar tersebut.
- c. Halaman hak cipta: memuat kutipan undang-undang hak cipta.
- d. Halaman kata pengantar: pengantar dari orang lain atau penerbit, dengan memperkenalkan penulis buku dan reputasinya. Selain itu memberi komentar pada isi buku, mengarahkan pembaca untuk memahaminya secara baik.
- e. Daftar isi: ditulis secara rapi, sesuai dengan teknis penulisan dengan komputer.
- f. Daftar tabel, daftar gambar, daftar lampiran dapat ditambahkan jika jika terdapat lebih dari tiga gambar/ tabel/ lampiran di dalam buku ajar.
- g. Halaman prakata: berisi penjelasan penulis kepada pembaca agar pembaca lebih mudah memahami isi buku dan dan memanfaatkan buku tersebut semaksimal mungkin.

- h. Swacana: berisi ucapan terima kasih kepada pihak lain yang berkontribusi dalam penulisan buku ajar tersebut seperti penyandang dana, anggota tim penyusun, editor, orang yang merancang cover sampai kepada bagian sirkulasi buku tersebut.
- i. Glosarium: glosarium berisi kumpulan definisi, penjelasan, terjemahan pendek dari sebuah kata atau frasa yang tidak akrab bagi pembaca. contoh glosarium: abiotik: komponen tidak hidup dalam suatu ekosistem. bioremediasi: suatu teknologi pemulihan lingkungan yang tercemar dengan mengeksploitasi kemampuan enzimatik mikroorganisme untuk mendegradasi senyawa pencemar.
- j. Bab I judul bab: bab ditulis menggunakan huruf kapital dengan ukuran tulisan 14 points dan judul bab disesuaikan dengan rencana pembelajaran semester (RPS) yang dimiliki dari suatu mata kuliah.
- k. Pendahuluan: bagian ini memuat beberapa elemen: (1) deskripsi tentang pentingnya mata kuliah, (2) capaian pembelajaran, (3) sasaran kompetensi mata kuliah.
- l. Penyajian materi: hal-hal penting yang perlu disajikan pada bagian ini yaitu: uraian materi dan relevansi dengan capaian pembelajaran; penyajian yang logis, sistematis dan komunikatif; gaya bahasa yang menarik dan dilengkapi ilustrasi; materi bersumber dari buku teks/ referensi, jurnal dan hasil penelitian lain yang relevan.
- m. Rangkuman: berisi rangkuman atau resume tentang materi yang disajikan yang ditulis secara ringkas dan sistematis.

- n. Soal latihan/ tugas/ eksperimen/ studi kasus: pada bagian ini, penulis dapat memberikan latihan, misalnya pemilihan dan penggunaan rumus, tugas atau eksperimen, praktik berbagai jenis ketrampilan yang perlu dikuasai mahasiswa, pemilihan metode dan analisis terhadap kasus di masyarakat.
- o. Bacaan yang dianjurkan: penulisan sumber bacaan yang dianjurkan adalah buku sumber yang memiliki kaitan dengan materi yang disajikan pada bab tersebut.
- p. Daftar pustaka: diletakkan di akhir bab, atau di bagian akhir buku ajar. daftar pustaka berisi referensi yang dirujuk dalam isi buku. daftar pustaka atau referensi yang digunakan harus mencerminkan kemutakhiran sumber dan keprimeran rujukan.
- q. Indeks: berisi padanan untuk kata-kata dalam bahasa asing yang sulit diterjemahkan, atau istilah yang dianggap penting yang terdapat dalam buku yang disusun menurut abjad dan memberikan informasi mengenai halaman tempat kata itu ditemukan.
- r. Lampiran: berisi berbagai tabel atau daftar lainnya yang jika dimasukkan ke dalam isi buku ajar menjadi terlalu banyak, yang berpotensi untuk mengurangi perhatian mahasiswa terhadap topik utama yang dibahas.
- s. Blurb: deskripsi promosional yang ditulis di bagian sampul belakang buku. blurb berisi isu utama buku yang harus ditulis dengan menarik agar menimbulkan rasa keingintahuan pembaca sebagai konsumen untuk mengetahui isi buku tersebut lebih lanjut.

(Nurjannah, 2019). Pada penelitian ini struktur penyusunan buku saku didesain sesuai kebutuhan penelitian dengan memodifikasi struktur penyusunan buku saku. Adapun struktur untuk mendesain buku saku serta penjelasannya yaitu:

- 1) Sampul (cover) depan: berisi nama penulis, logo Universitas Jambi, logo kurikulum 2013, judul buku saku, dibuat oleh dan tingkat satuan pendidikan.
- 2) Halaman identitas: memuat identitas buku saku seperti nama penulis dan dosen pembimbing.
- 3) Halaman kata pengantar: pengantar dari penulis, dengan memperkenalkan penulis buku saku dan reputasinya. Selain itu memberi komentar pada isi buku, mengarahkan pembaca untuk memahaminya secara baik.
- 4) Halaman daftar isi: halaman yang menjadi petunjuk isi pokok dalam buku saku yaitu terdapat materi tabung, kerucut dan bola.
- 5) Petunjuk penggunaan buku saku: berisikan informasi bahwa buku saku dapat digunakan secara mandiri serta buku saku menggunakan aplikasi assemblr untuk penggunaan *augmented reality* dalam membantu peserta didik memvisualisasikan bangun ruang sisi lengkung.
- 6) Peta konsep: materi pokok bangun ruang sisi lengkung dengan sub materi yaitu tabung, kerucut dan bola. Dimana materi ini mencakup luas permukaan, volume, dan menyelesaikan masalah nyata dari bangun ruang sisi lengkung.
- 7) Kompetensi yang akan dicapai: berisikan kompetensi inti, kompetensi dasar, dan indikator pencapaian.
- 8) Penyajian materi: terbagi menjadi tiga kegiatan belajar. Kegiatan belajar I materi kubus dan balok mencakup definisi dan unsur-unsur tabung dimana siswa dapat mengamati wujud keruangan bangun tabung dan hubungan antara bagian satu

dengan yang lain menggunakan *augmented reality* dengan memindai *marker* dalam buku saku. Luas permukaan tabung dimana siswa dapat mengamati perubahan bentuk tabung dari 3D menjadi 2D maupun sebaliknya menggunakan *augmented reality* dengan memindai *marker* dalam buku saku. Siswa dapat mengamati posisi objek yang berada didalam tabung menggunakan *augmented reality* dengan memindai *marker* dalam buku saku. Siswa dapat mengamati posisi bangun kubus dan balok dari perspektif yang berbeda menggunakan *augmented reality* dengan memindai *marker* dalam buku saku. Siswa juga menemukan volume tabung , kemudian menyelesaikan masalah nyata terkait tabung. Kegiatan belajar II materi kerucut mencakup unsur-unsur kerucut dimana siswa dapat mengamati wujud keruangan bangun kerucut dan hubungan antara bagian satu dengan yang lain menggunakan *augmented reality* dengan memindai *marker* dalam buku saku. Luas permukaan kerucut dimana siswa dapat mengamati perubahan bentuk kerucut dari 3D menjadi 2D maupun sebaliknya menggunakan *augmented reality* dengan memindai *marker* dalam buku saku. Siswa dapat mengamati bangun kerucut dirotasikan secara cepat dan tepat menggunakan *augmented reality* dengan memindai *marker* dalam buku saku. Siswa juga menemukan volume kerucut kemudian menyelesaikan masalah nyata terkait kerucut. Kegiatan belajar III materi limas mencakup unsur-unsur limas dimana siswa dapat mengamati wujud keruangan bangun bola dan hubungan antara bagian satu dengan yang lain menggunakan *augmented reality* dengan memindai *marker* dalam buku saku. Kemudian siswa juga menemukan luas permukaan bola, volume bola kemudian menyelesaikan masalah nyata terkait bola.

- 9) Rangkuman: berisikan ringkasan pengetahuan yang diperoleh dari kegiatan belajar materi tabung, kerucut dan bola.
- 10) Halaman glosarium: berisi daftar alfabetis istilah yang dapat membantu untuk menemukan arti dari kata-kata pada buku saku.
- 11) Halaman daftar pustaka: memberikan informasi kepada pembaca mengenai referensi yang digunakan oleh penulis dalam membuat dan menjadikan sumber referensi untuk materi yang disajikan dalam buku saku.
- 12) Halaman kunci jawaban: berisikan jawaban dari setiap evaluasi atau soal latihan dari masing-masing kegiatan belajar, yaitu kegiatan belajar I, II, dan III.
- 13) Biodata penulis: informasi singkat mengenai penulis berupa nama, tanggal lahir, tempat tinggal, hingga perjalanan karir penulis.

2.1.2.4 Aplikasi Mendesain Buku Saku

Media pembelajaran merupakan satu dari banyak hal yang menjadi penentu kesuksesan proses belajar mengajar. Ada tiga fungsi yang terintegrasi dalam media pembelajaran, yaitu stimulasi menumbuhkan ketertarikan untuk mendalami pelajaran, mediasi penghubung antara guru dan peserta didik, informasi yang menampilkan penjelasan dari guru (Aji, 2019). Maka dari itu, pembuatan bahan ajar yang menarik diperlukan untuk memotivasi siswa dalam pembelajaran. Dalam mendukung kegiatan belajar mengajar, aplikasi canva terpilih sebagai aplikasi yang akan dipakai sebagai media yang membantu untuk membuat desain bahan ajar yang menarik.

Canva merupakan aplikasi yang hadir dalam ramainya dunia teknologi. Aplikasi ini merupakan program desain online yang menyediakan bermacam peralatan diantaranya presentasi, resume, poster, pamflet, brosur, grafik, infografis,

spanduk, dan jenis lainnya yang tersedia dalam aplikasi canva. Dalam pemanfaatannya untuk membuat media ajar, canva menyediakan jenis-jenis presentasi, salah satunya adalah presentasi dalam pendidikan. Untuk menggunakan canva, aplikasi tersebut dapat diunduh secara gratis di playstore. Selain itu, canva juga memiliki beberapa kelebihan diantaranya:

1. Memiliki beragam desain yang menarik
2. Mampu meningkatkan kreativitas guru dan siswa dalam mendesain media pembelajaran karena banyak fitur yang telah disediakan.
3. Menghemat waktu dalam media pembelajaran secara praktis.
4. Peserta didik dapat mempelajari kembali materi melalui media pembelajaran canva yang telah diberikan oleh guru
5. Dalam mendesain, tidak harus memakai laptop, tetapi dapat dilakukan melalui gawai (Tanjung & Faiza, 2019).

Namun sebagai aplikasi berbasis online, penggunaan canva harus selalu terhubung dengan internet. Hal ini merupakan salah satu kekurangan canva yang tidak bisa digunakan secara offline, sehingga pengguna memerlukan paket data untuk menggunakan aplikasi canva. Selain itu, canva juga menyajikan desain dan template berbayar dalam aplikasinya, namun itu bukanlah sebuah halangan bagi pengguna karena canva menyediakan desain dan template gratis untuk digunakan.

Berikut langkah-langkah menggunakan canva:

1. Sign-up ke canva dengan login di <https://www.canva.com>. Ada beberapa cara untuk sign-up di canva menggunakan facebook, gmail maupun registrasi dengan mengisi data pribadi untuk membuat akun canva.

2. Pilih kebutuhan. Canva menyediakan berbagai pilihan seperti presentation, video, instagram post, dll.
3. Pilih lembar kosong (template). Disini terdapat lembar kerja kosong yang merupakan area desain. Lembar ini memungkinkan pengguna untuk mendesain template sesuai keinginannya. Pilihan lain yang tersedia adalah bermacam template yang sudah tersedia sehingga memudahkan pengguna untuk memilih template yang sesuai.
4. Gunakan fitur-fitur canva. Canva memiliki banyak fitur yang memudahkan pengguna untuk mendesain dalam hal ini membuat bahan ajar.
5. Menyimpan hasil. Canva juga memiliki fungsi auto save, sehingga pengguna tidak perlu khawatir ketika lupa menyimpan desain yang sudah dikerjakannya. Selain itu ada juga fungsi bagikan, unduh, dan tampilkan (Resmini et al., 2021).

2.1.2.5 Manfaat Buku Saku

Manfaat *pocket book* dalam proses pembelajaran, yaitu:

- a. Penyampaian materi dengan menggunakan *pocket book* dapat diseragamkan
- b. Proses pembelajaran dengan menggunakan *pocket book* menjadi lebih jelas, menyenangkan dan menarik karena desainnya yang menarik dan dicetak dengan full colour.
- c. Efisien dalam waktu dan tenaga. *Pocket book* yang dicetak dengan ukuran kecil dapat mempermudah siswa dalam membawanya dan memanfaatkan kapanpun dan dimanapun.
- d. Penulisan materi dan rumus yang singkat dan jelas pada *pocket book* dapat meningkatkan kualitas hasil belajar siswa dan

- e. Desain pocket book yang menarik dan full colour dapat menumbuhkan sikap positif siswa terhadap materi dan proses belajar.

2.1.3 Media Pembelajaran

2.1.3.1 Pengertian Media Pembelajaran

Media pembelajaran merupakan alat dan bahan yang digunakan untuk membantu upaya meningkatkan hasil belajar siswa. Media pembelajaran berperan dalam merangsang pikiran, perasaan, dan kemauan peserta didik melalui pesan yang disampaikan sehingga menimbulkan proses belajar baik secara individual maupun berkelompok, secara mandiri maupun dibimbing, dan secara terprogram maupun tidak terprogram. Media pembelajaran merupakan bagian dari sarana komunikasi dalam proses belajar mengajar yang mempunyai peran penting dalam proses pembelajaran (Permana *et al*, 2020). Bentuknya dapat berupa alat atau produk elektronik dan non-elektronik. Untuk media pembelajaran yang berbentuk elektronik tentu diperlukan sebuah alat yang dapat menunjang pengoperasian media tersebut, seperti televisi, radio, komputer, smartphone, dan lainnya.

2.1.3.2 Klasifikasi Media Pembelajaran

secara umum media pembelajaran dibagi menjadi tiga macam sebagai berikut.

- 1) Media audio adalah media yang mengandalkan kemampuan suara.
- 2) Media visual adalah media yang menampilkan suara dan gambar.
- 3) Media audio visual adalah media yang menampilkan suara dan gambar.

2.1.4 Augmented Reality

2.1.4.1 Pengertian *Augmented Reality*

Perkembangan teknologi berpengaruh besar terhadap kehidupan sosial dan kebudayaan, meliputi beberapa aspek antara lain, transportasi, komunikasi, pertanian mekanisasi, industri dan persenjataan. Penerapan teknologi informasi dan komunikasi berfungsi sebagai pendukung dalam kegiatan pengajaran. Teknologi yang digunakan antara lain pengguna sosial media, e-learning, internet, simulasi, komputer, dan teknologi terkini, seperti menggunakan perangkat bergerak, *Augmented Reality* (AR) dan aplikasi game (Nincarean, et. al., 2013). Secara umum AR adalah konsep aplikasi yang menggabungkan dunia fisik (objek sesungguhnya) dengan dunia digital, tanpa mengubah bentuk objek fisik tersebut (Saurina, 2016). AR memberikan pengalaman belajar melalui pendekatan intuitif dan motivasi.

Augmented Reality atau yang populer disebut sebagai AR menjadikan benda virtual seolah-olah terlihat nyata. AR “*allows a user to perceive the real world with an overlay of additional information*”. AR pun dapat dikatakan sebagai proses meningkatkan pengalaman di dunia nyata dengan informasi yang dihasilkan computer dengan tujuan untuk meningkatkan interaksi pengguna dengan dunia nyata. Teknologi *Augmented Reality* dapat diterapkan dalam bidang pendidikan, terutama bidang studi yang memerlukan visualisasi. Metode dalam penggunaan AR terbagi menjadi dua yang meliputi *Marker Based Tracking* dan *Markerless Augmented Reality* (Mega cahya, et al, 2012).

Berdasarkan hal tersebut perlu adanya sistem android atau IOS yang mumpuni untuk mengoperasikan AR. aplikasi *augmented reality* dapat dijalankan pada perangkat mobile dengan sistem operasi android minimal android versi 4.1

atau dengan sistem operasi IOS minimal versi 9.2.1, yang mana *augmented reality* pada awalnya digunakan dalam bidang militer, kesehatan, dan juga hiburan, selain pada bidang tersebut *augmented reality* juga dapat digunakan dalam bidang pendidikan. *Augmented Reality* mempunyai kekurangan dan kelebihan sebagai aplikasi pembuat. Kelebihannya yaitu mudah untuk dioperasikan, Dapat diimplementasikan secara luas, Lebih interaktif, efektif dalam penggunaan. Tidak luput dari kekurangan *Augmented Reality* antara lain sensitif dalam perubahan sudut pandang, pengembang masih sedikit, banyak membutuhkan memori pada alat yang akan dipasang (Mustaqim & Kurniawan, 2017).

Dari beberapa uraian diatas peneliti menyimpulkan bahwa *Augmented Reality* merupakan teknologi yang dapat digunakan untuk melihat suatu benda maya dua dimensi maupun tiga dimensi kedalam dunia nyata melalui sebuah perangkat penghubung baik android atau ios dengan system operasi tertentu.

2.1.4.2 Aplikasi Dalam Merancang AR

Banyak program aplikasi AR yang digunakan saat ini, seperti Blender, Sketchup, Unity 3D, Vuforia SDK, Assemlr. Mengapa peneliti mengambil aplikasi ini sebagai pengembangan media pembelajaran dibanding dengan aplikasi AR yang lainnya, dikarenakan AR assemlr mempunyai keunggulan, diantaranya: tidak memerlukan pengetahuan tentang pemrograman, memiliki animasi, audio,video, bisa di lihat dari berbagai sudut pandang (3 dimensi), dapat ditempatkan, dipindahkan ke mana yang kita inginkan (di kamar, di kelas, di buku, di halaman dan lain lain), banyak gambar dan video yang sudah disediakan sesuai yang kita butuhkan, mudah memasukkan media sesuai keinginan kita dan bisa tidak menggunakan aplikasi lain, bisa membuat barkode yang dapat di scan secara

langsung dan ada kelas maya untuk berkolaborasi dengan guru lain atau dengan peserta didik.

Pemaparan mengenai kegunaan AR menggunakan aplikasi assemblr yang diantaranya:

1. AR assemblr mampu menjadikan gambar 3D sebagai alat untuk menjelaskan gambar dari berbagai sudut pandang. Gambar yang ada pada AR assemblr dapat diputar, ubah skala dan digeser sehingga peserta didik mampu membayangkan suatu bentuk secara totalitas keseluruhan.
2. AR assemblr dapat ditempatkan di mana yang kita inginkan. Sehingga gambar 3D yang ada di HP android bisa terlihat di kelas, di taman, di lantai, di buku dan lain sebagainya.
3. AR assemblr aplikasi 3D yang bisa digunakan walaupun HP dalam kondisi tidak terhubung ke internet.
4. AR assemblr banyak gambar dan video yang sudah disediakan sesuai yang kita butuhkan.
5. AR assemblr bisa memasukkan media sendiri, baik berupa gambar maupun video.
6. AR assemblr bisa membuat barcode yang dapat discan secara langsung.

2.1.4.3 Metode *Augmented Reality*

Ada dua macam metode yang digunakan dalam pembuatan *augmented reality*, metode tersebut adalah:

1. *Marker Augmented Reality (Marker Based Tracking)*

Beberapa metode yang dapat digunakan *Augmented Reality* yaitu salah satunya adalah *Marker Based Tracking*. Marker ini biasanya merupakan suatu

ilustrasi hitam dan putih persegi dengan batasan hitam tebal dan latar belakang yang bewarna putih. Pada komputer dapat mengenali posisi dan orientasi objek marker tersebut serta menciptakan sebuah dunia 3D yaitu $(0,0,0)$ dan sumbu yang terdiri dari X, Y dan Z. *Marker Based Tracking* ini sudah lama dikembangkan sejak tahun 1980an dan mulai dikembangkan dalam penggunaan *Augmented Reality*.

2. *Markless Augmented Reality*

Salah satu metode yang digunakan pada *Augmented Reality* yang sampai saat ini berkembang adalah dengan menggunakan metode *Markless Augmented Reality*, dengan metode ini pengguna tidak perlu lagi menggunakan sebuah marker untuk menampilkan elemen-elemen digital. Macam-macam teknik yang dapat digunakan dengan menggunakan *Markless Tracking* pada *Augmented Reality* yaitu sebagai berikut:

a) *Face Tracking*

Face tracking menggunakan teknik algoritma pada komputer yang dapat mengenali wajah manusia secara umum dengan cara mengenali posisi mata, hidung dan mulut. Kemudian akan mengabaikan objek-objek lain disekitarnya seperti pohon, rumah dan benda lainnya.



Gambar 2. 1 Markles Augmented Reality FaceTracking

b) *3D Object Tracking*

Berbeda dengan face tracking yang hanya mengenali wajah manusia. Dalam menggunakan teknik *3D object tracking* dapat mengenali semua benda yang berada disekitar seperti mobil, motor, meja tv, bangunan, dan lain-lain.



Gambar 2. 2 Markless Augmented Reality 3D Object Tracking

c) Motion Tracking

Teknik ini dapat menangkap gerakan atau motion tracking yang telah mulai digunakan secara ekstensif untuk memproduksi sebuah film-film yang mensimulasikan pada gerakan-gerakan tubuh. Contohnya pada film avatar, dimana James Cameron membuat film tersebut yang terlihat lebih real-time.

2.1.3.4 Manfaat AR dalam Pembelajaran

Dalam dunia pendidikan, maraknya pemanfaatan teknologi *augmented reality* dalam menunjang proses pembelajaran, selain untuk beradaptasi dengan dunia modern saat ini, teknologi ini mempunyai kelebihan untuk melihat sesuatu yang abstrak terlihat lebih nyata. Khususnya di bidang matematika, manfaat AR juga telah dirasakan sebagai salah satu media pembelajaran. Sejalan dengan hal tersebut (Adrian et al., 2020) penggunaan teknologi *augmented reality* dalam pembelajaran geometri memudahkan peserta didik melihat visualisasi dua dimensi

(2D) maupun tiga dimensi dari bentuk bangun ruang dan jaring-jaring kubus dan balok sehingga membuat pembelajaran lebih menarik dan bermakna.

Menurut Kartini et al., (2020:141) mengungkapkan bahwa penggunaan AR dalam pembelajaran yaitu:

1. Mampu menumbuhkan kemampuan kinestetik;
2. Mampu meningkatkan pemahaman materi pembelajaran;
3. Mampu meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran;
4. Mampu memperkenalkan hubungan kontekstual.

2.1.4 Project Based Learning

2.1.4.1 Pengertian Project Based Learning

Pada hakikatnya model pembelajaran *project based learning* dirancang untuk digunakan pada permasalahan yang kompleks yang diperlukan pelajaran dalam melakukan investigasi dan memahaminya. Dengan mengelompokkan peserta didik dalam memecahkan suatu proyek atau tugas maka akan melatih keterampilan peserta didik dalam merencanakan, mengorganisasi, negoisasi, dan membuat konsensus tentang isu-isu tugas yang akan dikerjakan, siapa yang bertanggung jawab untuk setiap tugas, dan bagaimana informasi akan dikumpulkan dan disajikan. Menurut (Nurfitriyanti, 2016) *project based learning* adalah model pembelajaran yang menggunakan proyek atau kegiatan sebagai tujuannya. Selain itu *project based learning* dapat didefinisikan sebagai sebuah pembelajaran dengan aktifitas jangka panjang yang melibatkan siswa dalam merancang, membuat dan menampilkan produk untuk mengatasi permasalahan dunia nyata.

Kemandirian siswa dalam belajar untuk menyelesaikan tugas yang dihadapinya merupakan tujuan dari PjBL. Hal ini sejalan dengan pendapat

(Nurfitriyanti, 2016) menegaskan *project based learning* yaitu: model pembelajaran yang berfokus pada konsep-konsep dan prinsip-prinsip utama (central) dari suatu disiplin, melibatkan siswa dalam kegiatan pemecahan masalah dan tugas-tugas bermakna lainnya, memberikan peluang siswa bekerja secara otonom mengkonstruksi belajar mereka sendiri, dan puncaknya menghasilkan produk karya siswa bernilai, dan realistis”. Dengan demikian model pembelajaran *project based learning* dapat digunakan sebagai sebuah model pembelajaran untuk mengembangkan kemampuan peserta didik dalam membuat perencanaan, berkomunikasi, menyelesaikan masalah dan membuat keputusan yang tepat dari masalah yang dihadapi.

Dari beberapa uraian diatas peneliti menyimpulkan bahwa *project based learning* adalah pembelajaran yang memerlukan jangka waktu panjang, menitikberatkan pada aktifitas peserta didik untuk dapat memahami suatu konsep atau prinsip dengan melakukan investigasi secara mendalam tentang suatu masalah dan mencari solusi yang relevan serta diimplementasikan dalam pengerjaan proyek, sehingga peserta didik mengalami proses pembelajaran yang bermakna dengan membangun pengetahuannya sendiri. Penekanan pembelajaran terletak pada aktifitas peserta didik untuk memecahkan masalah dengan menerapkan keterampilan meneliti, menganalisis, membuat, sampai dengan mempresentasikan produk pembelajaran berdasarkan pengalaman nyata. Metode pembelajaran *project based learning* memperkenalkan peserta didik untuk dapat bekerja mandiri maupun dengan cara berkelompok dalam menghasilkan hasil proyeknya yang bersumber dari masalah kehidupan sehari-hari.

2.1.4.2 Karakteristik Project Based Learning

Menurut (Nurfitriyanti, 2016) dalam belajar *project based learning* memiliki beberapa karakteristik sebagai berikut:

1. Siswa mengambil keputusan sendiri dalam kerangka kerja yang telah ditentukan sebelumnya.
2. Siswa berusaha memecahkan sebuah masalah atau tantangan yang tidak memiliki suatu jawaban yang pasti.
3. Siswa ikut merancang proses yang akan ditempuh dalam mencari solusi.
4. Siswa didorong untuk berfikir kritis, memecahkan masalah, berkolaborasi, serta mencoba berbagai macam bentuk komunikasi.
5. Siswa bertanggung jawab mencari dan mengelola sendiri informasi yang mereka kumpulkan.
6. Pakar-pakar dalam bidang yang berkaitan dengan proyek yang dijalankan sering diundang menjadi guru tamu dalam sesi-sesi tertentu untuk memberikan pencerahan bagi siswa
7. Evaluasi dilakukan secara terus-menerus selama proyek berlangsung
8. Siswa secara reguler merefleksikan dan merenungi apa yang telah mereka lakukan, baik secara proses maupun hasilnya.
9. Produk dari akhir proyek (belum tentu berupa material, tetapi bisa berupa presentasi, drama, dan lain-lain) dipresentasikan didepan umum (maksudnya tidak hanya pada gurunya, namun bisa juga pada dewan guru, orang tua dan lain-lain) dan dievaluasi kualitasnya.
10. Didalam kelas dikembangkan suasana penuh toleransi terhadap kesalahan dan perubahan, serta mendorong bermunculannya umpan balik serta revisi”.

2.1.4.3 Prinsip-prinsip Project Based Learning

Menurut (Nurfitriyanti, 2016) model pembelajaran *project based learning* memiliki prinsip-prinsip sebagai berikut:

1. Keputusan (*centrality*) menegaskan bahwa kerja proyek merupakan esensi dari kurikulum. Model ini merupakan pusat strategi pembelajaran, dimana siswa belajar konsep utama dari suatu pengetahuan melalui kerja proyek. Oleh karena itu, kerja proyek bukan merupakan praktik tambahan dan aplikasi praktis dari konsep yang sedang dipelajari, melainkan menjadi sentral kegiatan pembelajaran di kelas.
2. berfokus pada pertanyaan atau masalah, berarti bahwa kerja proyek berfokus pada pertanyaan atau permasalahan yang dapat mendorong siswa untuk berjuang memperoleh konsep atau prinsip utama.
3. Investigasi konstruktif atau desain, merupakan proses yang mengarah kepada pencapaian tujuan, yang mengandung kegiatan inkuiri, pembangunan konsep, dan resolusi. Penentuan jenis proyek haruslah dapat mendorong siswa untuk mengkonstruksi pengetahuan sendiri untuk memecahkan persoalan yang dihadapinya. Dalam hal ini guru harus mampu merancang suatu kerja proyek yang mampu menumbuhkan rasa ingin meneliti, rasa untuk berusaha memecahkan masalah, dan rasa ingin tahu yang tinggi.
4. Otonomi, dalam pembelajaran berbasis proyek dapat diartikan sebagai kemandirian siswa dalam melaksanakan proses pembelajaran, yaitu bebas menentukan pilihannya sendiri, bekerja dengan minimal supervisi, dan bertanggung jawab. Oleh karena itu, lembar kerja siswa, petunjuk kerja praktikum, dan yang sejenisnya bukan merupakan aplikasi dari PBL. Dalam

hal ini guru hanya berperan sebagai fasilitator dan motivator untuk mendorong tumbuhnya kemandirian siswa.

5. Realisme, berarti bahwa proyek merupakan sesuatu yang nyata. PBL harus dapat memberikan perasaan realistis cheeped siswa dan mengandung tantangan nyata yang berfokus pada permasalahan autentik, tidak dibuat-buat, dan solusinya dapat diimplementasikan di lapangan.

Selain itu ada pula tahapan *project based learning* yang dapat dilakukan menurut (Nurfitriyanti, 2016) ada enam tahapan yaitu:

1. Penyajian permasalahan.
2. Membuat perencanaan; (3)
3. Menyusun penjadwalan
4. Memonitor pembuatan proyek
5. Melakukan penilaian
6. Evaluasi.

2.1.4.4 Kelebihan dan Kelemahan Project Based Learning

Menurut (Nurfitriyanti, 2016) model pembelajaran *project based learning* memiliki kelebihan sebagai berikut:

1. Meningkatkan motivasi belajar peserta didik untuk belajar mendorong kemampuan mereka untuk melakukan pekerjaan penting, dan mereka dihargai.
2. Meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.
3. Membuat peserta didik menjadi lebih aktif dan berhasil memecahkan problem-problem yang kompleks.
4. Meningkatkan kolaborasi.

5. Mendorong peserta didik untuk mengembangkan dan mempraktikkan keterampilan komunikasi.
6. Meningkatkan keterampilan peserta didik dalam mengelola sumber.
7. Memberikan pengalaman kepada peserta didik pembelajaran dan praktik dalam mengorganisasi proyek dan membuat alokasi waktu dan sumber-sumber lain seperti perlengkapan untuk menyelesaikan tugas.
8. Menyediakan pengalaman belajar yang melibatkan peserta didik secara kompleks dan dirancang berkembang sesuai dunia nyata.
9. Melibatkan para peserta didik untuk belajar mengambil informasi dan menunjukkan pengetahuan yang dimiliki, kemudian diimplementasikan dengan dunia nyata.
10. Membuat suasana belajar menjadi menyenangkan, sehingga peserta didik maupun pendidik menikmati proses pembelajaran.

Menurut (Nurfitriyanti, 2016) model pembelajaran *project based learning* memiliki kelemahan sebagai berikut:

1. Membutuhkan banyak waktu untuk menyelesaikan masalah dan menghasilkan produk.
2. Membutuhkan biaya yang cukup banyak.
3. Membutuhkan guru yang terampil dan mau belajar.
4. Membutuhkan fasilitas, peralatan, dan bahan yang memadai.
5. Tidak sesuai untuk siswa yang mudah menyerah dan tidak memiliki pengetahuan serta keterampilan yang dibutuhkan.
6. Kesulitan melibatkan semua siswa dalam kerja kelompok.

2.1.5 Kemampuan Literasi Matematis

2.1.5.1 Pengertian Literasi Matematis

Kemampuan literasi matematis merupakan hal penting karena sangat berkaitan dalam kehidupan sehari-hari dan dapat meningkatkan sumber daya manusia (Masjaya & Wardono, 2018). Secara sederhana, literasi matematis merupakan kemampuan memahami dan menerapkan matematika dalam berbagai konteks untuk memecahkan masalah, serta mampu menjelaskan kepada orang lain bagaimana menggunakan matematika yang prosesnya melibatkan kemampuan berpikir matematis, diawali dengan kemampuan mengidentifikasi dan memahami masalah (Abidin, dkk, 2018: 100). Literasi matematis menuntut pengetahuan-pengetahuan dasar, kompetensi dan rasa percaya diri untuk mengaplikasikan pengetahuan yang diperoleh dalam menyelesaikan permasalahan di kehidupan sehari-hari. Dengan adanya masalah ini, membuat peserta didik memperoleh banyak pengetahuan, pengalaman dan terus berproses untuk menjadi manusia yang dewasa.

Literasi matematis merupakan kemampuan individu untuk merumuskan, menerapkan, dan menafsirkan matematika dalam berbagai konteks, termasuk melakukan penalaran matematis serta menggunakan konsep, prosedur, fakta untuk mendeskripsikan suatu kejadian. Lebih jauh, kemampuan dalam mengaplikasikan matematika ini juga sangat bermanfaat bagi persiapan peserta didik dalam masyarakat modern karena menjadi alat penting mereka dalam menghadapi suatu permasalahan (Muzaki et al., 2019). Berdasarkan pemaparan diatas, dapat ditarik kesimpulan bahwa literasi matematis adalah kemampuan peserta didik dalam merumuskan, menafsirkan, dan mengaplikasikan matematika dalam pemecahan

masalah sehari-hari yang menuntut pemahaman tentang pengetahuan dasar, kompetensi, dan rasa percaya diri yang pada akhirnya akan memperoleh banyak pengetahuan dan meningkatkan pengalaman untuk terus berproses menjadi manusia yang dewasa.

2.1.5.2 Indikator Literasi Matematis

Menurut (Farida *et al*, 2021) indikator kemampuan literasi matematis sebagai berikut:

1. Merumuskan situasi secara matematis

Proses merumusan menunjukkan caranya peserta didik secara efektif dapat mengenali dan mengidentifikasi peluang untuk menggunakan matematika dalam situasi masalah dan kemudian memberikan struktur matematika yang diperlukan untuk merumuskan masalah yang dikontekstualisasikan menjadi bentuk matematika.

2. Menggunakan konsep, fakta, prosedur dan alasan matematika.

Proses menerapkan menunjukkan seberapa baik peserta didik dapat melakukan perhitungan dan manipulasi dan berlaku konsep dan fakta yang mereka tahu sampai pada solusi matematis untuk masalah yang dirumuskan secara matematis.

3. Menafsirkan, menerapkan, dan mengevaluasi hasil matematika.

Proses menafsirkan menunjukkan seberapa efektif peserta didik dapat merefleksikan solusi atau kesimpulan matematika, menafsirkannya dalam konteks masalah dunia nyata, dan menentukan apakah hasil atau kesimpulannya masuk akal.

2.1.5.3 Manfaat Literasi Matematis bagi Peserta Didik

Kemampuan literasi matematis untuk pemecahan masalah ini sangat berguna untuk dimiliki oleh peserta didik karena memiliki beberapa manfaat sebagai berikut:

1. Sebagai media bagi peserta didik untuk lebih aktif terlibat dalam pembelajaran dengan adanya permasalahan nyata dalam konteks yang berbeda.
2. Menambah wawasan dan kemampuan dasar matematika peserta didik.
3. Mengajarkan kemampuan memahami terminology matematika, informasi numeric dan spasial yang disajikan dalam tabel, grafik, diagram maupun dalam bentuk teks.
4. Mengembangkan pengaplikasian kemampuan dasar matematika dalam mendeskripsikan permasalahan guna menemukan solusi pemecahan masalah yang inovatif dan kreatif.

2.1.6 Hubungan Buku Saku Berbasis *Augmented Reality* Menggunakan *Project Based Learning* dengan Kemampuan Literasi Matematis

Geometri memposisikan posisi khusus dalam kurikulum matematika, karena banyaknya konsep-konsep yang termuat di dalamnya. Dari sudut pandang psikologi, geometri merupakan penyajian abstraksi dari pengalaman visual dan spasial, misalnya bidang, pola, pengukuran dan pemetaan. Sedangkan dari sudut pandang matematik, geometri menyediakan pendekatan-pendekatan untuk pemecahan masalah, misalnya gambar-gambar, diagram, sistem koordinat, vektor, dan transformasi. Salah satu kemampuan dalam geometri adalah kemampuan literasi matematis.

Keistimewaan dari kemampuan literasi matematis ini terletak pada kemampuan merumuskan, menerapkan, dan menafsirkan matematika dalam berbagai konteks, termasuk melakukan penalaran matematis serta menggunakan konsep, prosedur, fakta untuk mendiskripsikan suatu kejadian. Anak yang memiliki kemampuan literasi matematis biasanya mampu mengaplikasikan kemampuan dasar matematika dalam mendeskripsikan permasalahan guna menemukan solusi pemecahan masalah yang inovatif dan kreatif. kemampuan dalam mengaplikasikan matematika ini juga sangat bermanfaat bagi persiapan peserta didik dalam masyarakat modern karena menjadi alat penting mereka dalam menghadapi suatu permasalahan.

Buku saku yang didesain pada materi bangun ruang sisi lengkung disajikan dengan memuat indikator literasi matematis yaitu. (1) merumuskan situasi secara matematis; (2) Menggunakan konsep, fakta, prosedur dan alasan matematika; (3) Menafsirkan, menerapkan, dan mengevaluasi hasil matematika. Kemampuan literasi matematis merupakan hal penting karena sangat berkaitan dalam kehidupan sehari-hari dan dapat meningkatkan sumber daya manusia. Konsep-konsep geometri yang bersifat abstrak dapat disajikan kearah konkret dengan bantuan teknologi *augmented reality* dengan menggunakan *project based learning*

2.1.7 Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung

Adapun materi bangun ruang sisi lengkung yang akan digunakan dalam penelitian ini berdasarkan silabus untuk SMP/MTs, yaitu:

Tabel 2. 1 Pokok Bahasan Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran
1	2	3
3.7Membuat generalisasi luas permukaan dan volume berbagai bangun ruang sisi lengkung (tabung, kerucut, dan bola) 4.7Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan luas permukaan dan volume bangun sisi lengkung (tabung, kerucut, dan bola), serta gabungan beberapa bangun ruang sisi lengkung.	1. Jaring-jaring, luas selimut dan volume tabung. 2. Jaring-jaring, luas selimut dan volume kerucut. 3. Jaring-jaring, luas selimut dan volume bola.	1. Mengamati dan mengidentifikasi AR atau benda di sekitar yang mempresentasikan tabung, kerucut dan bola. 2. Memahami langkah-langkah menemukan rumus luas permukaan tabung, kerucut dan bola. 3. Melakukan percobaan untuk menemukan rumus volume tabung, kerucut dan bola. 4. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan tabung, kerucut dan bola.

Adapun materi bangun ruang sisi lengkung dijabarkan sebagai berikut:

1. Tabung

Tabung adalah bangun ruang tiga dimensi yang dibatasi oleh dua lingkaran yang kongruen dan sejajar serta sebuah selimut berbentuk persegi panjang sebagai sisi tegak disekeliling lingkaran tersebut.



Luas Permukaan Tabung

Rumus luas permukaan tabung adalah $L = 2 \times \pi \times r \times (r + t)$

Dengan L adalah luas permukaan tabung (cm^2)

r adalah jari-jari lingkaran

π bernilai 3,14 atau $\frac{22}{7}$

t adalah tinggi dari tabung

Volume Tabung

Bahwa rumus volume tabung adalah: $Volume (V) = \pi \times r^2 \times t$

Dengan V adalah volume tabung (cm^3)

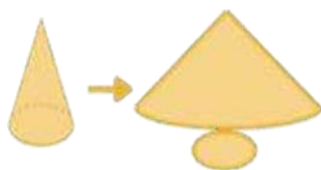
r adalah jari-jari lingkaran

π bernilai 3,14 atau $\frac{22}{7}$

t adalah tinggi dari tabung

2. Kerucut

Kerucut adalah bangun ruang tiga dimensi berbentuk limas yang memiliki alas berbentuk lingkaran. Kerucut memiliki 2 sisi dan 1 titik sudut.



Luas Permukaan Kerucut

Rumus luas permukaan kerucut adalah: $L = \pi r(r + s)$

Dengan L adalah luas permukaan kerucut (cm^2)

r adalah jari-jari lingkaran

π bernilai 3,14 atau $\frac{22}{7}$

s adalah garis pelukis kerucut

Volume Kerucut

Rumus volume kerucut adalah: $Volume (V) = \frac{1}{3} \times \pi \times r^2 \times t$

Dengan V adalah volume kerucut (cm^3)

r adalah jari-jari alas kerucut

π bernilai 3,14 atau $\frac{22}{7}$

t adalah tinggi kerucut

3. Bola

Bola adalah bangun ruang tiga dimensi yang tersusun dari tak hingga lingkaran dengan jari-jari yang sama panjang dan berpusat pada titik yang sama .

Luas Permukaan Bola

Rumus luas permukaan bola adalah: $L = 4\pi r^2$

Dengan L adalah luas permukaan bola (cm^2)

r adalah jari-jari bola

π bernilai 3,14 atau $\frac{22}{7}$

Volume Bola

Rumus volume bola adalah: $Volume (V) = \frac{4}{3} \pi r^3$

Dengan V adalah volume kerucut (cm^3)

r adalah jari-jari alas kerucut

π bernilai 3,14 atau $\frac{22}{7}$

2.1.8 Metode Desain dan Pengembangan

Dalam penelitian ini metode desain dan pengembangan yang akan digunakan untuk mengembangkan Buku saku matematika adalah jenis penelitian dan pengembangan (*Research and Development (R&D)*). Menurut Kurniawan (2018:27) Penelitian pengembangan merupakan penelitian untuk mengembangkan suatu produk menjadi lebih baik. Penelitian pengembangan ini tidak untuk

menyusun atau menguji hipotesis, tetapi untuk memperoleh produk baru atau proses yang baru. Jadi penelitian dan pengembangan adalah suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada yang dapat dipertanggung jawabkan.

Menurut Sugiyono (2017:30) metode penelitian dan pengembangan dapat diartikan sebagai cara ilmiah untuk meneliti, merancang, memproduksi dan menguji validitas produk yang telah dihasilkan. Maka kegiatan penelitian dan pengembangan dapat disingkat menjadi 4P (Penelitian, Perancangan, Produksi, dan Pengujian). Metode R&D ini adalah tahap awal dan eksplorasi dalam melakukan riset dan pengembangan suatu produk serta mengujicoba produk yang dihasilkan untuk mengukur seberapa efektif produk tersebut sesuai dengan tujuan pembuatannya. Dari penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa penelitian pengembangan adalah metode penelitian yang merupakan suatu usaha yang dilakukan untuk mengembangkan suatu produk maupun menciptakan suatu produk baru dengan tujuan untuk mengembangkan dan memvalidasi suatu produk yang nantinya layak untuk digunakan di sekolah.

2.1.8 Model Desain dan Pengembangan yang Digunakan

Pada penelitian pengembangan ini, model yang akan digunakan yaitu model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Model ADDIE merupakan kerangka kerja yang digunakan untuk menggambarkan tahapan secara sistematis untuk pengembangan pembelajaran (Branch, 2009:2). Model pengembangan ADDIE ini merupakan suatu model penelitian yang digunakan dalam berbagai jenis dan pengembangan produk meliputi model, strategi, metode pembelajaran serta media ataupun bahan ajar.

Model pengembangan ADDIE ini tentunya memiliki prosedur pengembangan. Menurut (Wardani, 2022: 31-32) uraian terkait tahapan model ADDIE sebagai berikut:

1. Analisis (*Analysis*). Tahap analysis merupakan tahapan yang bertujuan untuk mendapatkan data pendukung yang diperlukan untuk pengembangan bahan ajar.
2. Perencanaan (*Design*). Tahap perencanaan merupakan kegiatan merancang produk yang akan dikembangkan.
3. Pengembangan (*Development*). Pada tahapan development dalam model ADDIE berisi kegiatan relisasi rancangan produk, dimana kerangka yang masih konseptual tersebut direalisasikan menjadi produk yang siap diimplementasikan.
4. Implementasi (*Implementation*). Tahap implementasi merupakan langkah nyata untuk menerapkan produk yang dikembangkan di kelas.
5. Evaluasi (*Evaluation*). Tahap terakhir adalah melakukan evaluasi yang meliputi evaluasi formatif dan evaluasi sumatif. Evaluasi formatif dilakukan untuk mengumpulkan data pada setiap tahapan dan evaluasi sumatif dilakukan pada akhir program untuk mengetahui pengaruhnya terhadap hasil belajar siswa.

2.1.9 Kriteria Kualitas Suatu Produk (Buku Saku Matematika)

Produk pengembangan yang telah dibuat harus memenuhi kriteria valid, praktis dan efektif. Pemaparan mengenai kriteria kualitas produk yang digunakan dalam pembuatan modul di penelitian ini sebagai berikut:

1. Kriteria kevalidan

Adapun kevalidan produk yang dibuat dilihat dari apakah produk tersebut telah sesuai dengan kebutuhan meliputi materi dan keseluruhan komponen yang terkait harus konsisten dihubungkan satu sama lain.

2. Kriteria kepraktisan

Digunakan untuk melihat apakah produk yang dikembangkan mampu untuk diaplikasikan dengan baik dan bermanfaat serta adanya kekonsistenan dalam kurikulum dengan proses pembelajarannya.

3. Kriteria keefektifan

Pada aspek ini dilakukan untuk melihat apakah produk tersebut telah sesuai hasilnya dengan harapan serta membantu peserta didik dalam memahami dan mempelajari materi yang diajarkan.

2.1.10 Penelitian yang Relevan

Penelitian mengenai pengembangan buku saku matematika dalam dunia pendidikan sudah cukup banyak dilakukan guna meningkatkan proses pembelajaran dan hasil pembelajaran yang lebih baik. Terdapat beberapa contoh penelitian berikut ini yang termasuk kedalam penelitian yang relevan pada penelitian yang dilakukan oleh penulis.

Penelitian oleh (Bellariska *et al*, 2022) yang menyebutkan bahwa “Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Teknologi *Augmented Reality* Pada Dimensi Tiga Di Smk Negeri 11 Malang”. Dimana dalam hasil yang diperoleh penilaian aspek kevalidan media pembelajaran berbasis *augmented reality* yang dikembangkan memperoleh kriteria valid. Hal tersebut terlihat dari perolehan penilaian oleh ahli media sebesar 3,8, oleh ahli materi sebesar 3,7, dimana skor rata-rata dari keseluruhan penilaian oleh para ahli sebesar 3,6 termasuk

dalam kategori sangat valid. Dilihat dari aspek kepraktisan, media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* yang dikembangkan memperoleh kriteria praktis. Hal tersebut terlihat dari perolehan angket pada saat melakukan uji coba kelompok kecil sebesar 3,58 dan uji kelompok besar sebesar 3,62, dimana skor rata – rata dari kedua penilaian angket respon sebesar 3,6 yang termasuk dalam kategori sangat praktis. Dilihat dari aspek keefektifan, media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* yang dikembangkan memperoleh kriteria sangat efektif. Hal tersebut terlihat dari hasil persentase ketuntasan siswa dalam mengerjakan tes sebesar 100%.

Selanjutnya dalam penelitian oleh (Mega *et al*, 2021) yang meneliti tentang “Pengembangan Media Pembelajaran *Augmented Reality Pocket Book* Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar” diperoleh dengan Sebelum diujicobakan kepada para pengguna terlebih dahulu dilakukan expert review kepada ahli materi dan ahli media. Para ahli menilai bahwa media telah laik guna untuk diterapkan pada kegiatan pembelajaran matematika kelas IX. Secara keseluruhan, dari segi aspek kualitas isi/materi, desain, dan kebergunaan media *Augmented Reality Pocket Book* memiliki penilaian “Baik” dari para ahli. Namun dari segi materi masih perlu ada perbaikan sebelum media digunakan oleh pengguna. Saran dari para ahli kemudian dijadikan referensi untuk revisi. Setelah melalui revisi, produk diujicobakan ke pengguna yang meliputi guru dan siswa. Para pengguna, menilai bahwa media *Augmented Reality Pocket Book* sudah “Sangat Baik” dilihat dari ketiga aspek.

Kemudian pada penelitian (Nurfitriyanti, 2016) dalam penelitian mengenai “Model Pembelajaran *Project Based Learning* Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika” diperoleh penilaian dikatakan sangat valid dengan mendapatkan nilai hasil perhitungan sebesar 80% melalui uji coba yang

dilakukan oleh ahli media dan 82% melalui uji coba ahli materi. Dan sangat praktis digunakan dalam kegiatan belajar mengajar dengan mendapatkan nilai hasil perhitungan sebesar 85% melalui angket respon peserta didik. Dengan itu adanya peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik dengan kategori sedang dengan perolehan nilai sebesar 0,57 setelah dilakukan kegiatan belajar mengajar menggunakan aplikasi pocket book digital sehingga produk dapat dikatakan cukup efektif untuk digunakan.

Berikutnya pada penelitian (Rahmat *et al*, 2021) dalam penelitiannya mengenai “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Menggunakan Model *Problem Based Learning* Untuk Memfasilitasi Kemampuan Literasi Matematis Peserta Didik”. Diperoleh Hasil validasi para ahli menyatakan bahwa produk yang dikembangkan mencapai kategori valid. Perangkat pembelajaran dinilai sangat praktis untuk memfasilitasi kemampuan literasi matematispeserta didik kelas IX SMP/MTs. Dengan itu adanya peningkatan kemampuan literasi matematis peserta didik melalui pengembangan perangkat pembelajaran tersebut dan bisa digunakan.

2.2 Kerangka Berpikir

Adapun kerangka berpikir dari penelitian ini bermula dari adanya masalah yang sering terjadi dalam pembelajaran matematika khususnya kemampuan literasi matematis yaitu:

- a. Masih rendahnya kemampuan literasi matematis peserta didik.
- b. Sumber belajar yang kurang dan tidak terlalu menarik minat peserta didik sehingga pembelajarannya kurang efektif
- c. Kurangnya pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran matematika

Berdasarkan permasalahan diatas, maka diperlukan solusi untuk menangani masalah tersebut. Salah satunya penggunaan bahan ajar inovatif yang dapat berupa buku saku yang dapat membantu siswa lebih berpartisipasi aktif dalam pembelajaran. Kemudian dengan adanya kemajuan teknologi masa kini, guru dapat memanfaatkannya dengan menerapkan teknologi *augmented reality*. *Augmented reality* yaitu teknologi yang dapat memproyeksikan benda-benda maya secara real-time menggunakan media kamera sehingga sifat pembelajaran dapat menjadi real bagi siswa sehingga menarik ketertarikan siswa dalam pembelajaran dan mendukung kemampuan literasi matematis siswa karena dapat membuat objek-objek yang abstrak dalam geometri menjadi lebih nyata. Maka dengan buku saku berbasis *augmented reality* diharapkan menjadi bahan ajar yang lebih menarik, praktis, dan efektif.

Pengembangan produk berupa buku saku ini dilakukan pada materi bangun ruang sisi lengkung, dan akan diuji validitas, kepraktisan, dan keefektifannya sehingga menghasilkan buku saku yang valid, praktis, dan efektif untuk digunakan. Berdasarkan pemaparan tersebut, peneliti menggambarkan kerangka berpikir dalam proses mendesain buku saku berbasis *augmented reality* menggunakan *project based learning* untuk meningkatkan kemampuan literasi matematis peserta didik kelas IX SMP pada materi bangun ruang sisi lengkung.

Gambaran mengenai kerangka berpikirnya tersaji dalam gambar berikut:

