

## **BAB 2**

### **LANDASAN TEORETIS**

#### **2.1 Kajian Teori**

##### **2.1.1 Media Pembelajaran**

Kata media berasal dari bahasa Latin *medius* yang secara harfiah berarti ‘tengah’, ‘pengantar’. Dalam bahasa Arab media adalah perantara atau pengantar pesan dari pengirim kepada penerima pesan. Sedangkan pada KBBI, media pembelajaran adalah suatu alat dan bahan yang digunakan dalam proses pengajaran atau pembelajaran. Batasan lain yang dikemukakan oleh parah alih AECT (*Association of Education and Communication Technology*) media sebagai segala bentuk dan saluran yang digunakan untuk menyampaikan atau pengantar yang sering diganti dengan kata mediator dengan tujuan fungsi atau perannya yaitu mengatur hubungan yang efektif antara dua pihak utama dalam proses belajar peserta didik dan isi pelajaran (Arsyad, 2017). Pada proses pembelajaran media merupakan wadah dan penyaluran pesan. Media pengajaran adalah segala sesuatu yang digunakan untuk merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemauan peserta didik sehingga terjadi suatu proses pembelajaran (Mahnun, 2012). Penggunaan media mempunyai tujuan sebagai bahan suatu pembelajaran dan stimulasi kepada peserta didik. Hal ini sejalan yang dikemukakan oleh Maimunah (2016) bahwa pemakaian media pembelajaran dapat dapat memberikan variasi penjelasan verbal mengenai bahan pembelajaran, sumber pertanyaan atau stimulasi belajar, dan sumber bahan pembelajaran para peserta didik baik secara kelompok maupun individu. Dari beberapa definisi tersebut dapat disimpulkan media pembelajaran adalah suatu alat atau perantara yang digunakan dalam proses pembelajaran demi tercapainya suatu pembelajaran yang efektif.

Adapun ciri-ciri media pembelajaran menurut Gerlach & Ely (dalam Arsyad, 2017), yaitu.

##### **(1) Ciri Fiksatif (*Fixative Property*)**

Ciri ini menggambarkan kemampuan media merekam, menyimpan, melastarikan, dan merekonstruksi suatu peristiwa atau objek. Suatu peristiwa dapat diurut dan disusun kembali dengan media seperti fotografi, video tape, audio tape, disket komputer, dan film. Ciri ini amat penting bagi guru karena setiap objek atau kejadian yang telah direkam dengan media yang ada dapat digunakan setiap saat.

### (2) Ciri Manipulatif (*Manipulative Property*)

Kejadian yang membutuhkan waktu sehari-hari dapat disajikan hanya dengan waktu 2 atau 3 menit dengan teknik pengambilan gambar *time-lapse recording*. Kemampuan media dari ciri manipulatif membutuhkan perhatian serius karena apabila terjadi kesalahan penafsiran yang tentu saja akan membuat suatu pendefinisian yang salah.

### (3) Ciri Distributif (*Distributive Property*)

Ciri distributif dari media memungkinkan suatu objek atau kejadian yang di transportasikan melalui ruang dan disajikan kepada sejumlah peserta didik dengan stimulus pengalaman yang relatif sama. Pendistribusian media tersebut tidak hanya di satu kelas pada sekolah di dalam wilayah tertentu, tetapi media tersebut bisa di sebar keseluruh penjuru tempat yang membutuhkan kapan saja.

Beberapa manfaat dan fungsi media pembelajaran adalah memperjelas informasi, membuat interaksi peserta didik terhadap lingkungan lebih terarah sehingga memungkinkan peserta didik belajar mandiri sesuai kemampuan dan minatnya, dan mengatasi keterbatasan indra, ruang, dan waktu (Arsyad, 2017). Pendapat lain diungkapkan Sudjana & Rivai (1992) manfaat media pembelajaran dalam proses pembelajaran yaitu lebih menarik perhatian peserta didik, mempermudah bahan ajar yang disampaikan, metode mengajar lebih bervariasi, dan peserta didik akan lebih banyak melakukan aktivitas seperti mengamati, melakukan, mendemonstrasikan, dan memerankan.

Banyak jenis media yang dapat digunakan dalam pembelajaran seperti media cetak (mudah dan dapat diakses siapa saja), transparansi (praktis dan mudah di operasikan), multimedia interaktif (memiliki umpan balik), *E-learning* (interaksi dapat dijalankan secara *online* dan *offline*), dan *M-learning* (media yang berbasis pada perangkat *mobile* seperti *smartphone*) (Sriyanti, 2009). Sedangkan menurut Kemp & Dayton ( Sumber utama, jangan Arsyad) jenis media pembelajaran yaitu media cetak (buku teks, lembaran penuntun, penuntun belajar, penuntun instruktur, brosur, dan teks terprogram), media panjang (papan tulis, *flip chart*, papan magnet, papan kain, papan buletin, dan pameran), *Overhead transparancis*, Rekaman *audiotape*, Seri *slide* dan film *strips*, Penyajian *multi-image* (gambar representasi seperti gambar, lukisan atau foto yang menunjukkan bagaimana suatu benda), Rekaman video dan film hidup, dan komputer.

Dari beberapa ahli di atas maka dapat disimpulkan media yang dihasilkan adalah perangkat media berbasis *mobile* yang termasuk terdalam *m-learning*. Media ini dikombinasikan dengan media cetak yaitu buku teks, buku teks tersebut berfungsi sebagai panduan pembelajaran geometri pada peserta didik SMP kelas VIII. Media berbasis *mobile* tersebut berfungsi menggambarkan model geometri bangun ruang yang lebih nyata dengan memanfaatkan *augmented reality*. Hal ini dimanfaatkan dengan tujuan media pembelajaran dapat memperjelas informasi sehingga dapat mempermudah dan meningkatkan proses dan hasil belajar peserta didik.

### 2.1.2 *Augmented Reality (AR)*

*Augmented Reality (AR)* adalah sebuah teknik untuk menggabungkan sebuah objek di dunia maya ditampilkan dengan objek lain di dunia nyata secara bersamaan (Roedavan, 2018). Menurut Saputro & Saputra (2015) *Augmented Reality (AR)* merupakan integritas elemen digital yang ditambahkan ke dalam dunia nyata secara langsung (*data real world*) dan mengikuti keadaan lingkungan yang ada di dunia nyata serta dapat diterapkan pada perangkat *mobile*. Tidak seperti realitas maya yang sepenuhnya menggantikan kenyataan, AR hanya sekedar menambahkan atau melengkapi kenyataan dengan mengizinkan penggunanya untuk berinteraksi secara *real-time* terhadap sistem. AR menjadi sangat populer saat ini karena selain menarik, AR juga dapat digunakan di berbagai aspek kehidupan serta mampu dijalankan pada aplikasi berbasis web yang memudahkan pengguna mengakses dari berbagai tempat (Wardani & Sari, 2016). Berdasarkan definisi tersebut *Augmented Reality (AR)* dapat disimpulkan bahwa AR adalah suatu teknologi yang bisa dirasakan *user* (pengguna) suatu objek yang virtual yang seakan-akan ada di lingkungan nyata.

Lyu (2011) menjabarkan jenis *augmented reality*, yaitu : *marker-less* dan *marker based*, yang dijelaskan sebagai berikut:

#### (1) *Marker – Less*

*Marker-less augmented reality* biasanya menggunakan fitur GPS atau kompas digital perangkat seluler untuk mencari dan berinteraksi dengan lingkungan. Terkadang kamera juga digunakan untuk informasi *augmented reality* yang akan ditampilkan di video.



**Gambar 2. 1 Marker-Less**

(2) *Marker Based*

*Marker based augmented reality* biasanya menggunakan fitur kamera di perangkat seluler untuk menganalisis pemindai yang ditangkap dalam video. Kode QR untuk aplikasi jenis ini. Selain itu, informasi pose penanda mungkin terkadang bermanfaat. Pengguna dapat memindahkan perangkat untuk melihat model virtual dalam sudut yang berbeda.



**Gambar 2. 2 Marker Based**

Menurut Silva, Oliveira, Giraldi (2011) komponen *augmented reality*, yaitu: *scene generator*, *tracking system*, dan *display*, yang dijelaskan sebagai berikut:

(1) *Scene Generator*

*Scene Generator* adalah perangkat atau perangkat lunak yang bertanggung jawab untuk menampilkan *scene*. Perangkat ini bertugas untuk melakukan *rendering*. *Rendering* adalah proses membangun gambar atau obyek tertentu dalam AR

## (2) *Tracking System*

*Tracking system* adalah salah satu komponen paling penting pada sistem AR. Hal itu dikarenakan sistem yang berguna untuk membantu perangkat AR mengenali objek dunia nyata (*marker*). Sistem ini menjadi problematika yang paling penting dalam AR karena kegunaannya untuk mendeteksi *marker*.

## (3) *Display*

Untuk menggabungkan dunia nyata dan dunia virtual diperlukan teknologi optik dan teknologi video, seperti yang terdapat pada kamera *handphone*. Terdapat faktor-faktor seperti resolusi, fleksibilitas, titik pandang, dan *tracking area*. Pada *tracking area* faktor pencahayaan menjadi hal yang perlu diperhatikan karena dapat mempengaruhi proses *display*.

Menurut Arifitama (2017) terdapat empat komponen yang harus diperhatikan dalam mengembangkan *Augmented Reality* (AR) yaitu

### (1) Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan dapat berupa PC, laptop, HP maupun tablet. PC dan laptop digunakan sebagai alat pengembangan aplikasi, sedangkan HP dan tablet digunakan sebagai dasar tempat aplikasi akan ditanamkan atau diinstal.

### (2) Perangkat Lunak

Perangkat lunak hasil pengembangan yang telah dilakukan di sebuah *software* pembentuk aplikasi *Augmented Reality* (AR). *Platform* dari aplikasi saat ini dapat dijalankan pada *platform* PC, *Android*, dan *IOS*.

### (3) Alat Pemindaian

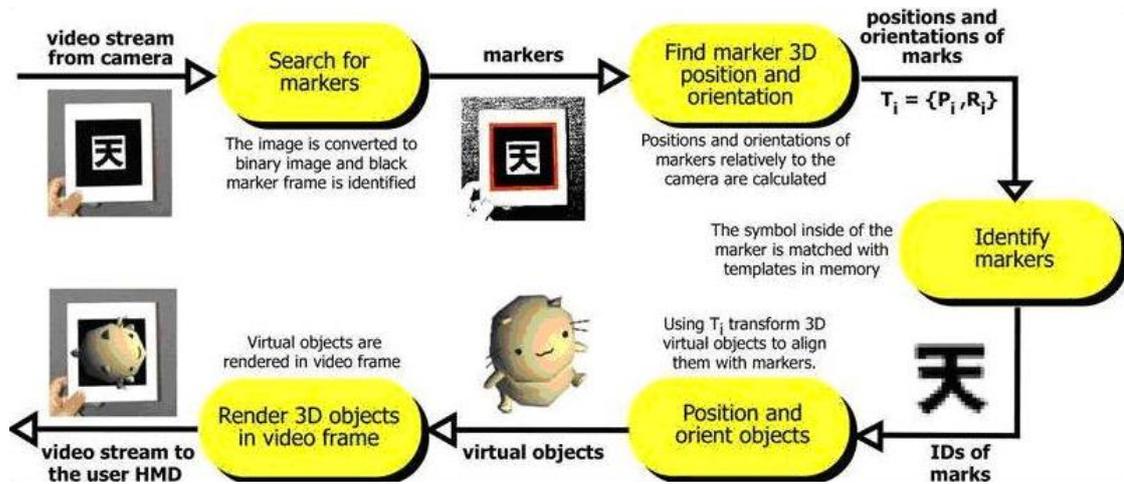
Alat pemindai atau *scanner* untuk melakukan pengindaian pola dan mengaktifkan *Augmented Reality* (AR). Alat yang dapat digunakan sebagai alat pengindai berupa *webcam* untuk pc maupun kamera yang sudah tersedia pada HP maupun tablet.

### (4) Marker

*Marker* sebagai lokasi titik muncul dari objek *Augmented Reality* (AR). Pengembangan dari *marker* sendiri memerlukan teknik pembentukan pola. Pola dapat berupa hitam putih atau non-pola. Setiap pola akan terlebih dahulu diuji seberapa kompatibel dan layak untuk digunakan sebagai *marker* dengan *software* khusus.

Teknologi *augmented reality* adalah suatu teknologi yang telah banyak digunakan diberbagai bidang, kelebihan teknologi tersebut dapat menggambar suatu objek menjadi 3D. Teknologi *augmented reality* dapat dimanfaatkan dalam bidang pendidikan

khususnya Matematika dalam materi geometri. Aplikasi tersebut dikembangkan dalam bentuk marker yang dimasukkan dalam buku pembelajaran Matematika.



Gambar 2. 3 Cara Kerja *Augmented Reality*

### 2.1.3 *Android*

Perkembangan *smartphone* saat ini berkembang dengan pesat dan cepat, teknologinya tidak hanya digunakan oleh penggunanya sebagai media komunikasi, tetapi untuk berkoneksi dengan dunia luar seperti internet. Salah satunya *smartphone* yang berbasis *android*. *Android* merupakan sistem perangkat mobile yang berkembang dengan pesat pada saat ini. Menurut Fauzy (2014) *android* adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat *mobile* berbasis linux yang mencakup sistem operasi, *middleware* dan aplikasi. Pada awalnya sistem operasi ini dikembangkan oleh *Android.Inc*, yang kemudian dibeli oleh Google pada tahun 2005. Para pendiri *android* diantaranya Andy Rubin, Rich Milner, Nick Sears, dan Chris White berpindah ke Google.

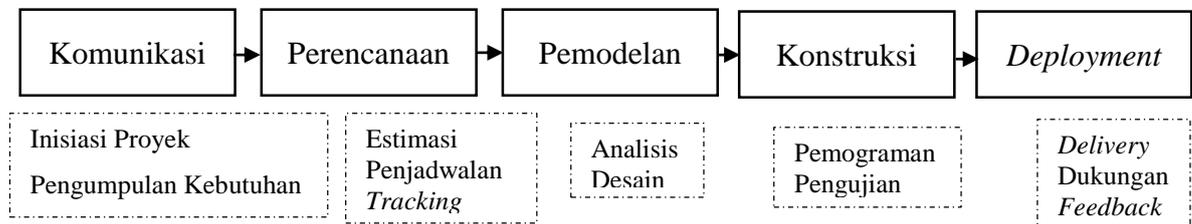
Versi *android* mengalami perubahan dari tahun ketahun untuk mendapatkan hasil yang lebih baik (Agustin, 2017). Pada awal keluarnya tahun 2008 *android* mulai secara bertahap melakukan perubahan secara bertahap pada tanggal 30 april 2009 dirilis *android* versi *cupcake*. Pada versi ini ada dua pembaruan signifikan yaitu kemampuan perekaman video dengan kamera ponsel, serta kemampuan *keyboard* layar sentuh. Pada tanggal 15 september 2009 keluar versi terbaru yang diberinama *donut* pada versi ini telah diperbaiki beberapa kesalahan *reboot*, perubahan pada fitur foto dan video serta integrasi pencarian yang lebih baik. Hanya sekitar sebulan setelah *Android donut* rilis, *Android* kembali merilis *update* versi terbarunya, yaitu *Android* versi *eclair*. *Eclair* menjadi

*Android* pertama yang menghadirkan layanan navigasi Google Maps. Sistem tersebut menjadi awal mula era GPS yang sekarang bukan cuma ada di ponsel, tapi juga di mobil-mobil modern. Pada tahun berikutnya *android* kembali melakukan pembaruan sistem yang diberi nama *froyo*. Dari segi tampilan, *android froyo* memungkinkan lima panel layar depan alias home screen. *Froyo* juga menambah pilihan keamanan penguncian bagi pengguna.

Sebelum tahun 2010 *android* kembali meluncurkan versi terbarunya yaitu pada tanggal 6 desember 2010 yang diberi nama *Gingerbread*. Untuk pertama kalinya, sistem operasi ini mendukung kemampuan tombol virtual untuk home, back, dan menu versi ini dinamakan *Honeycomb* yang dikeluarkan 22 febuari 2011. Versi *Ice cream sandwich* memberikan fitur tambahan yang sebelumnya sudah dikeluarkan oleh versi *Honeycomb* pada versi ini Beberapa pembaruan fitur lainnya mencakup kemampuan membuka layar menggunakan wajah (*face unlock*), analisa penggunaan data internet, serta paket aplikasi bawaan dari vendor yang mencakup kalender, mail, kalkulator, dan lainnya yang diliris pada 19 oktober 2011. *Jelly bean* merupakan inovasi Google untuk menghadirkan asisten digital yang dinamai Google Now yang diliris 9 juli 2012. Butuh setahun bagi Google untuk menghadirkan KitKat dengan tampilan baru yang lebih segar. Fitur “Ok, Google” dihadirkan Google pada versi ini tepatnya pada tanggal 31 oktober 2013. Setahun kemudian *android* meluncurkan versi *Lollipop* pada 15 oktober 2014. *Marshmallow* merupakan pengembangan dari *android Lollipop* salah satu kelebihanannya mampu menjaga konsumsi baterai yang lebih hemat, *Marshmallow* diliris secara resmi pada oktober 2015. *Nougat* merupakan versi perbaikan dan pembaharuan system yang ada pada *Marshmallow* yang diluncurkan pada 2016 dan selanjutnya versi *Oreo* yang diluncurkan pada 2017 pada versi ini ada beberapa tampilan yang mengalami pembaharuan ialah *Home Screen*, *App Drawer*, Menu Setting, *Notifikasi*, Menu *Battery*, dan Menu *Storage*. *Pie* adalah versi *android* tertinggi yang ada saat ini tepatnya pada pertengahan Agustus 2018 perubahannya cukup signifikan dan cukup menjawab kebutuhan zaman. Media yang dikembangkan pada android versi *Jelly bean* sampai Versi *Pie*. Pengembangan versi *android* akan terus berkembang dari tahun ketahun dengan tujuan untuk mempermudah suatu pemanfaatan *smartphone*.

### 2.1.4 Pengembangan Media Belajar

Dalam era globalisasi pada saat ini pengembangan media pembelajaran berbasis Teknologi Informasi (TI) menjadi sebuah kebutuhan dan tuntutan. Dalam pengembangan media harus memperhatikan beberapa teknik agar media yang dipergunakan itu dapat dimanfaatkan dengan maksimal dan tidak menyimpang dari tujuan (Muhson, 2010). Berbagai proses pengembangan media telah banyak diusulkan diantaranya Pressman dalam (Hendradjaya, 2017) secara khusus membagi menjadi lima kelompok antara lain sebagai berikut



**Gambar 2. 4 Model pengembangan *waterfall***

Tahapan model pengembangan *waterfall* adalah sebagai berikut :

#### (1) Komunikasi

Menurut Pressman (2010) bahwa sebelum memulai pekerjaan yang bersifat teknis, sangat diperlukan adanya komunikasi dengan *customer* tujuannya adalah untuk memahami apa yang ingin dicapai oleh *customer* dan untuk mengumpulkan persyaratan yang membantu menentukan fitur perangkat lunak dan fungsi. Hasil dari komunikasi tersebut adalah inisialisasi proyek, seperti menganalisis permasalahan yang dihadapi dan mengumpulkan data-data yang diperlukan, serta membantu mendefinisikan fitur dan fungsi *software*. Pengumpulan data-data tambahan bisa juga diambil dari jurnal, artikel, dan internet.

#### (2) Perencanaan

Menurut Pressman (2010) bahwa tahap berikutnya adalah tahapan perencanaan yang menjelaskan tentang estimasi tugas-tugas teknis yang akan dilakukan, resiko-resiko yang dapat terjadi, sumber daya yang diperlukan dalam membuat sistem, produk kerja yang ingin dihasilkan, penjadwalan kerja yang akan dilaksanakan, dan *tracking* proses pengerjaan sistem. Agar penelitian dapat berjalan dengan efektif maka dibutuhkan suatu

*planning*. Perencanaan dilakukan dengan membuat jadwal-jadwal meliputi waktu yang dibutuhkan untuk analisis kebutuhan, mengembangkan produk, sampai pengujian.

### (3) Pemodelan

Menurut Pressman (2010) bahwa tujuan dari pemodelan adalah untuk memudahkan pengembangan dalam memahami kebutuhan perangkat lunak maupun rancangan yang akan memenuhi kebutuhan tersebut. Tahap ini adalah tahap perancangan dan permodelan arsitektur sistem yang berfokus pada perancangan struktur data, arsitektur *software* dan tampilan *interface*. Tujuannya untuk lebih memahami gambaran besar dari apa yang akan dikerjakan

### (4) Konstruksi

Menurut Pressman (2010) bahwa tahapan konstruksi ini merupakan proses penerjemahan bentuk desain menjadi kode atau bentuk/bahasa yang dapat dibaca oleh mesin dan pengujian dibutuhkan untuk menemukan kesalahan-kesalahan dalam kode program yang dihasilkan sebelumnya. Tujuannya pembuatan kode pemrograman dan pengujian.

Untuk mendapatkan kualitas sistem yang baik dapat dilakukan dengan pengujian menggunakan suatu metode pengujian diantaranya McCall, Boehm, FRUPS, Dromey, Bertoa, ISO 9126, dan ISO 25010 (Miguel, Mauricio, & Rodriguez, 2014). Pendapat lain diungkapkan Pramudita (2015) untuk menguji suatu metode bisa menggunakan ISO 2010 dengan tahapan pendefinisian kebutuhan kualitas perangkat lunak dan dilanjutkan dengan proses penilaian menggunakan matrik yang dianalisis berdasarkan dimensi *product quality* yang dilihat dari sudut pandang pengembang. . ISO 25010 aspek *Software Product Quality* meliputi: *Functional Suitability*, *Reliability*, *Performance efficiency*, *Usability*, *Security*, *Compatibility*, *Maintainability*, *Portability*.



**Gambar 2. 5** Software Product Quality

Menurut Assaf Ben David (2011) pengujian perangkat lunak yang dikembangkan akan menggunakan empat dari delapan aspek dalam ISO 25010 yakni aspek *functional suitability*, *performance efficiency*, *compatibility*, dan *usability*. Berikut adalah penjelasan dari 4 aspek ISO 25010 didasarkan dari teori Assaf Ben David (2011) tersebut

(a) *Functional Suitability*

*Functional suitability* merupakan tingkat di mana perangkat lunak dapat menyediakan fungsionalitas yang dibutuhkan ketika perangkat lunak digunakan.

Indikator *functional suitability* adalah sebagai berikut:

- [1] *Functional completeness* yaitu sejauh mana serangkaian fungsi mencakup semua tugas dan tujuan pengguna yang ditentukan.
- [2] *Functional correctness* yaitu sejauh mana suatu produk atau sistem memberikan hasil yang benar dengan tingkat presisi yang dibutuhkan.
- [3] *Functional appropriateness* yaitu sejauh mana fungsi memfasilitasi penyelesaian tugas dan tujuan yang ditentukan. Contohnya, pengguna hanya diberikan langkah-langkah penting untuk melakukan perintah tertentu tanpa melalui langkah-langkah yang tidak diperlukan.

Dari uraian tersebut, pada penelitian ini digunakan test *black-box*. Pengujian *black-box* adalah pengujian yang mengabaikan mekanisme internal sistem atau komponen dan fokus semata-mata pada *output* dihasilkan dalam menanggapi *input* yang dipilih.

Menurut Assaf Ben David (2011) *functional testing* pada pengujian aplikasi *mobile* adalah metode pengujian tradisional yang digunakan untuk memvalidasi kesesuaian fungsional aplikasi dengan kebutuhan bisnis.

(b) *Performance Efficiency*

*Performance efficiency* merupakan tingkat di mana perangkat lunak dapat memberikan kinerja yang tepat terhadap sejumlah sumber daya yang digunakan pada kondisi tertentu. Indikator *performance efficiency* adalah sebagai berikut:

- [1] *Time behavior* yaitu sejauh mana respons dan waktu pemrosesan dan melalui tingkat yang ditetapkan suatu produk atau sistem, saat menjalankan fungsinya, memenuhi persyaratan.
- [2] *Resource utilization* yaitu sejauh mana jumlah dan jenis sumber daya yang digunakan oleh suatu produk atau sistem, saat menjalankan fungsinya, memenuhi persyaratan.

[3] *Capacity* yaitu sejauh mana batas maksimum suatu produk atau parameter sistem memenuhi persyaratan.

Dari uraian tersebut pada penelitian ini digunakan tes pada *time behaviour*, *resource utilization* pada CPU dan *resource utilization* pada *memory*/ Peneliti menggunakan *tools* sebagai alat pengujian *performance* yang mencakup sub indikator dari pengujian *performance* tersebut.

Menurut Assaf Ben David (2011) mengemukakan *performance testing* pada pengujian aplikasi berbasis *mobile* adalah jenis pengujian yang menilai penggunaan memori / CPU, konsumsi baterai dan beban pada server dalam berbagai kondisi. Ini menentukan kinerja seperti apa yang diharapkan dibawah beban seperti itu.

#### (c) *Compatibility*

*Compatibility* merupakan karakteristik sejauh mana sebuah produk, sistem atau komponen dapat bertukar informasi dengan produk, sistem atau komponen serta dapat menjalankan fungsi lain yang diperlukan secara bersamaan ketika berbagai perangkat keras dan *environment* perangkat lunak yang sama. Aspek *compatibility* dibagi menjadi 2 sub karakteristik yaitu *co-existence* adalah karakteristik sejauh mana produk atau sistem dapat menjalankan fungsi yang dibutuhkan secara efisien sementara berbagai sumber daya dengan produk atau sistem lain tanpa merugikan produk atau sistem tersebut. Sedangkan *interopability* adalah karakteristik sejauh mana dua atau lebih produk, sistem atau komponen dapat bertukar informasi dan menggunakan informasi tersebut.

Menurut Assaf Ben David (2011) mengemukakan bahwa *compatibility testing* adalah pengujian yang menilai aplikasi/web menggunakan berbagai macam browser, sistem operasi, jenis perangkat, ukuran perangkat, perubahan teknologi.

#### (d) *Usability*

*Usability* merupakan tingkat dimana produk atau sistem dapat digunakan oleh pengguna untuk mencapai tujuan tertentu secara efektif, efisien dan memenuhi kepuasan dalam penggunaannya. Indikator *usability* adalah sebagai berikut:

[1] *Appropriateness recognizability* yaitu sejauh mana pengguna dapat mengenali apakah suatu produk atau sistem sesuai dengan kebutuhan mereka.

[2] *Learnability* yaitu sejauh mana suatu produk atau sistem dapat digunakan oleh pengguna tertentu untuk mencapai tujuan pembelajaran yang ditentukan

untuk menggunakan produk atau sistem dengan efektivitas, efisiensi, kebebasan dari risiko dan kepuasan dalam konteks penggunaan tertentu.

[3] *Operability* yaitu sejauh mana produk atau sistem memiliki atribut yang membuatnya mudah dioperasikan dan dikendalikan.

[4] *User error protection* yaitu sejauh mana sistem melindungi pengguna dari membuat kesalahan.

[5] *User interface aesthetics* yaitu sejauh mana antarmuka pengguna memungkinkan interaksi yang menyenangkan dan memuaskan bagi pengguna.

[6] *Accessibility* yaitu sejauh mana produk atau sistem dapat digunakan oleh orang-orang dengan jangkauan karakteristik dan kemampuan terluas untuk mencapai tujuan yang ditentukan dalam konteks penggunaan yang ditentukan.

Dari uraian di atas, pada uji *usability* ini peneliti menggunakan kuisisioner yang dibagikan kepada calon pengguna aplikasi untuk mengetahui tingkat kelayakan dari *usability*.

Menurut Assaf Ben David (2011) mengemukakan bahwa *usability* adalah pengujian kegunaan memastikan bahwa pengalaman pengguna akhir efisien, efektif dan memuaskan untuk aplikasi pengguna.

#### (5) *Deployment*

Menurut Pressman (2010) bahwa tahapan *deployment* merupakan tahapan implementasi *software* ke *customer* dan customer memberikan umpan balik atau evaluasi. Tujuannya pada tahap ini agar pendesain melakukan pemeliharaan *software* secara berkala. Perbaikan *software*, evaluasi *software*, dan pengembangan *software* berdasarkan umpan balik yang diberikan agar sistem dapat tetap berjalan dan berkembang sesuai dengan fungsinya.

Alasan dipilihnya metode pengembangan *waterfall* pada perangkat lunak karena memiliki sifat yang berurutan yakni setiap tahapan harus diselesaikan terlebih dahulu sebelum ke tahapan selanjutnya.

### 2.1.5 Materi Bangun Ruang Sisi Datar

Materi pokok bangun ruang sisi datar dipelajari oleh siswa kelas VIII semester genap. Kompetensi dasar pada materi bangun ruang sisi datar antara lain menentukan luas permukaan dan volume kubus, balok, prisma, dan limas; menaksir dan menghitung luas permukaan dan volume bangun ruang yang tidak beraturan dengan menerapkan

geometri dasarnya. Namun, dalam penelitian ini hanya kompetensi dasar menentukan luas permukaan dan volume kubus, balok, prisma, dan limas saja yang menjadi fokus penelitian.

### (1) Kubus

Kubus merupakan bangun ruang beraturan yang dibatasi oleh enam persegi yang sama dan sebangun.



**Gambar 2. 6 Model Kubus dan Jaring-Jaring Kubus ABCD.EFGH**

Untuk mencari luas permukaan kubus, berarti sama saja dengan menghitung luas jaring-jaring kubus tersebut. Oleh karena jaring-jaring kubus merupakan 6 buah persegi yang sama dan kongruen maka

Luas permukaan kubus = luas jaring – jaring kubus

$$= 6 \times (s \times s)$$

$$= 6 \times s^2$$

$$= 6s^2$$

Volume suatu kubus dapat ditentukan dengan cara mengalikan panjang rusuk kubus tersebut sebanyak tiga kali. Sehingga

Volume kubus = panjang rusuk  $\times$  panjang rusuk  $\times$  panjang rusuk

$$= s \times s \times s$$

$$= s^3$$

## (2) Balok

Balok merupakan bangun ruang beraturan yang dibentuk oleh tiga pasang persegi panjang yang tiap pasang sisinya mempunyai bentuk sama dan sebangun.



**Gambar 2. 7 Model Balok dan Jaring-Jaring Balok ABCD.EFGH**

Misalkan, rusuk-rusuk pada balok diberi nama  $p$  (panjang),  $l$  (lebar), dan  $t$  (tinggi) seperti pada gambar. Dengan demikian, luas permukaan balok tersebut adalah

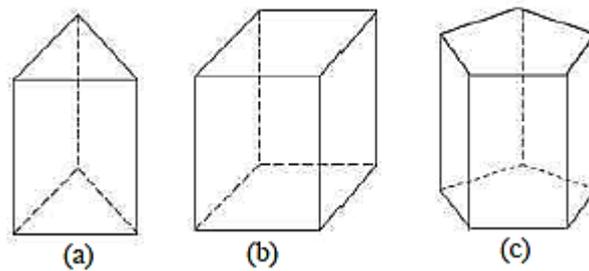
$$\begin{aligned} \text{Luas permukaan balok} &= (p \times l) + (p \times t) + (l \times t) + (p \times l) + (l \times t) \\ &\quad + (p \times t) \\ &= 2(p \times l) + 2(p \times t) + 2(l \times t) \\ &= 2(pl + pt + lt) \end{aligned}$$

Proses penurunan rumus balok memiliki cara yang sama seperti pada kubus. Volume suatu balok diperoleh dengan cara mengalikan ukuran panjang, lebar, dan tinggi balok tersebut. Dapat ditulis sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Volume balok} &= \text{panjang} \times \text{lebar} \times \text{tinggi} \\ &= p \times l \times t \end{aligned}$$

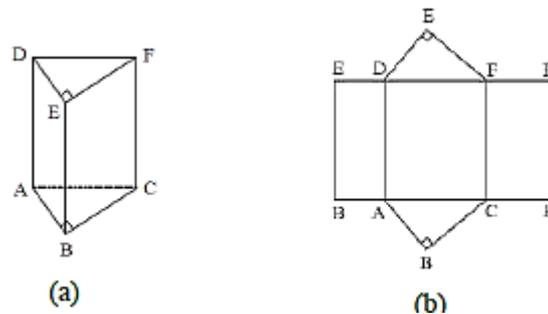
## (3) Prisma

Prisma adalah bangun ruang yang mempunyai sepasang sisi kongruen dan sejajar serta rusuk-rusuk tegaknya sejajar dan rusuk-rusuk pada sisi tegaknya tegak lurus bidang alas. Nama prisma didasarkan pada bentuk bidang alasnya. Contoh model prisma dapat dilihat pada gambar berikut.



**Gambar 2. 8 Contoh Model Prisma**

Gambar 2.8 (a) merupakan prisma tegak segitiga; (b) merupakan prisma tegak segiempat; dan (c) merupakan prisma tegak segilima. Luas permukaan prisma dapat dihitung menggunakan jaring-jaring prisma tersebut. Caranya adalah dengan menjumlahkan semua luas bangun datar pada jaring-jaring prisma.

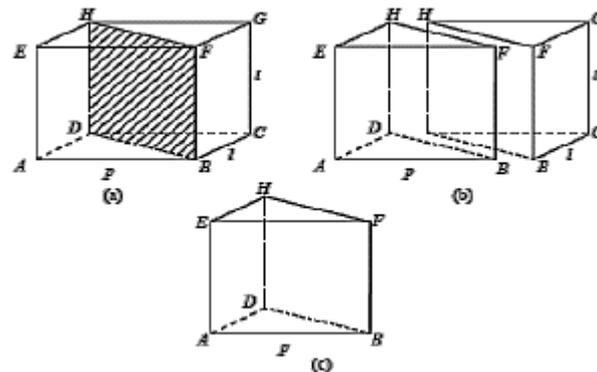


**Gambar 2. 9 Model Prisma dan Jaring-Jaring Prisma ABCD.EFGH**

Dari Gambar 2.9 (b) terlihat bahwa prisma segitiga ABCD.EFGH memiliki sepasang segitiga yang kongruen dan tiga buah persegi panjang sebagai sisi tegak. Dengan demikian, luas permukaan prisma segitiga tersebut adalah

$$\begin{aligned}
 \text{Luas permukaan prisma} &= L \triangle ABC + L \triangle DEF + L ABED + L BCFE \\
 &\quad + L ACFD \\
 &= (2 \times L \triangle ABC) + (AB \times AD) + (AC \times AD) \\
 &\quad + (BC \times FC) \\
 &= (2 \times L \triangle ABC) + [(AB + AC + BC) \times AD] \\
 &= (2 \times L \triangle ABC) + (K \triangle ABC \times AD) \\
 &= (2 \times L \text{ alas}) + (K \text{ alas} \times \text{tinggi prisma})
 \end{aligned}$$

Untuk mengetahui rumus volume prisma, perhatikan Gambar 6.5 berikut.



**Gambar 2. 10 Balok dan Prisma**

Gambar 2.10 (a) adalah sebuah balok ABCD.EFGH yang dibagi dua secara melintang. Hasil belahan balok tersebut membentuk prisma segitiga, seperti gambar (b). perhatikan prisma segitiga ABD.EFH pada gambar (c). Dengan demikian, volume prisma segitiga adalah setengah kali volume balok, dapat ditulis sebagai berikut.

$$\text{Volume prisma} = \frac{1}{2} \times \text{volume balok } ABCD.EFGH$$

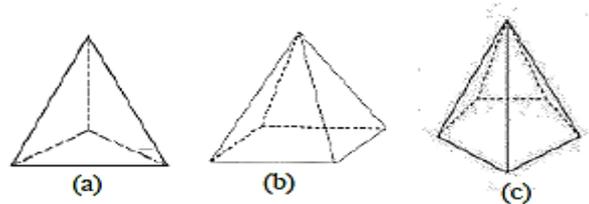
$$= \frac{1}{2} \times (p \times l \times t)$$

$$= \left( \frac{1}{2} \times p \times l \right) \times t$$

$$= \text{Luas alas} \times \text{tinggi}$$

#### (4) Limas

Limas merupakan bangun ruang sisi datar yang selimutnya terdiri atas bangun datar segitiga dengan satu titik persekutuan. Titik persekutuan itu disebut titik puncak limas. Berikut ini merupakan beberapa contoh model limas.



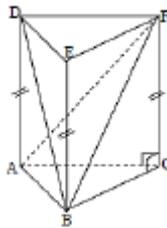
**Gambar 2. 11 Contoh Model Limas**

Gambar 2.11 (a) merupakan limas segitiga; (b) merupakan limas segiempat; dan (c) merupakan limas segilima. Sama halnya dengan prisma, luas permukaan limas pun

dapat diperoleh dengan cara menentukan jaring-jaring limas tersebut. Kemudian, menjumlahkan luas bangun datar dari jaring-jaring yang terbentuk.

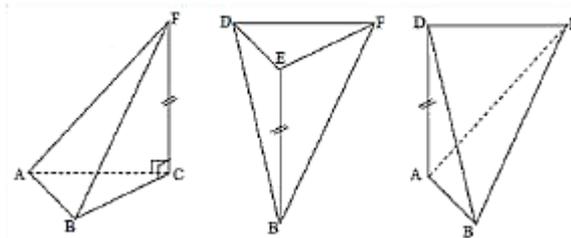
Gambar 11 (b) merupakan sebuah jaring-jaring limas T.ABCD. dengan demikian, luas permukaan limas tersebut adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Luas permukaan limas} &= L_{ABCD} + L_{\Delta TAB} + L_{\Delta TBC} + L_{\Delta TCD} \\ &\quad + L_{\Delta TAD} \\ &= L_{\text{alas}} + L_{\text{seluruh sisi tegak}} \end{aligned}$$



**Gambar 2. 12 Model Prisma Tegak ABC.DEF**

Gambar 2.12 menunjukkan sebuah prisma tegak ABC.DEF. Prisma tersebut diiris menjadi 3 bagian yang masing-masing bagiannya berupa limas segitiga, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.13 berikut.



**Gambar 2. 13 Model Limas Segitiga**

Perhatikan bahwa:

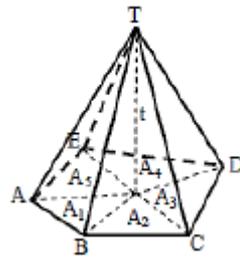
- Limas F.ABC dan limas B.DEF mempunyai luas alas dan tinggi yang sama, maka volume kedua limas tersebut sama.
- Limas F.BDE dan limas F.ABD luas alasnya sama yaitu

$$L_{\Delta BDE} = L_{\Delta ABD} = \frac{1}{2} L_{ABDE}$$

Tinggi masing-masing limas adalah jarak titik F ke bidang ABED. Karena  $\Delta BDE$  dan  $\Delta ABD$  masing-masing adalah bagian dari ABED, maka jarak titik puncak F ke bidang BDE = jarak titik F ke bidang ABD = jarak titik F ke bidang ABED. Karena limas

F.BDE dan limas F.ABD mempunyai luas alas dan tinggi yang sama, maka kedua limas mempunyai volume yang sama.

- c) Dari kedua pernyataan di atas dapat disimpulkan bahwa ketiga limas mempunyai volume yang sama. Sehingga  $V$  limas segitiga  $= \frac{1}{2} \times V_{\text{prisma tegak segitiga}} = \frac{1}{2} \times A \times t$ , dengan  $A$  = luas alas prisma = luas alas limas dan  $t$  = tinggi prisma = tinggi limas.



**Gambar 2. 14 Model Limas T.ABCDE**

Perhatikan limas segilima pada Gambar 2.14 di atas. Limas segilima dapat dibagi menjadi 5 bagian limas segitiga yang masing-masing tingginya  $t$ . Menurut penjelasan di atas, volume dari masing-masing limas segitiga yang dibentuk adalah  $\frac{1}{a}A_1t, \frac{1}{a}A_2t, \frac{1}{a}A_3t, \frac{1}{a}A_4t, \frac{1}{a}A_5t$ . Akibatnya

$$\begin{aligned} V_{T.ABCDE} &= \frac{1}{3}A_1t + \frac{1}{3}A_2t + \frac{1}{3}A_3t + \frac{1}{3}A_4t + \frac{1}{3}A_5t \\ &= \frac{1}{3}t(A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_5) \\ &= \frac{1}{3}At \end{aligned}$$

Sejalan dengan itu maka untuk limas segi- $n$  yang dibagi dalam  $n$  buah limas tegak segitiga berlaku  $V_{\text{limas segi-}n} = \frac{1}{3}(A_1 + A_2 + \dots + A_n)t$

$$= \frac{1}{3}At$$

## 2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Miftah Rizqi Hanafi (2015) melaksanakan penelitian dengan judul “Analisis dan Perancangan Aplikasi Geometra, Media Pembelajaran Geometri Mata Pelajaran Matematika Berbasis *Android* Menggunakan Teknologi *Augmented Reality*” pada kelas 8 di SMPN 8 Yogyakarta. Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa

beberapa peserta didik mengalami permasalahan dengan materi bangun ruang. Tidak semua peserta didik mampu membayangkan dan memahami ilustrasi bangun ruang pada buku dengan baik. Dari hasil penelitian tersebut dihasilkan nilai *usefulness* (kebergunaan) sebesar 76%, *ease of use* (kemudahan pengguna) sebesar 80%, *ease of learning* (kemudahan dipelajari) sebesar 89%, dan *satisfaction* (kepuasan penggunaan) sebesar 79%.

Affix Mareta (2015) melaksanakan penelitian dengan judul “Implementasi Media Ajar Bangun Ruang Berbasis *Augmented Reality* pada SMPN 2 Selomerto Kabupaten Wonosobo” pada kelas 9 di SMPN 2 Selomerto. Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa pada penelitian tersebut pendidik menerangkan gambar bola kerucut, dan tabung yang terbuat dari kayu hal tersebut peserta didik membutuhkan konsentrasi, imajinasi, dan suasana belajar yang kondusif untuk peserta didik menterjemahkan materi yang dijelaskan oleh pendidik. Dari hasil penelitian tersebut dihasilkan nilai 94,67% hal tersebut menunjukkan media pembelajaran *augmented reality* pada perangkat *Android* mendapatkan tanggapan yang positif dari seluruh pengguna aplikasi.

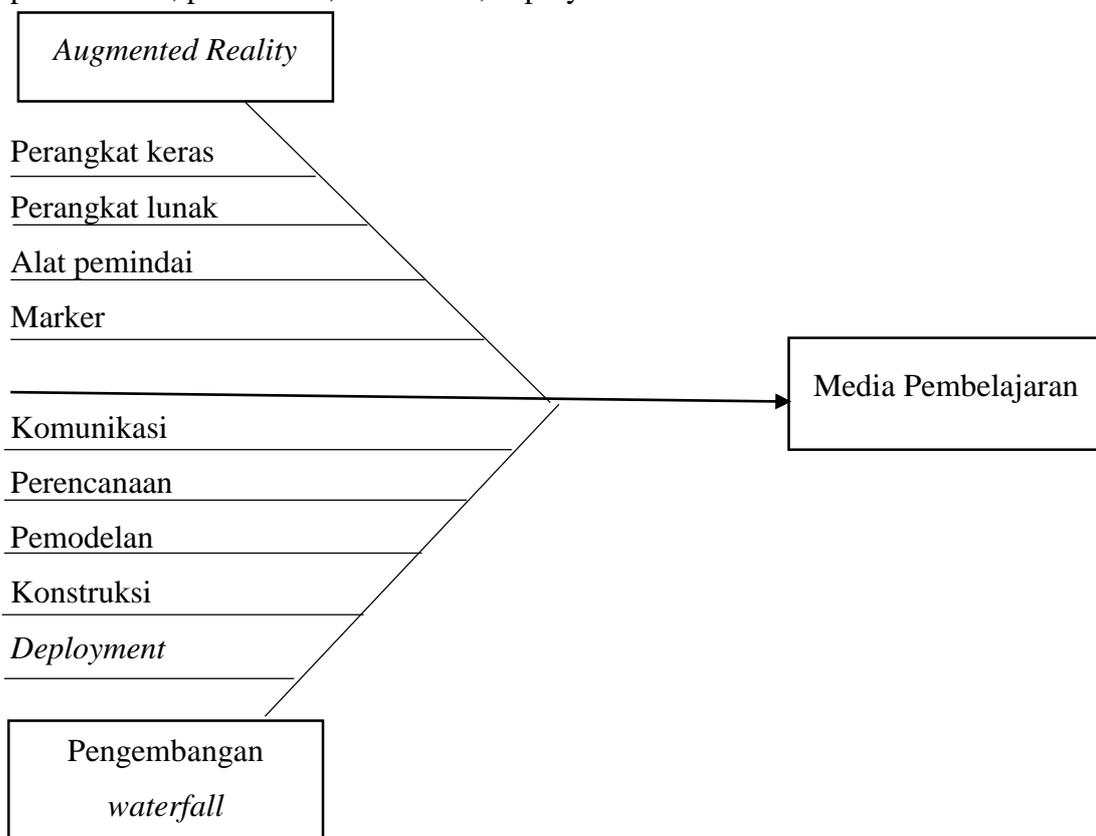
Aries Suharso (2012) melaksanakan penelitian dengan judul "Model pembelajaran interaktif bangun ruang 3D berbasis *augmented reality*". berdasarkan penelitian tersebut terdapat 85% atau sebagian besar pendidik berpendapat bahwa dengan adanya aplikasi alat bantu peraga bangun ruang 3D ini dinilai dapat meningkatkan pemahaman peserta didik mengenai mata pelajaran Matematika sub materi bangun ruang 3D. Begitu pula dengan menggunakan aplikasi ini ternyata 85% mempermudah tugas para guru dalam menyajikan materi, dan mempersingkat durasi waktu yang dibutuhkan dalam penyampaian materi. Tercatat selisih 10 menit antara pembelajaran yang menggunakan aplikasi dengan kelas pembelajaran yang tidak menggunakan aplikasi tersebut. Selain itu, model peraga bangun ruang 3D berbasis *augmented reality* ini ternyata 90% mampu menciptakan suasana baru yang lebih interaktif dalam pembelajaran matematika.

### **2.3 Kerangka Teoretis**

Media pembelajaran sangat penting dalam proses pembelajaran karena media pembelajaran mampu membuat peserta didik menjadi aktif. Pendidik mengalami keterbatasan penyampaian materi pembelajaran dalam materi bangun ruang sisi datar

karena alat yang digunakan masih media *power point* dan media cetak sebagai media pembelajaran yang memiliki keterbatasan dalam memvisualisasi objek, Pembelajaran masih menggunakan modul. Oleh karena itu, sebagian peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi yang diajarkan. Dengan media *augmented reality* yang dapat digunakan untuk meminimalisir keterbatasan dan sebagai penunjang dari media pembelajaran. Pembuatan media pembelajaran yang interaktif ini diharapkan mampu mengatasi permasalahan yang terjadi dan membantu proses belajar mengajar peserta didik serta meningkatkan penguasaan peserta didik dalam memahami kegiatan pembelajar bangun ruang sisi datar.

Media ini memuat tulisan, gambar, serta animasi yang memudahkan penyampaian materi. Hal tersebut memenuhi ciri media yaitu fixative property, manipulasi property dan distributive property Gerlach & Ely (dalam Arsyad, 2017). Pengembangan media pembelajaran *augmented reality* ini menggunakan metode pengembangan *waterfall* Pressman (2010). Yang memiliki langkah-langkah komunikasi, perencanaan, pemodelan, konstruksi, deployment.



**Gambar 2. 15 Kerangka Teoretis**

## **2.4 Fokus Penelitian**

Menghindari meluasnya permasalahan dalam penelitian ini, fokus penelitian yang dilakukan oleh peneliti adalah subjek dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas VIII SMPN 1 Dayeuhkolot, dan ruang lingkup atau pokok bahasan dalam penelitian ini adalah bangun ruang sisi datar mengambil pokok bahasan menentukan jari – jari, luas permukaan, dan volume.