

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kerangka Teoritis

1. Hakikat Belajar dan Pembelajaran

a. Hakikat Belajar

Sejak manusia dilahirkan, mereka telah begitu banyak dan sering mengalami kegiatan dan proses belajar. Banyak ahli pendidikan, pembelajaran dan psikologi yang mencoba mendefinisikan makna dari belajar. Perumusan dan penafsiran yang dihasilkan juga berbeda satu sama lain sesuai sudut pandang masing-masing ahli dalam memaknai arti dari belajar.

Pada hakikatnya, belajar merupakan suatu perubahan di dalam kepribadian yang menyatakan diri sebagai suatu pola baru daripada reaksi yang berupa kecakapan, sikap, kebiasaan, kepandaian, atau suatu pengertian.¹ Belajar juga dapat diartikan sebagai suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalaman sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya.²

Pada setiap orang belajar, belajar dapat dilakukan dengan cara yang berbeda. Ada yang dilakukan dengan cara melihat, meniru, mendengar dan bahkan melalui sesuatu hal yang pernah terjadi atau dirasakan yang berbentuk pengalaman. Dalam definisi lain belajar juga dapat diartikan sebagai suatu proses dimana suatu organisasi berubah perilakunya sebagai akibat pengalaman.³

Belajar juga sering kali tidak disadari oleh manusia. Belajar merupakan pekerjaan yang biasa dilakukan manusia pada umumnya ketika manusia ingin bisa melakukan sesuatu tertentu. Pada dasarnya belajar merupakan suatu proses yang

¹ M. Ismail Makki, Aflahah. 2019. *Konsep Dasar Belajar dan Pembelajaran*. Pamekasan: Duta Media Publishing. h. 1.

² M. Andi Setiawan. 2017. *Belajar dan Pembelajaran*. Ponorogo: Uwais Isnpirasi Indonesia. h. 2.

³ Husamah, dkk. 2018. *Belajar & Pembelajaran*. Malang: UMM Pres. h. 4.

berakhir pada perubahan. Belajar juga merupakan proses perbuatan yang dilakukan dengan sengaja, yang kemudian menimbulkan perubahan, yang keadaannya berbeda dari dari perubahan yang ditimbulkan lainnya.⁴

Belajar juga dapat dipandang sebagai perubahan tingkah laku pada diri individu dan individu dengan lingkungannya. Unsur utama dalam belajar adalah terjadinya perubahan pada seseorang. Perubahan tersebut menyangkut aspek kepribadian yang tercermin dari perubahan yang bersangkutan, yang tentu bersamaan dengan interaksinya dengan lingkungan dimana dia berada.⁵

Belajar juga merupakan suatu perubahan. Perubahan itu terjadi dengan mengembangkan keterampilan baru, memahami pengetahuan baru sehingga merubah sikap dan perilaku. Belajar merupakan perubahan yang relatif permanen dan biasanya dilakukan dengan sengaja. Setiap aktivitas hidup yang memberikan perubahan dalam tingkah laku, sikap dan perilaku, dapat diartikan sebagai proses belajar.⁶ Belajar juga merupakan proses mencari pengalaman yang membutuhkan proses yang kompleks. Belajar terjadi pada diri setiap orang sepanjang hidupnya sehingga proses belajar terjadi dsadari ataupun tidak disadari.⁷

Selain itu, didalam Al-Qur'an juga dijelaskan mengenai hakikat belajar yang terkandung dalam surah Al-Baqarah ayat 269

الْأَبَابِ أُولُوا إِلَّا يَدَّكُرُ وَمَا كَثِيرًا خَيْرًا أَوْتِي فَقَدْ الْحِكْمَةَ يُوتِ وَمَنْ يَشَاءُ مِنَ الْحِكْمَةِ يُوتِي
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

Yang artinya Dia memberikan hikmah kepada siapa yang Dia kehendaki. Barangsiapa diberi hikmah, sesungguhnya dia telah diberi kebaikan yang banyak. Dan

⁴ Muhammad Fathurrohman. 2017. *Belajar dan Pembelajaran Modern*. Yogyakarta: Garudhawaca. h. 2.

⁵ Moh Suardi. 2018. *Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Deepublish. h. 9.

⁶ Rahmi Ramadhani, dkk. 2020. *Belajar dan Pembelajaran : Konsep dan Pengembangan*. Medan: Yayasan Kita Menulis. h. 2.

⁷ Santrianawati. 2018. *Media dan Sumber Belajar*. Yogyakarta: Deepublish. h. 1.

tidak ada yang dapat mengambil pelajaran kecuali orang-orang yang mempunyai akal sehat.

Berdasarkan ayat diatas Allah menganugerahkan hikmah atau pemahaman kepada siapa yang dikehendaki-Nya. Dan barangsiapa yang dianugerahi hikmah dan pemahaman, ia benar-benar telah dianugerahi karunia yang banyak. Dan hanya orang-orang yang berakallah yang dapat mengambil pelajaran.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa, belajar adalah suatu proses dimana terjadinya perubahan tingkah laku dan kepribadian seseorang menjadi lebih baik lagi dari sebelumnya.

b. Hakikat Pembelajaran

Pembelajaran pada dasarnya adalah suatu proses yang dilakukan oleh individu dengan bantuan guru untuk memperoleh perubahan-perubahan perilaku menuju pendewasaan diri secara menyeluruh sebagai hasil dari interaksi individu dengan lingkungannya.⁸ Pembelajaran juga dipahami sebagai upaya yang disengaja untuk mengelola kejadian atau peristiwa belajar dalam memfasilitasi peserta didik sehingga memperoleh tujuan yang dipelajari.⁹

Pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar.¹⁰ Pembelajaran terjadi melalui proses bantuan yang diberikan pendidik agar dapat terjadi proses perolehan ilmu dan pengetahuan, penguasaan kemahiran dan tabiat, serta pembentukan sikap dan kepercayaan pada peserta didik. Dengan kata lain, pembelajaran adalah proses untuk membantu peserta didik agar dapat belajar dengan baik.

Dalam defenisi lain pembelajaran diartikan sebagai suatu proses pengajaran pendidik terhadap anak didiknya, usaha pendidik mengorganisir proses Pendidikan

⁸ M. Andi Setiawan. 2017. *Belajar dan Pembelajaran*. Ponorogo: Uwais Isnpirasi Indonesia. h. 21.

⁹ Muhammad Yaumi. 2018. *Media dan Teknologi Pembelajaran*. Jakarta: Prenadamedia. h. 6.

¹⁰ Moh. Suardi. 2018. *Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Deepublish. h. 7.

anak didiknya dan upaya pendidikan menanamkan pengetahuan terhadap anak didiknya.¹¹ Yang mana berarti pembelajaran adalah suatu kegiatan yang dilakukan guru atau pendidik dalam merangsang, membimbing, mengarahkan, dan mendorong serta mengorganisir proses belajar anak didik sehingga mereka memiliki pengetahuan dan kebudayaan serta mampu mengembangkan pengetahuan yang diperoleh sesuai dengan bentuk dan tujuan kegiatan yang dilakukan.

Jadi pembelajaran adalah proses yang disengaja yang menyebabkan siswa belajar pada suatu lingkungan belajar untuk melakukan kegiatan pada situasi tertentu.

2. Pembelajaran Matematika

Matematika adalah suatu disiplin ilmu yang sistematis yang menelaah pola hubungan, pola pikir, seni dan bahasa yang semuanya dikaji dengan logika serta bersifat deduktif, matematika berguna untuk membantu manusia dalam memahami dan menguasai permasalahan social, ekonomi dan alam.¹²

Mata pelajaran matematika lebih mengutamakan pada proses pembelajaran yang menonjolkan pada kemampuan berfikir logika. Untuk itu dalam proses pembelajarannya keaktifan siswa sangat diperlukan dalam usaha pencapaian hasil belajar.¹³

Matematika matematika juga berarti sebagai bahasa simbolis yang fungsi praktisnya untuk mengekspresikan hubungan-hubungan kuantitatif dan kekurangan, sedangkan fungsi teoritisnya adalah untuk memudahkan berfikir.¹⁴ Matematika merupakan salah satu ilmu eksakta yang memiliki ciri tersendiri dalam mempelajarinya.

¹¹ Halid Hanafi, La Adu, Muzakkir. 2018. *Profesionalisme Guru Dalam Pengelolaan Kegiatan Pembelajaran di Sekolah*. Yogyakarta: Deepublish. h. 60.

¹² Fahrurrozi, Syukrul Hamdi. 2017. *Metode Pembelajaran Matematika*. Pancor Selong: Universitas Hamzanwadi Press. h. 3.

¹³ Dwi Agustin Irmawati. 2021. *Media Pembelajaran Matematika*. Malang: Pernal Edukreatif. h. 10.

¹⁴ Mulyono. 2016. *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar*, Jakarta Rineka Cipta, h. 252.

Belajar matematika akan lebih mudah jika pembelajarannya diarahkan pada konsep-konsep dan struktur yang berminat dalam pokok pembahasan yang akan diajarkan. Dalam pembelajaran matematika, pengalaman sebelumnya sangat penting dalam kelancaran proses pembelajaran. Mempelajari matematika harus bertahap dan berurutan serta berdasarkan pada pengalaman yang lalu.¹⁵

3. Media Pembelajaran

a. Pengertian Media Pembelajaran

Media pembelajaran adalah semua bentuk fisik yang digunakan pendidik untuk penyajian pesan dan memfasilitasi peserta didik mencapai tujuan pembelajaran.¹⁶ Media pembelajaran juga merupakan alat bantu yang dapat mempermudah proses proses penerimaan materi pelajaran yang disampaikan dan sudah barang tentu akan mempermudah pencapaian keberhasilan tujuan pembelajaran.¹⁷ Media pembelajaran juga dapat dikatakan sebagai segala sesuatu yang digunakan untuk menyalurkan pesan serta dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemauan si peserta didik sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar yang disengaja, bertujuan dan terkendali.¹⁸

Jadi media pembelajaran adalah segala sesuatu yang berbentuk benda dan alat yang dapat digunakan untuk mendukung proses pembelajaran serta membantu dan mempermudah proses pembelajaran.

b. Fungsi Media Pembelajaran

Media pembelajaran memiliki beberapa fungsi yaitu:

1. Memperjelas penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat visual.

¹⁵ Hudojo. 2018. *Mengajar Belajar Matematika*, Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan dan Tenaga Kependidikan, h. 3.

¹⁶ Muhammad Yaumi. 2018. *Media dan Teknologi Pembelajaran*. Jakarta: Prenadamedia. h. 7.

¹⁷ Usep Kustiawan. 2016. *Pengembangan Media Pembelajaran Anak Usia Dini*. Malang: Gunung Samudra. h. 8.

¹⁸ Wahyudin Nur Nasution. 2017. *Strategi Pembelajaran*. Medan: Perdana Publishing. h. 64.

2. Mengatasi keterbatasan ruang, waktu, dan daya indra, misal objek yang terlalu besar untuk dibawa ke kelas dapat diganti dengan gambar, slide dan sebagainya. Peristiwa yang terjadi di masa lalu bisa ditampilkan lagi lewat film, video, foto atau film bingkai.
3. Meningkatkan kegairahan belajar, memungkinkan siswa belajar sendiri berdasarkan minat dan kemampuannya, dan mengatasi sikap pasif siswa.
4. Memberikan rangsangan yang sama, dapat menyamakan pengalaman dan persepsi siswa terhadap isi pelajaran.¹⁹

c. Manfaat Media Pembelajaran

Ada beberapa manfaat media pembelajaran, diantaranya adalah:

1. Media pembelajaran dapat memperjelas penyajian pesan dan informasi sehingga dapat memperlancar dan meningkatkan proses dan hasil belajar.
2. Media pembelajaran dapat meningkatkan dan mengarahkan perhatian anak sehingga dapat menimbulkan motivasi belajar, interaksi yang lebih langsung antara siswa dan lingkungannya, serta kemungkinan siswa untuk belajar sendiri-sendiri sesuai dengan kemampuan dan minatnya.
3. Media pembelajaran dapat mengatasi keterbatasan indera, ruang dan waktu.
4. Media pembelajaran dapat memberikan kesamaan pengalaman kepada siswa tentang peristiwa-peristiwa di lingkungan mereka, serta memungkinkan terjadinya interaksi langsung dengan guru, masyarakat dan lingkungannya misalnya melalui karyawisata, kunjung-kunjungan ke museum atau kebun binatang.²⁰

Manfaat media pembelajaran bagi pengajar, yaitu:

1. Memberikan pedoman, arah untuk mencapai tujuan

¹⁹ Nizwardi Jalinus, Ambiyar. 2016. *Media dan Sumber Pembelajaran*. Jakarta: Kencana. h. 6.

²⁰ Cecep Kustandi, Daddy Darmawan. 2020. *Pengembangan Media Pembelajaran*. Jakarta: Kencana. h. 20-21.

2. Menjelaskan struktur dan urutan pengajaran dengan baik
3. Memberikan kerangka sistematis secara baik
4. Memudahkan kembali pengajar terhadap materi pembelajaran
5. Membantu kecermatan, ketelitian dalam penyajian dalam pembelajaran
6. Membangkitkan rasa percaya diri seorang pengajar
7. Meningkatkan kualitas pembelajaran

Manfaat media pembelajaran bagi pembelajar, yaitu:

1. Meningkatkan motivasi belajar pembelajar
2. Memberikan dan meningkatkan variasi belajar pembelajar
3. Memberikan struktur materi pelajaran
4. Memberikan inti informasi pelajaran
5. Merangsang pembelajar untuk berpikir dan beranalisis
6. Menciptakan kondisi dan situasi belajar tanpa tekanan
7. Pelajar dapat memahami materi pelajaran dengan sistematis yang disajikan pengajar.²¹
8. Dapat mengatasi keterbatasan pengalaman yang dimiliki oleh peserta didik.
9. Dapat melampaui batas ruang kelas.²²

d. **Jenis-Jenis Media Pembelajaran**

Terdapat beberapa jenis media pembelajaran, yaitu: teks, visual, audio, video, perekayasa dan manusia. Selain enam jenis media tersebut, terdapat dua jenis media pembelajaran lagi, yaitu: relia (benda nyata) dan multimedia.²³ Adapun multimedia sendiri memiliki makna yang lebih luas disbanding video. Multimedia terdiri dari

²¹ Hamidulloh Ibda. 2017. *Media Pembelajaran Berbasis wayang*. Semarang: Pilar Nusantara. h. 55-56.

²² Wahyudin Nur Nasution. 2017. *Strategi Pembelajaran*. Medan: Perdana Publishing. h. 64.

²³ Muhammad Yaumi. 2018. *Media dan Teknologi Pembelajaran*. Jakarta: Prenadamedia. h. 11-12.

multimedia linier seperti video dan multimedia interaktif seperti aplikasi pembelajaran, *web*, dan dunia virtual.²⁴

Pengertian dari masing-masing jenis media pembelajaran tersebut adalah sebagai berikut:

1. Benda nyata (*realia*), yaitu benda yang nyata yang dapat diamati manusia, seperti tumbuhan, hewan dan lainnya.
2. Manusia, yaitu orang yang diminta untuk menyampaikan ataupun mendemonstrasikan suatu informasi, seperti reporter dan instruktur senam.
3. Model, yaitu benda tiruan yang bersifat tiga dimensi sehingga dapat disentuh langsung oleh penggunanya, seperti miniatur ka'bah, globe dan lainnya.
4. Teks, yaitu rangkaian huruf atau angka, seperti buku teks, buku cerita dan lainnya.
5. Visual, yaitu bahan grafis yang menyampaikan informasi lewat indera pengelihatan, seperti gambar dan bagan.
6. Audio, yaitu perangkat yang menyampaikan informasi lewat indera pendengaran, seperti *MP3 player*, radio, audio cast dan lainnya.
7. Multimedia, yaitu media hasil teknologi komputer yang mampu merangkai dan mengintegrasikan media audio, teks dan gambar bergerak kedalam sebuah produk, seperti video, aplikasi pembelajaran, animasi, simulasi, web, kelas virtual dan lainnya.²⁵

e. **Karakteristik Media Pembelajaran**

Media memiliki tiga karakteristik dilihat dari perspektif teknologi, sistem simbol dan kemampuan prosesi:

1. Karakteristik yang paling jelas yang menunjukkan fungsi media adalah dimana aspek mekanik dan elektroniknya memudahkan untuk mengklasifikasikan

²⁴ Bates, Bob. 2019. *Learning theories simplified second edition*. New Delhi: SAGE. h. 334.

²⁵ Hamdan Husein Batubara. 2020. *Media Pembelajaran Efektif*. Semarang: Fatwa Publishing.

media seperti tv, radio, surat kabar, buku, internet dan sebagainya. Aspek teknologi memeberikan kecerdasan (aspek kognitif) manusia.

2. Sistem simbol menggambarkan hubungan antara sistem symbol media dan representasi mental. Sistem symbol adalah model tampilan atau rangkaian elemen (seperti kata dan komponen gambar) yang saling berhubungan dalam prancangan materi pelajaran, perhatian harus ditujukan kepada sifat dan tingkat persiapan siswa.²⁶

4. Modul

a. Pengertian Modul

Modul adalah salah satu media pembelajaran yang termasuk dalam media pembelajaran cetak. Tujuan utama pengembangannya sebagai media belajar mandiri. Disebut sebagai media belajar mandiri karena modul sengaja dirancang agar siswa mempunyai keleluasaan penuh dalam belajar tanpa bergantung pada keberadaan pengajar sehingga tujuan utama modul agar siswa mampu belajar mandiri bisa tercapai.²⁷

Modul merupakan bentuk pengemasan materi pembelajaran individual yang memiliki satu kesatuan program yang lengkap, sehingga dapat dipelajari oleh siswa secara individual.²⁸ Sebagai bahan pembelajaran yang bersifat mandiri, maka materi pembelajaran dikemas sedekian rupa sehingga melalui modul siswa dapat belajar secara mandiri tanpa terkait oleh waktu.

Modul juga merupakan suatu alat atau sarana pembelajaran yang didalamnya berupa materi, metode dan evaluasi yang dibuat secara sistematis dan terstruktur

²⁶ M. Ilyas ISMPil. 2020. *Teknologi Pembelajaran Sebagai Media Pembelajaran*. Makassar: Cendekia Publisher. h. 55-56.

²⁷ Siti Khoruli Ummah. 2021. *Media Pembelajaran Matematika*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang. h. 118.

²⁸ Muh. Arif, Eby Waskito Makalalag. 2020. *Pengembangan Media Pembelajaran Bahasa Arab*. Padang: Balai Insan Cendekia Mandiri. h. 155.

sebagai upaya mencapai tujuan kompetensi yang diharapkan.²⁹ Modul dibuat dan ditulis sendiri oleh pendidik untuk memudahkan siswa dalam mempelajari materi secara mandiri.³⁰

Modul adalah sebuah buku yang ditulis dengan tujuan agar peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru.³¹ Modul berisi bahan ajar yang disusun secara sistematis dengan isi materi, metode penggunaan dan bahan evaluasi pembelajarannya yang dapat digunakan perseorangan maupun kelompok untuk mencapai kompetensi yang diharapkan.³²

b. Tujuan Modul

Modul memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Memperjelas dan mempermudah penyajian pean agar tidak terlalu bersifat verbal.
2. Mengatasi keterbatasan waktu, ruang dan daya indera, baik peserta belajar maupun guru/ instruktur.
3. Dapat digunakan secara tepat dan bervariasi, seperti untuk meningkatkan motivasi dan gairah belajar, mengembangkan kemampuan dalam berinteraksi langsung dengan lingkungan dan sumber belajar lainnya yang memungkinkan siswa atau pembelajar belajar mandiri sesuai kemampuan dan minatnya.
4. Memungkinkan siswa atau pembelajar dapat mengukur atau mengevaluasi sendiri hasil belajarnya.³³

c. Manfaat modul

²⁹ Yusfita Yusuf, dkk. 2020. *Media Pembeajaran*. Surabaya: CV. Jakad Media Publishing. h. 6-7.

³⁰ Najuah, Pristi Suhendro Lukitoyo, Winna Wirianti. 2020. *Modul Elektronika: Prosedur Penyusunan dan aplikasinya*. Medan: Yayasan Kita Menulis. h. 7.

³¹ Nurul Huda Pangabeian, Amir Danis. 2020. *Desain Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Sains*. Medan: Yayasan Kita Menulis. h. 17.

³² Fatrima Santri Syafri. 2018. *Pengembangan Modul Pembelajaran Aljabar Elementer di Program Studi Tadris Matematika IAIN Bengkulu*. Bengkulu: Zigie Utama. h. 9.

³³ Depdiknas. 2008. *Teknik Penyusunan Modul*. Jakarta: Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah. h. 5-6.

Modul memiliki beberapa manfaat, yaitu:

1. Modul memeberikan *feedback* yang banyak dan segera sehingga siswa dapat mengetahui hasil belajarnya.
2. Siswa mendapat kesempatan untuk mencapai angka tertinggi dengan menguasai bahan pelajaran secara tuntas.
3. Modul disusun sedemikian rupa sehingga tujuannya jelas, spesifik dan dapat dicapai oleh siswa. Dengan begitu, usaha siswa untuk mencapainya dapat terarah dengan segera.
4. Pembelajaran yang membimbing siswa untuk mencapai sukses melalui Langkah-lagkah yang teratur akan menimbulkan motivasi yang kuat untuk berusaha segiat-giatnya.
5. Modul dapat disesuaikan dengan perbedaan siswa, seperti perbedaan antara kecepatan dan cara belajar.
6. Modul mengurangi atau menghilangkan sedapat mungkin rasa persaingan dikalangan siswa, sebab semua dapat mencapai hasil tertinggi. Dengan sendirinya, jalan kea rah Kerjasama akan lebih terbuka.
7. Modul dengan sengaja memberikan kesempatan untuk remedial, yakni memperbaiki kelemahan, kessalahan atau kekurangan siswa yang segera dapat ditemukan sendiri oleh iswa berdasarkan evaluasi yang diberikan secara individu.³⁴

d. Karakteristik modul

Terdapat beberapa karakteristik modul, diantaranya adalah:

1. *Self-Instructional*; yaitu melalui modul tersebut seseorang atau peserta belajar mampu membelajarkan diri sendiri, tidak tergantung pada pihak lain.
2. *Self-Contained*; yaitu seluruh materi pembelajaran dari satu unit kompetensi atau sub kompetensi yang dipelajari terdapat didalam satu modul secara utuh.

³⁴ Najuah, Pristi Suhendro Lukitoyo, Winna Wirianti. 2020. *Modul Elektronik: Prosedur Penyusunan dan Aplikasinya*. Medan: Yayasan Kita Menulis. h. 12.

Tujuan dari konsep ini adalah memberikan kesempatan pembelajar mempelajari materi pembelajaran yang tuntas, karena materi dikemas kedalam satu kesatuan yang utuh.

3. *Stand Alone* (berdiri sendiri); yaitu modul yang dikembangkan tidak bergantung pada media lain atau tidak harus digunakan Bersama-sama dengan media pembelajaran lain.
4. *Adaptive*; modul hendaknya memiliki daya adaptif yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi serta fleksibel digunakan.
5. *User Friendly*; modul hendaknya bersahabat dengan pemakainya.³⁵

e. Kelebihan dan Kekurangan Modul

Modul sebagai bahan ajar tentu saja memiliki kelebihan dan kekurangan. Adapun kelebihan pembelajaran dengan modul adalah modul memberikan umpan balik, menetapkan tujuan pembelajaran yang jelas, desain modul yang menarik, mudah dipahami dan menjawab kebutuhan sehingga memotivasi siswa untuk belajar, bersifat fleksibel, dapat terjalin Kerjasama dan dapat melakukan pengulangan. Sedangkan kekurangan yang dimiliki oleh modul antara lain, interaksi antara siswa berkurang, pendekatan tunggal yang menyebabkan monoton dan membosankan, kemandirian yang bebas, memerlukan perencanaan yang matang, serta persiapan materi memerlukan biaya yang lebih mahal daripada metode ceramah.³⁶

5. Android

a. Pengertian android

Android adalah sistem operasi berbasis *Linux* bagi telepon seluler seperti telepon pintar dan komputer tablet. Android juga menyediakan *platform* terbuka bagi

³⁵ Nurul Huda Panggabean, Amir Danis. 2020. *Desain Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Sains*. Medan: Yayasan Kita Menulis. h. 24-26.

³⁶ Yusfita Yusuf, dkk. 2020. *Call For Book Tema 3 (Media Pembelajaran)*. Surabaya: Jakad Media Publishing. h. 8.

para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri yang akan digunakan untuk berbagai macam piranti gerak.³⁷ Dalam pengertian paling sederhana, android adalah sebuah sistem operasi perangkat mobile berbasis linux yang mencakup sistem operasi, *middleware*, dan aplikasi.³⁸

Android adalah sebuah Sistem operasi platform pemrograman yang dikembangkan oleh perusahaan Google untuk ponsel pintar dan perangkat seluler lainnya (seperti, tablet).³⁹

Beberapa pengetahuan lain dari android, yaitu:

1. Merupakan *platform* terbuka (*open source*) bagi para pengembang *programmer* untuk membuat aplikasi.
2. Merupakan sistem operasi yang dibeli oleh Google Inc dan Android Inc.
3. Bukan Bahasa pemrograman, tetapi hanya menyediakan lingkungan hidup atau *run time environment* yang disebut DVM (*Davlik Virtual Machine*) yang telah dioptimasi untuk alat dengan sistem memori kecil.⁴⁰

b. Sejarah Perkembangan Android

Sebagaimana layaknya teknologi yang selalu berkembang, android juga melalui banyak perubahan dari tujuan awal. Pada saat perilisan perdana android pada tanggal 5 November 2007. Kemudian android terus berkembang hingga sejak April 2009, versi android dikembangkan diawali dengan nama kode yang dinamai berdasarkan makanan pencuci mulut dan panganan manis. Masing-masing versi dirilis sesuai urutan alfabet, yakni *Astro* (1,0), *Bender* (1,1), *Cupcake* (1.5), *Donut* (1.6), *Éclair* (2.0-2.1), *Froyo* (2.2-2.2.3), *Gingerbread* (2.3-2.3.7), *Honeycomb* (3.0-3.2.6),

³⁷ Muhamad Alda. 2020. *Aplikasi Crud Berbasis Android Dengan Kodular dan Database Airtable*. Bandung: Media Sains Indonesia. h. 4.

³⁸ Joni Karman, Hardi Mulyono, A. Taqwa Martadinata. 2019. *Sistem Informasi Geografis Berbasis Android*. Yogyakarta: Deepublish. h. 1.

³⁹ Yeka Hendriyani, Karmila Suryani. 2020. *Pemrograman Android Teori dan Aplikasi*. Pasuruan: Qiara Media. h. 5.

⁴⁰ Muhamad Alda. 2020. *Aplikasi Crud Berbasis Android Dengan Kodular dan Database Airtable*. Bandung: Media Sains Indonesia. h. 5.

Ice Cream Sandwich (4.0-4.0.4), *Jelly Bean* (4.1-4.3), *Kitkat* (4.4+), *Lollipop* (5.0), *Marshmallow* (6.0+), *Nougat* (7.0+), dan *android Oreo* (8.0+), dan yang terbaru adalah *android Pie* (9.0+).⁴¹

c. Karakteristik Android

Android memiliki empat karakteristik sebagai berikut:

1. Terbuka; android dibangun untuk benar-benar terbuka sehingga sebuah aplikasi dapat memanggil salah satu fungsi inti ponsel seperti membuat panggilan, mengirim pesan teks, menggunakan kamera dll.
2. Semua aplikasi dibuat sama; android tidak memberikan perbedaan terhadap aplikasi utama dari telepon dan aplikasi pihak ketiga (*third-party application*).
3. Memecahkan hambatan pada aplikasi; android memecah hambatan untuk membangun aplikasi yang baru dan inovatif.
4. Pengembangan aplikasi yang cepat dan mudah; android menyediakan akses yang sangat luas kepada pengguna untuk menggunakan aplikasi yang semakin baik.⁴²

d. Kelebihan dan Kekurangan Android

Android memiliki kelebihan sebagai berikut:

1. Merupakan sistem operasi *open source*
Siapa saja bisa menggunakannya secara gratis. Para *developer* atau pengembang dimudahkan untuk mengoptimalkan dan mengembangkan *OS* ini untuk *smartphone* yang dibuatnya.
2. Harganya beragam

⁴¹ Joni Karman, Hardi Mulyono, A. Taqwa Martadinata. 2019. *Sistem Informasi Geografis Berbasis Android*. Yogyakarta: Deepublish. h. 1-2.

⁴² Muhamad Alda. 2020. *Aplikasi Crud Berbasis Android Dengan Kodular dan Database Airtable*. Bandung: Media Sains Indonesia. h. 5-6.

Ada yang terbilang cukup terjangkau, ada pula yang memiliki harga jual tinggi. Sehingga, *smartphone* android bisa menjangkau semua kalangan. Namun, semakin tinggi harga, semakin mumpuni pula spesifikasinya.

3. Memiliki banyak dukungan aplikasi

Hal ini juga tidak lepas dari sifat android yang merupakan sistem operasi *open source*. Pengembangpun diizinkan untuk mengembangkan aplikasi berbasis *source code* dari android.

4. Mudah dimodifikasi

Banyak komponen yang bisa anda atur ulang atau modifikasi, mulai dari *ROM* hingga *custom overlock* pada sistem operasi. Hal ini bisa berpengaruh terhadap performa ponsel pintar berbasis android agar bisa bekerja lebih cepat dan sesuai keinginan.⁴³

Android memiliki kekurangan sebagai berikut:

1. Kerja sistemnya cukup berat

Hal ini menyebabkan banyak memori yang dibutuhkan, baik *RAM* maupun *ROM*. Bagi *smartphone* yang memiliki *RAM* dan *ROM* berkapasitas kecil, tentunya akan menghambat performanya.

2. Hasil modifikasi sering menyebabkan sistem bekerja tidak stabil dan kurang optimal

Adakalanya hasil modifikasi mengakibatkan *OS* menjadi sedikit lelet dan kurang responsif. Nantinya, bisa berpengaruh pada *hardware* sehingga menjadi cepat panas dan kapasitas memori lebih mudah bocor.

3. Kurang responsif jika disandingkan dengan spesifikasi *hardware* yang tidak baik

⁴³ Romanus Damanik, Parasian D.P Silitonga, Wasit Ginting. 2020. *Membangun Aplikasi Android dengan Database SQLite*. Medan: Yayasan Kita Menulis. h. 3.

Hal tersebut berkaitan dengan kapasitas *RAM*, *ROM* dan kecepatan prosesor yang digunakan pada *smartphone*.⁴⁴

6. Perpangkatan dan Bentuk Akar

a. Pengertian Bilangan Pangkat

Perpangkatan adalah operasi matematika untuk perkalian berulang suatu bilangan sebanyak pangkatnya. Pangkat suatu bilangan adalah angka yang ditulis lebih kecil dan terdapat agak ke atas. Berdasarkan semantik penulisan huruf disebut dengan superscript, contoh: 2^2 , 3^2 , 4^3 , dan lainnya.

Bilangan berpangkat dapat diperoleh dari perkalian berulang dengan faktor-faktor yang sama.

Untuk memahami bentuk dari bilangan berpangkat, dapat dilihat pada konsep bilangan berpangkat berikut ini:

Jika $a \in R$ dan $n > 1$, $n \in A$ maka

$a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_{\text{sebanyak } n \text{ kali}}$

a^n : disebut bilangan berpangkat

a : bilangan pokok yang dipangkatkan

n : pangkat (eksponen)

b. Perpangkatan Bilangan Bulat

1. Bilangan Berpangkat 0

Untuk bilangan bulat dengan pangkat 0, hasilnya adalah 1. Jadi, bilangan bulat apapun itu baik itu nilainya negatif atau positif, jika dipangkatkan dengan 0 maka hasilnya adalah 1, tapi ini tidak berlaku untuk bilangan bulat 0.

Untuk membuktikan $n^0 = 1$, kita dapat menggunakan sifat operasi perpangkatan, yakni pembagian bilangan berpangkat:

⁴⁴ Roni Habibi, Naufal Fakhri, Fanny Shafira Damayanti. 2019. *Penggunaan Framework Laravel Untuk Membuat Aplikasi Absensi Terintegrasi Mobile*. Bandung: Kreatif Industri Nusantara. h. 37.

$n^a : n^b = n^{a-b}$ atau jika dibalik

$$n^{a-b} = n^a : n^b.$$

Jika $n \neq 0$ dan $a=b$, maka:

$$n^{a-b} = n^a : n^b$$

$n^{a-a} = n^a : n^a$; karena $a-a = 0$ dan $n^a : n^a = 1$, maka

$$n^0 = 1 \text{ (terbukti)}$$

$$\text{Maka : } a^0 = 1$$

Contoh :

$$18^0 = 1$$

$$(-9)^0 = 1$$



2. Bilangan Berpangkat Bulat Positif

Jika a dan b bilangan real, m dan n bilangan bulat positif maka Pada bilangan berpangkat bulat positif berlaku sifat-sifat :

1. $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$

contoh : $a^3 \cdot a^5 = a^{3+5} = a^8$

2. $a^m : a^n = a^{m-n}$

contoh : $a^7 : a^2 = a^{7-2} = a^5$

3. $(a^m)^n = a^{mn}$

Contoh : $(a^3b^6c^4)^2 = a^{3 \cdot 2}b^{6 \cdot 2}c^{4 \cdot 2} = a^6b^{12}c^8$

4. $(a \cdot b)^m = a^m \cdot b^m$

Contoh : $(a^8 \cdot a^6)^3 = (a^{8+6})^3 = a^{14 \cdot 3} = a^{42}$

5. $\left(\frac{a}{b}\right)^m = \frac{a^m}{b^m}$

Contoh :

$$\left(\frac{a^3b^5}{ab^2}\right)^4 = (a^{3-1}b^{5-2})^4 = (a^2b^3)^4 = a^8b^{12}$$

3. Bilangan Berpangkat Bulat Negatif

Pada bilangan bulat berpangkat negatif berlaku sifat :

$$a^{-m} = \frac{1}{a^m} \text{ Karena } \frac{1}{a^m} = \frac{a^0}{a^m} = a^{0-m} = a^{-m}$$

Contoh :

$$a^{-5} = \frac{1}{a^5}$$

$$\frac{12a^{-2}}{3b^{-5}} = \frac{4b^5}{a^2}$$

4. Pembagian Bilangan Berpangkat

Untuk operasi hitung pembagian pada perpangkatan, maka akan berlaku sifat

$$a^m : a^n = a^{m-n}$$

Agar dapat memahami pemahaman diatas, berikut ini adalah contoh soalnya:

$$6^6 : 6^3 = (6 \times 6 \times 6 \times 6 \times 6 \times 6) : (6 \times 6 \times 6)$$

$$6^6 : 6^3 = 6 \times 6 \times 6 ((6 \times 6 \times 6) : (6 \times 6 \times 6))$$

$$6^6 : 6^3 = 6^3$$

Sehingga, bisa kita simpulkan menjadi

$$6^6 : 6^3 = 6^{6-3} = 6^3$$

5. Perkalian Bilangan Berpangkat

Pada operasi perkalian dalam bilangan berpangkat, berlaku sifat seperti di bawah ini:

$$a^m \cdot a^n = a^{m+n}$$

contoh :

$$6^3 \times 6^2 = (6 \times 6 \times 6) \times (6 \times 6)$$

$$6^3 \times 6^2 = 6 \times 6 \times 6 \times 6 \times 6$$

$$6^3 \times 6^2 = 6^5$$

Sehingga dapat kita simpulkan menjadi $6^3 \times 6^2 = 6^{2+3} = 6^5$

Namun, pengecualian untuk bilangan pokok yang berpangkat negatif. Yaitu :

Bilangan negatif pangkat genap = Hasilnya positif

Bilangan negatif pangkat ganjil = Hasilnya negative

6. Bilangan Rasional Berpangkat Bulat

Bilangan rasional berpangkat bulat dapat diselesaikan dengan cara : $\left(\frac{a}{b}\right)^3 = \frac{a^3}{b^3}$

contoh : $\left(\frac{2}{3}\right)^3 = \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} = \frac{8}{27}$

c. Pengertian Bentuk Akar

Bentuk akar merupakan bilangan irasional. Bilangan irasional adalah bilangan real yang tidak bias dibagi. Contoh bilangan bentuk akar adalah :

$\sqrt{2}$ Adalah bentuk akar, karena bilangannya irasional

$\sqrt{5}$ Adalah bentuk akar, karena bilangannya irasional

Sedangkan:

$\sqrt{9}$ Bukan bentuk akar, karena $\sqrt{9} = 3$ yang merupakan bilangan rasional

$\sqrt{121}$ Bukan bentuk akar, karena $\sqrt{121} = 11$ yang merupakan bilangan rasional

d. Sifat – Sifat Bentuk Akar

1. $\sqrt{ab} = \sqrt{a} \cdot \sqrt{b}$

2. $\sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}$

3. $\sqrt{a}(\sqrt{b} \pm \sqrt{c}) = \sqrt{ab} \pm \sqrt{ac}$

4. $m\sqrt{a} \pm n\sqrt{a} = (m \pm n)\sqrt{a}$

5. $m\sqrt{a} \pm m\sqrt{b} = m(\sqrt{a} \pm \sqrt{b})$

6. $\sqrt{a} \cdot \sqrt{a} = a$

7. $\sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}$

8. $\sqrt{a} = a^{\frac{1}{2}}$

Contoh :

Sederhanakanlah :

$$1. \sqrt{48} = \sqrt{16 \cdot 3} = 4\sqrt{3}$$

$$2. 2\sqrt{162} = 2\sqrt{81 \cdot 2} = 2 \cdot 9\sqrt{2} = 18\sqrt{2}$$

$$3. 5\sqrt{3} + 2\sqrt{3} = 7\sqrt{3}$$

$$4. \sqrt{108} + \sqrt{48} = \sqrt{36 \cdot 3} + \sqrt{16 \cdot 3} \\ = 6\sqrt{3} + 4\sqrt{3} = 10\sqrt{3}$$

$$5. 4\sqrt{20} - 2\sqrt{45} = 4\sqrt{4 \cdot 5} - 2\sqrt{9 \cdot 5} \\ = 4 \cdot 2\sqrt{5} - 2 \cdot 3\sqrt{5} \\ = 8\sqrt{5} - 6\sqrt{5} = 2\sqrt{5}$$

$$6. 4\sqrt{6}(\sqrt{3} + 5\sqrt{2}) = 4\sqrt{18} + 20\sqrt{12} \\ = 4\sqrt{9 \cdot 2} + 20\sqrt{4 \cdot 3} = 12\sqrt{2} + 40\sqrt{3}$$

$$7. (3\sqrt{2} + \sqrt{6})(3\sqrt{2} - \sqrt{6}) \\ = (3\sqrt{2})^2 + 3\sqrt{12} - 3\sqrt{12} - (\sqrt{6})^2 \\ = 18 - 6 = 12$$

e. Bilangan berpangkat pecahan

Untuk bilangan yang memiliki pangkat pecahan cara penyelesaiannya adalah sebagai berikut :

$$a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}, a \geq 0 \text{ dan } m, n \text{ adalah bilangan bulat positif}$$

Contoh :

$$2^{\frac{11}{3}} = \sqrt[3]{2^{11}} = \sqrt[3]{2^3 \times 2^3 \times 2^5} = 4\sqrt[3]{2^5}$$

f. Pengertian Notasi Ilmiah

Notasi Ilmiah adalah cara yang singkat untuk menuliskan bilangan yang sangat besar atau sangat kecil. Notasi Ilmiah ditulis sebagai perkalian dua faktor. Faktor pertama adalah sebuah bilangan yang lebih dari atau sama dengan 1 dan kurang dari 10. Sedangkan faktor kedua adalah bilangan berpangkat dengan bilangan pokok 10.

Notasi ilmiah memiliki fungsi atau manfaat yaitu untuk menyederhanakan suatu bilangan yang terlalu besar atau terlalu kecil agar lebih mudah dituliskan dan disebutkan. Misalkan kecepatan cahaya besarnya 300.000.000 m/s atau massa neutron sebesar 0,000.000.000.000187 g dengan menggunakan notasi ilmiah, maka bilangan yang terlalu besar atau terlalu kecil tersebut lebih mudah dituliskan.

Secara umum ada dua aturan penulisan notasi ilmiah suatu bilangan, yaitu bilangan antara 0 sampai dengan 1 dan bilangan yang lebih dari 10 yaitu sebagai berikut.

Bentuk baku bilangan lebih dari 10 dinyatakan dengan $a \times 10^n$ dengan $1 \leq a < 10$ dan n bilangan asli. Bentuk baku bilangan antara 0 sampai dengan 1 dinyatakan dengan $a \times 10^{-n}$ dengan $1 \leq a < 10$ dan n bilangan asli.

Cara mengubah suatu bilangan ke dalam bentuk notasi ilmiah, perhatikan bilangan berpangkat berikut dengan bilangan pokok 10.

$$10^3 = 1000 \rightarrow \text{sebanyak 3 angka nol disebelah kanan 1}$$

$$10^2 = 100 \rightarrow \text{sebanyak 2 angka nol disebelah kanan 1}$$

$$10^1 = 10 \rightarrow \text{sebanyak 1 angka nol disebelah kanan 1}$$

$$10^{-1} = \frac{1}{10^1} = 0,1 \rightarrow \text{sebanyak 1 angka nol disebelah kiri 1}$$

$$10^{-2} = \frac{1}{10^2} = 0,01 \rightarrow \text{sebanyak 2 angka nol disebelah kiri 1}$$

$$10^{-3} = \frac{1}{10^3} = 0,00 \rightarrow \text{sebanyak 3 angka nol disebelah kiri}$$

Sebuah bilangan dikatakan tertulis dalam bentuk notasi ilmiah (baku) ketika

Faktor pengali berada diantara $\dots \leq I \leq \dots$

Basis dari bentuk perpangkatan 10 memiliki pangkat...

Bilangan lebih besar atau sama dengan 10

Gunakan sebuah pangkat positif ketika memindahkan titik desimal ke kiri.

Bilangan antara 0 dan 1

Gunakan sebuah pangkat negatif ketika memindahkan titik desimal ke kanan.

Contoh:

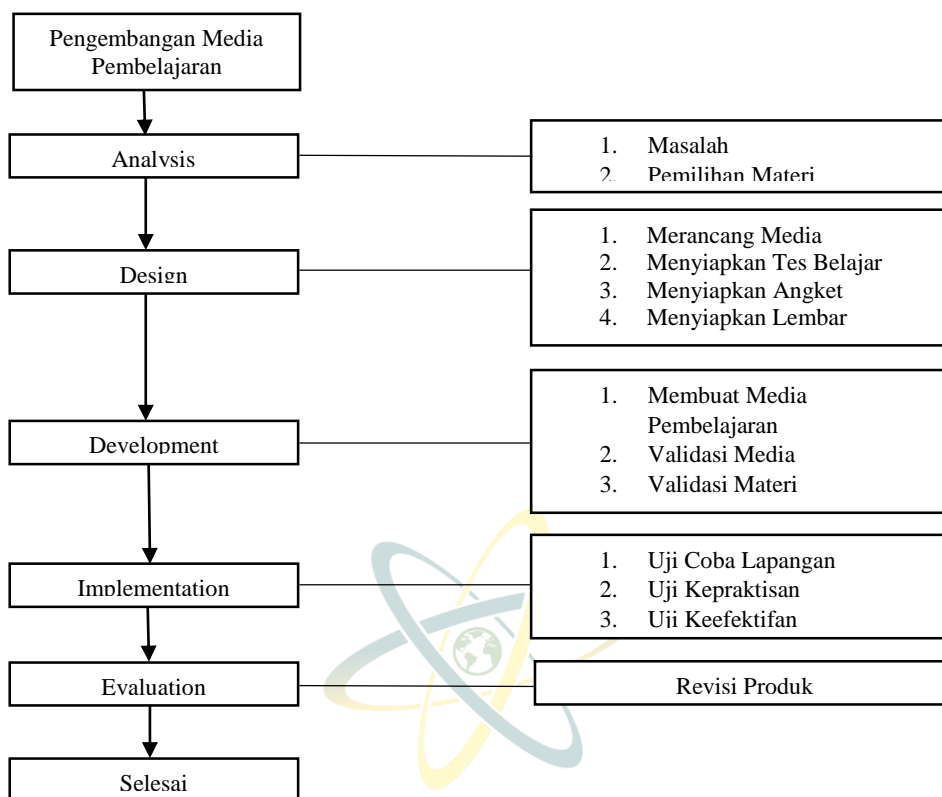
$$\begin{array}{ll} 1. 2,16 \times 10^5 = 2,16 \times 100.000 & 2. 0,16 \times 10^{-3} = 0,16 \times 0,001 \\ & = 216.000 & = 0,00016 \end{array}$$

B. Kerangka Berfikir

Masih jarang nya pemanfaatan media pembelajaran di sekolah membuat siswa pasif dan cepat merasa bosan dalam mengikuti pembelajaran, sehingga dibutuhkan pengembangan media pembelajaran untuk menarik perhatian dan memotivasi siswa dalam belajar agar dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Pemanfaatan teknologi *smartphone android* merupakan salah satu cara inovatif dalam mengembangkan media pembelajaran yang berbasis aplikasi.

Pada penelitian ini peneliti menggunakan media pembelajaran berbasis android, yaitu menggunakan *software Ispring Suite 9* dan *Web to APK Builder*. Model pengembangan yang digunakan yaitu ADDIE yang terdiri dari *analysis, design, development, implementation* dan *evaluation*. Sebelum media pembelajaran ini digunakan oleh pihak sekolah, terlebih dahulu dilakukan uji kelayakan dengan kriteria valid, praktis dan efektif.

Berbagai teori telah diuraikan sebelumnya ebagai dasar untuk dapat menjawab dan menjelaskan rumusan masalah yang telah dijelaskan. Untuk itu disusun kerangka berfikir dalam pengembangan media pembelajaran matematika ini. Adapun konsep dari kerangka berfikir dalam pengembangan media pembelajaran ini adalah sebagai berikut:



Gambar 2.1 Kerangka Berfikir

C. Penelitian Yang Relevan

- a. Putri Nandita Apsari dan Swaditya Rizki tahun 2018 dengan judul *Media Pembelajaran Matematika Berbasis Android Pada Materi Program Linear*. Jurnal Pendidikan Matematika FKIP Univ. Muhammadiyah Metro. Vol. 7, No. 1. Berdasarkan proses validasi diperoleh hasil bahwa media pembelajaran yang dikembangkan memenuhi kategori sangat layak dengan persentase rata-rata 84,5% yang artinya media pembelajaran yang dikembangkan sudah sangat valid. Sedangkan dari hasil uji coba kelompok kecil diperoleh hasil bahwa respon siswa yang berjumlah 10 siswa dengan rata-rata 88,1% menyatakan sangat setuju yang artinya media pembelajaran yang dikembangkan sangat praktis. Berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan, media pembelajaran matematika berbasis android pada materi program linier yang dikembangkan memenuhi kriteria valid dan praktis.⁴⁵

⁴⁵Putri Nandita Apsari, Swaditya Rizki. (2018). *Media Pembelajaran Matematika Berbasis Android Pada Materi Program Linear*. Jurnal Pendidikan Matematika Fkip Univ. Muhammadiyah Metro. Vol. 7, No. 1. h. 161-170.

- b. Luthvia Rohmaini, Netriwati, Komarudin, Fadly Nendra, Maratul Qiftiyah. Tahun 2020 dengan judul *Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Berbasis Etnomatematika Berbantuan Wingeom Berdasarkan Langkah Borg and Gall*. Jurnal Teorema: Teori dan Riset Matematika September 2020. Pada penelitian ini Hasil penelitian yang dilakukan pada uji validasi memperoleh skor persentase rata-rata 78% dengan kriteria “Layak” oleh ahli materi, 86% dengan kriteria “Sangat Layak” oleh ahli media, dan 87% dengan kriteria “Sangat Layak” oleh ahli bahasa. Sedangkan respon peserta didik memperoleh persentase rata-rata sebesar 82% dengan kategori “Sangat Menarik”. Uji coba produk dilakukan pada skala kecil dan skala besar, diperoleh persentase rata-rata 79,72% dengan kategori “Sangat Menarik”. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa modul pembelajaran yang dikembangkan memiliki kriteria layak/valid dan menarik untuk digunakan sebagai sumber belajar dalam pembelajaran matematika.⁴⁶
- c. I Ketut Suastika dan Amaylya Rahmawati tahun 2019 dengan judul *Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Kontekstual*. Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia. Vol. 4, No. 2 September 2019. Hasil angket respon siswa diperoleh persentase rata-rata sebesar 79% dengan kriteria “baik”, sedangkan hasil angket respon guru adalah 95% dengan kriteria “sangat baik”, dan hasil posttest siswa mendapat persentase 68% dengan kriteria “baik”. Berdasarkan evaluasi yang dilakukan pada implementasi dapat dikatakan modul memenuhi kriteria “praktis” dan “efektif”, sehingga layak untuk digunakan sebagai sumber pembelajaran.⁴⁷

⁴⁶Luthvia Rohmaini, Netriwati, Komarudin, Fadly Nendra, Maratul Qiftiyah. (2020) *Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Berbasis Etnomatematika Berbantuan Wingeom Berdasarkan Langkah Borg And Gall*. Jurnal Teorema: Teori Dan Riset Matematika, Vol. 5, No.2. h. 176-186.

⁴⁷I Ketut Suastika, Amaylya Rahmawati. (2019). *Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika dengan pendekatan kontekstual*. Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia. Vol. 4, No. 2. h. 58-61.

- d. Deary Putriani, dkk. Tahun 2017 dengan judul *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android dengan Program Construct 2 Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Untuk Siswa SMP Kelas 8*. Jurnal Pendidikan Matematika-S1. Vol. 6, No.4. Berdasarkan hasil penilaian media oleh ahli dengan skor rata-rata 3,89 (baik) dan oleh guru didapatkan skor rata-rata sebesar 4,8 (sangat baik) sehingga media memenuhi aspek kevalidan. Dari hasil angket respon siswa didapatkan skor rata rata 4,14 (baik) sehingga memenuhi aspek kepraktisan yang ditinjau dari aspek kesenangan, aspek motivasi, aspek kemudahan, dan aspek ketertarikan. Ketuntasan hasil tes belajar siswa mencapai 82,6% sehingga memenuhi aspek keefektifan. Berdasarkan hasil analisis tersebut disimpulkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan telah memenuhi kualitas dari aspek kevalidan, keefektifan, dan kepraktisan.⁴⁸
- e. Sri Lina Brilianty, Tahun 2020 dengan judul *Pengembangan Media Pembelajaran E-Modul Berbasis Android Pada Materi Penggambaran*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa media pembelajaran e-modul berbasis android yang dikembangkan ini dinyatakan “Sangat Layak” oleh ahli media, ahli bahasa, dan peserta didik serta dinyatakan “Layak” oleh ahli materi untuk digunakan sebagai media pembelajaran. Selanjutnya, media pembelajaran e-modul berbasis android ini diimplementasikan dalam pembelajaran untuk melihat hasil belajar peserta didik dilihat dari aspek kognitif dengan desain Quasi Eksperimen –nonequivalent control group. Berdasarkan hasil yang didapatkan, terdapat peningkatan hasil belajar pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan selisih yang berbeda, nilai n-gain pada kelas eksperimen dikategorikan “Sedang” dan nilai n-gain pada kelas kontrol dikategorikan “Rendah”. Pada pengujian hipotesis didapatkan hasil uji

⁴⁸ Deary Putriani, Nur Hadi Waryanto, Kuswari Hernawati. (2017). *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android dengan Program Construct 2 Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Untuk Siswa SMP Kelas 8* Jurnal Pendidikan Matematika. Vol. 6, No. 3. h.1-10.

independent sample t-test dengan harga t hitung $>$ t tabel. Dengan melihat hasil tersebut dapat disimpulkan untuk menolak H_0 yang artinya “terdapat peningkatan hasil belajar dengan menggunakan e-modul berbasis android pada materi penggambaran”.⁴⁹

- f. Wakhid Yunendar. Tahun 2016 dengan judul *Pengembangan Modul Pembelajaran berbasis Smartphone (Android) Pada Mata Pelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi di SMP Negeri 2 Makassar*. Hasil penelitian menunjukkan validitas, praktisitas dan efektifitas dari modul yang digunakan. Validitas modul ditunjukkan oleh total skor yang diperoleh dari validator ahli materi dan ahli media dengan kriteria sangat valid meliputi materi yang relevan dengan kompetensi yang harus dikuasai peserta didik, Ketepatan penggunaan ejaan, Ketepatan penggunaan istilah, Praktistas modul mendapatkan rerata angket hasil uji coba kelompok kecil dan uji coba pada lapangan yang dilakukan memiliki kriteria baik meliputi indikator dapat digunakan dengan mudah dan fleksibel, Isi materi jelas dan sistematis, Isi mudah di pahami, dan Efektifitas modul dilihat dari hasil observasi dengan dengan kriteria sangat baik dan persentasi kelulusan dari tes yang telah diberikan menunjukkan kriteria sangat baik dengan peningkatan kelulusan sebesar 10% lebih baik dibandingkan sebelum menggunakan modul. Dari hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa modul pembelajaran berbasis *Smartphone*(android) pada mata pelajaran teknologi informasi dan komunikasi di SMP Negeri 2 Makassar valid, praktis dan efektif.⁵⁰

⁴⁹ Sri Lina Brilianty. (2020) *Pengembangan Media Pembelajaran E-Modul Berbasis Android Pada Materi Penggambaran*. S1 Thesis, Universitas Pendidikan Indonesia

⁵⁰ Wakhid Yunendar. (2016). *Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Smartphone (Android) Pada Mata Pelajaran Teknologi Informasi Dan Komunikasi Di SMP Negeri 2 Makassar*.