

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kajian Teori

1. Pengertian Pembelajaran

Pembelajaran merupakan kegiatan yang melibatkan seseorang dalam upaya memperoleh suatu pengetahuan, keterampilan dan nilai-nilai positif dengan memanfaatkan berbagai sumber untuk belajar (Rudi Susilawati, Cipi Riyana, 2009: 1). Sedangkan menurut Rayandra, pembelajaran merupakan segala sesuatu yang membawa informasi dan pengetahuan dalam interaksi yang berlangsung antara pendidik dan peserta didik (Rayandra Asyhar, 2012: 7).

Berdasar beberapa pengertian di atas, maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran merupakan interaksi yang berlangsung antara pendidikan dan peserta didik guna memperoleh pengetahuan, keterampilan dan nilai-nilai positif lainnya.

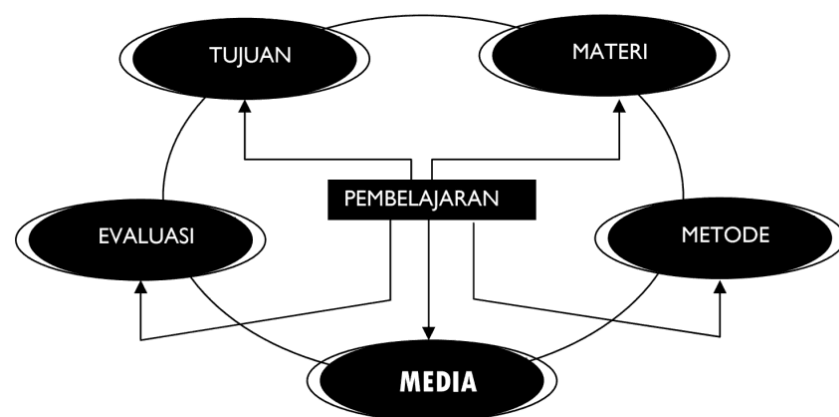
2. Media Pembelajaran

a. Pengertian Media Pembelajaran

Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima, sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat siswa sehingga proses belajar terjadi (Arief S.Sadiman: 2010: 14). Azhar Arsyad (2011: 3) menjelaskan kata *media* berasal dari bahasa Latin *medius* yang secara harfiah berarti 'tengah', 'perantara' atau 'pengantar'. Dalam bahasa Arab, media adalah perantara atau pengantar pesan dari pengirim kepada penerima pesan. Sedangkan menurut Gagne dan Briggs dalam Azhar Arsyad (2011: 4) secara *implisit* mengatakan bahwa media pembelajaran meliputi alat secara fisik digunakan untuk menyampaikan isi materi pengajaran yang terdiri dari buku, tipe recorder, kaset, *video* camera, *video* recorder, film, *slide* (gambar

bingkai), foto, gambar, grafik, televisi dan komputer. Berdasarkan uraian para ahli diatas dapat disimpulkan. Bahwa media pembelajaran adalah segala sesuatu yang berbentuk *hardware* ataupun *software* yang dapat mengirim pesan dari pengirim kepada penerima untuk merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat siswa sehingga proses belajar terjadi.

Kedudukan media dalam sistem pembelajaran, sebelum membahas tentang sistem pembelajaran, kita pahami terlebih dahulu kata sistem. Sistem adalah suatu totalitas yang terdiri dari sejumlah komponen atau bagian yang saling berkaitan dan saling mempengaruhi satu dengan yang lainnya. Pembelajaran dikatakan sebagai sistem karena didalamnya mengandung komponen yang saling berkaitan untuk mencapai suatu tujuan yang telah ditetapkan. Komponen-komponen tersebut meliputi: tujuan, materi, metode, media dan evaluasi. Masing-masing komponen saling berkaitan erat merupakan satu kesatuan. Untuk saling memahami sistem pembelajaran lihatlah gambar dibawah ini.



Gambar 2.1. Kedudukan Media Dalam Pembelajaran

Proses perancangan media pembelajaran selalu diawali dengan perumusan tujuan instruksional khusus sebagai pengembangan dari tujuan instruksional umum. Dalam kurikulum 2006 perumusan

indikator selalu merujuk pada kompetensi dasar dan kompetensi dasar selalu merujuk pada pada standar kompetensi. Usaha untuk menunjang pencapaian tujuan pembelajaran dibantu oleh penggunaan alat bantu pembelajaran yang tepat dan sesuai katakarakteristik komponen penggunaannya. Setelah itu guru menentukan alat dan pelaksanaan evaluasi. Hasil evaluasi dapat menjadi bahan masukan umpan balik kegiatan yang telah dilaksanakan. Apabila ternyata hasil belajar siswa rendah, maka kita mengIDENTifikasi bagian-bagian yang mengakitkannya. Khususnya dalam penggunaan media, maka perlu melihat bagaimana efektivitas apakah yang menjadi faktor penyebabnya.

b. Manfaat Media

Media merupakan alar bantu dalam menyampaikan pesan atau informasi, oleh karena itu pengguna media pembelajaran dalam proses pembelajaran mempunyai peranan yang vital dalam mewujudkan pembelajaran yang efektif dan mendapatkan hasil yang baik. Hamalik dalam Azhar Arsyad (2011: 15) mengemukakan bahwa pemakaian media pembelajaran dalam proses mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologi terhadap siswa.

Rusman, Deni Kurniawan, dan Cepi Riyana (2012: 172) menerangkan media mempunyai manfaat diantaranya:

- 1) Pembelajaran akan lebih menarik perhatian siswa sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar.
- 2) Memperjelas materi pembelajaran dalam memperoleh tujuan pembelajaran yang lebih baik.
- 3) Metode pembelajaran akan lebih bervariasi, tidak semata-mata komunikasi verbal melalui penuturan kata-kata oleh guru, sehingga siswa tidak bosan.

- 4) Siswa lebih aktif dalam pembelajaran seperti mengamati, melakukan, mendemonstrasikan, dan lain-lain.

Sedangkan menurut Daryanto (2010: 16-17), secara umum media berguna untuk:

- a) Memperjelas pesan agar tidak terlalu verbalistis
- b) Mengatasi keterbatasan ruang
- c) Menimbulkan gairah belajar, interaksi lebih langsung antara murid dan sumber belajar
- d) Memungkinkan anak belajar mandiri sesuai dengan bakat dan kemampuan visual, auditori dan kinestetiknya
- e) Memberi pengalaman dan menimbulkan persepsi yang sama

Berdasarkan beberapa pengalaman diatas, maka dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran yaitu membangkitkan motivasi siswa, menarik perhatian siswa, memperjelas penyampaian materi, meningkatkan perhatian siswa, memberikan pengalaman.

3. Hasil belajar

Program pembelajaran dikatakan berhasil jika hasil evaluasi pembelajaran peserta didik berada diatas batas standar yang sudah ditetapkan. Proses pembelajaran berhubungan erat dengan hasil belajar, jika proses pembelajaran itu baik maka hasil juga akan baik, dan sebaliknya jika proses pembelajaran kurang maksimal maka hasil belajar juga kurang maksimal.

Nana Sudjana (2005: 22) menjelaskan hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajar. Sedangkan Suprijono (2009: 5-6) dalam Muhammad Thobroni dan Arif Mustofa (2013: 22) menyatakan hasil belajar adalah pola-pola perbuatan, nilai-nilai, pengertian-pengertian, sikap-sikap, apresiasi dan keterampilan. Sedangkan menurut Abdurahman (1999) dalam Asepjihad dan Abdul Haris (2010: 14), hasil belajar adalah kemampuan yang diperoleh anak setelah melakukan kegiatan belajar.

Berdasarkan pernyataan diatas dapat disimpulkan bahwa hasil belajar merupakan kemampuan yang dimiliki oleh masing-masing siswa setelah melakukan proses pembelajaran. Hasil belajar merupakan indikator keberhasilan, hasil belajar dapat diketahui dengan melakukan tes hasil belajar. Menurut Slameto (2001) yang dimaksud dengan tes hasil belajar adalah sekelompok pertanyaan atau tugas yang harus dijawab atau diselesaikan oleh siswa dengan tujuan untuk mengukur kemampuan belajar siswa.

Taksonomi Bloom menyatakan bahwa, tujuan belajar siswa diarahkan untuk mencapai ketiga ranah. Ketiga ranah tersebut adalah ranah kognitif, afektif dan psikomotorik. Hasil belajar kognitif meliputi pengetahuan, pemahaman, aplikasi penggunaan, analisa, sintesa, dan evaluasi. Hasil belajar afektif meliputi sikap, minat, nilai, dan konsep diri. Hasil belajar psikomotorik meliputi persepsi, kesiapan melakukan kegiatan, mekanisme, respon terbimbing, kemahiran, adaptasi, dan organisasi. Ketiga ranah tersebut akan memperlihatkan tingkat keberhasilan siswa dalam menerima hasil pembelajaran dan ketercapaian penerimaan pembelajaran.

4. Kriteria Kelayakan Media Pembelajaran Berbasis Android

Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, media pembelajaran yang digunakan semakin canggih dalam proses belajar mengajar. Pentingnya mengembangkan Media merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan pembelajaran. Melalui media proses belajar mengajar bisa lebih menarik dan menyenangkan (*joyfull learning*). Hal ini didasarkan oleh keterkaitan media dengan pengalaman belajar siswa. Dalam rangka memberikan pengalaman belajar yang baik bagi siswa serta sebagai penghubung informasi antara guru dan siswa, sesama siswa, dan dengan para ahli maka disinilah peran suatu media pembelajar. Media yang digunakan perlu bervariasi sesuai dengan gaya pembelajaran yang diterapkan. Selain itu, media yang digunakan dapat menyamakan persepsi yang berbeda antara individu. Oleh karena itu media dapat

dikembangkan sendiri oleh guru atau pendidik supaya tercipta perancangan yang tepat dan sesuai dengan kebutuhan. (Asyhar, 2012: 93-94).

Asyhar (2012: 81) menjelaskan bahwa media pembelajaran yang baik terdapat kriteria sebagai berikut:

- a. Memiliki konten yang jelas dan penetaan yang rapi
- b. Tampilan yang bersih sehingga menarik perhatian
- c. Cocok untuk tujuan
- d. Relevan dengan subjek pengajaran
- e. Sesuai dengan tujuan pembelajaran yang diterapkan
- f. Praktis, fleksibel dan tahan
- g. Memiliki kualitas yang bagus, dan
- h. Ukurannya sesuai dengan lingkungan belajar.

Asyhar (2012: 82) juga mendeskripsikan prinsip pemilihan media secara umum, yaitu:

- a. Prinsip kesesuaian, yang berarti bahwa media pembelajaran yang baik sesuai dengan tujuan pembelajaran. Kesesuaian juga didasarkan pada relevansi, yaitu relevansi media dengan materi dan relevansi materi dengan tujuan pembelajaran yang diterapkan. Selain itu, media pembelajaran harus disesuaikan dengan situasi siswa dan metode pembelajaran yang diberikan.
- b. Kejelasan sajian, bahwa konten yang disajikan dalam pembelajaran harus jelas. Dalam beberapa media yang sudah ada hanya dibuat pada ruang lingkup materi pembelajaran dengan penyajian yang sulit untuk dicerna. Hal ini dapat menyulitkan peserta didik dalam mempelajari dan memahami materi yang disajikan. Oleh karenanya kemudahan sajian media sangat penting, seperti contohnya adalah penggunaan bahasa yang banyak dipakai dalam kehidupan sehari-hari dapat mempermudah siswa memahami isi materi.
- c. Kemudahan akses, hal ini dikaitkan bahwa apakah media tersebut mudah diakses dan dimanfaatkan oleh murid dan juga apakah

perangkat pendukungnya juga sudah tersedia. Seperti contohnya adalah media pembelajaran berbasis *Android* yang tersedia dalam bentuk aplikasi, yang dapat diinstal dalam *Smartphone Android*.

- d. Keterjangkauan, berkaitan dengan aspek biaya. Media yang memerlukan biaya besar mungkin sekolah dan guru tidak mampu mengadakannya, namun biaya itu juga harus dihitung dengan aspek manfaat.
- e. Ketersediaan, mengandung arti bahwa sebelum memulai pembelajaran maka perlu mengecek ketersediaan media tersebut. Ketersediaan perangkat pendukung media juga faktor yang perlu dilakukan pengecekan.
- f. Kualitas, artinya dalam pemilihan media harus memperhatikan kualitas media. Seperti halnya media berbasis visual dan audio, dimana bentuk tulisan, gambar, suara, dan konten lainnya harus jelas sehingga menghasilkan kualitas media yang bagus.
- g. Interaktif, yaitu media mengandung unsur yang memungkinkan interaksi dengan pengguna atau menyediakan komunikasi dua arah. Dewasa ini banyak tersedia jenis media interaktif seperti CD interaktif, yang didalamnya terdapat tombol-tombol yang memungkinkan interaktifitas pengguna dengan media tersebut.
- h. Berorientasi siswa, bahwa media yang dibuat perlu memberikan kemudahan dan keuntungan kepada siswa setelah menggunakannya.

Arsyad (2017: 74) mengemukakan pendapat bahwa media memiliki peran secara keseluruhan dalam pembelajaran. Oleh karena itu disebutkan beberapa kriteria dalam memilih media, yaitu (1) tepat, mengandung arti sebagai media pembelajaran perlu memperhatikan ketepatan isi pelajaran baik itu bersifat konsep ataupun fakta. (2) media seharusnya tidak terbatas waktu, tempat, dan ruang karena lebih mudah untuk dipindahkan sehingga media bersifat praktis, luwes, dan bertahan. (3) terakhir, media yang

dibuat harus memperhatikan mutu teknis, seperti contoh adalah penyajian visual yang jelas berdasarkan teknik grafika.

Sedangkan Walker & Hess (1984: 206) memberikan kriteria kualitas penilaian media pembelajaran, seperti dikutip oleh Azhar Arsyad (2017) yaitu:

- 1) Kualitas isi dan tujuan, yaitu berkaitan dengan isi dan tujuan yang sesuai dengan pembelajaran. Yang termasuk dalam kriteria ini adalah aspek-aspek seperti (1) aspek ketepatan yang mencakup ketepatan materi dengan media pembelajaran, tujuan, dan kurikulum, (2) aspek kepentingan yang merupakan seberapa besar tingkat media pembelajaran menjadi penting, (3) aspek kelengkapan mencakup kelengkapan konten dan materi, dan (4) dirancang dengan menyesuaikan situasi siswa.
- 2) Kualitas instruksional, berkaitan dengan dampak penggunaan media dalam segi desain pembelajaran. Pada kriteria ini mencakup beberapa inductor, seperti pemberian kesempatan belajar, bantuan untuk belajar bagi siswa, berdampak pada kualitas memotivasi dalam pembelajaran, integrasi dengan program pembelajaran lain, kualitas penyajian tes dan penilaiannya, serta membawa manfaat pada siswa, guru, dan pembelajaran.
- 3) Kualitas teknis, dberkaitan dengan difat media pembelajaran itu sendiri, kriteria ini meliputi beberapa indikator yaitu kualitas keterbacaan, kemudahan penggunaan, kualitas tampilan media, kualitas soal dan jawaban, dan kualitas pendokumentasiannya.

Disamping itu Thorn (1995) mengkategorikan beberapa aspek mendasar dalam mengembangkan dan mengevaluasi efektifitas suatu media, yaitu: (1) *Ease of use and navigation*, (2) *Cognitive load*, (3) *Knowledge space and information presentation*, (4) *Media integration*, (5) *Aesthetics*, dan (6) *Overall functionality*. *Ease of*

use and navigation atau kemudahan penggunaan dan navigasi berkaitan dengan kemudahan pengguna dalam mengoperasikan produk. Oleh karena itu suatu produk harus sederhana, sehingga pengguna tidak kesulitan dalam pengoperasian produk.

Oka (2017: 59) menyebutkan bahwa dalam konteks navigasi harus melihat unsur visual, ketepatan fungsi menu, dan memperhatikan tata letak pada suatu halaman *Cognitif load* berkaitan dengan hubungan antara produk yang dikembangkan dengan pola pikir pengguna. Dalam proses belajar, pengguna perlu memahami isi, struktur, dan pilihan respon. Maka produk tersebut harus intuitif, sehingga media tersebut sesuai dengan pola pikir dan kebiasaan pengguna. *Knorledge space and information presentation* disajikan bahwa produk atau media yang dikembangkan harus menyajikan materi yang relevan dengan sumber-sumber pengetahuan yang ada dan terbukti kebenarannya. Media integration atau integrasi media, berarti dalam produk yang dikembangkan tersebut perlu adanya integrasi atau kombinasi dari unsur-unsur multimedia untuk menghasilkan keseluruhan yang efektif. Selanjutnya *Aesthetic* atau keindahan diperlukan dalam suatu produk media, karena dapat menambah suasana belajar yang efektif. Hal ini berkaitan dengan kemenarikan tampilan, kerapian, dan grafis antarmuka yang ada dalam produk media.

Ismail, dkk (2017: 342) menjelaskan bahwa grafis merupakan elemen yang paling penting dalam sebuah aplikasi. Penggunaan grafis seperti gambar dan background bertujuan untuk memudahkan pengguna dalam belajar. Selain itu, dalam penggunaan teks, ukuran, jenis, dan warna teks merupakan bagian yang penting. Terakhir, kriteria *Overall functionality* berarti produk media perlu menyediakan pembelajaran dengan cara yang diharapkan pengguna. Produk media harus dapat membuat

pengguna memahami suatu pembelajaran setelah menggunakan produk media tersebut.

5. Definisi *Android*

Dalam Sugeng Purwanto, Heni Rahmawati dan Achmad Tharmizi (2013: 177) mengatakan “*Android* merupakan suatu *software* (perangkat lunak) yang digunakan pada *mobile device* (perangkat berjalan) diantaranya meliputi sistem operasi, *middleware* dan aplikasi inti”. Menurut Satyaputra dan Aritonang (2014: 2) *Android* merupakan sistem operasi untuk *smartphone* dan *tablet*. Sistem operasi dapat diilustrasikan sebagai jembatan antara piranti (*device*) dan penggunaannya, sehingga pengguna dapat berinteraksi dengan *device*-nya dan menjalankan aplikasi-aplikasi yang tersedia pada *device*. Referensi lain menurut Arif Akbarul Huda (2013: 1-5) berpendapat mengenai *Android* merupakan sistem operasi berbasis Linux yang khusus untuk perangkat bergerak seperti *smartphone* atau *tablet*.

Sistem operasi *Android* ini bersifat *open source* sehingga banyak sekali programmer yang berbondong-bondong membuat aplikasi maupun memodifikasi sistem ini. Para programmer memiliki peluang yang besar terlibat dalam mengembangkan aplikasi *Android* karena alasan *open source* tersebut. Sebagian besar aplikasi yang terdapat di *Play Store* bersifat gratis dan ada juga yang berbayar.

6. *App inventor*

MIT App inventor adalah aplikasi *web source code* yang awalnya dikembangkan oleh Google, kemudian dikembangkan oleh Massachusetts Institute of Technology (*MIT*) *App inventor* memudahkan seorang *programer* pemula untuk memprogram komputer dalam menciptakan aplikasi perangkat lunak bagi sistem operasi *android* *App inventor* menggunakan antarmuka grafis yang serupa dengan antarmuka pengguna

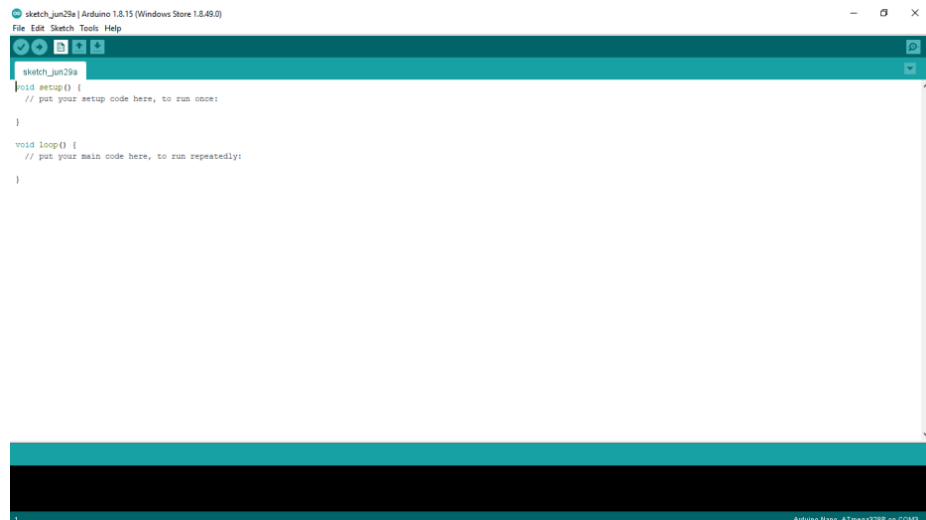
dalam *Scratch* dan *Star Logo TNG*, sehingga memudahkan pengguna untuk men-*drag* objek visual untuk menciptakan aplikasi yang bisa dijelaskan oleh aplikasi *Android* dalam mendiptakan *App inventor*, Google melakukan beberapa riset yang berhubungan dengan komputasi *edukasional* dan meyelesaikan lingkungan pengembangan *online* Google.

App inventor dikembangkan oleh Google dan MIT Media Lab, menggunakan bahasa pemrograman Java dan Kawa *Scheme* karena kedua bahasa pemrograman tersebut digunakan untuk memudahkan pengguna *App inventor* untuk menjalankan proses perhitungan dan beberapa kebutuhan lainnya yang dibutuhkan dalam sistem operasi *Android*. Aplikasi *App inventor* selesai dibuat pada juli 2010 dan dirilis untuk publik pada 15 desember 2010. Namun, Google menghentikan *project App inventor* pada 31 desember 2011 dan sekarang *App inventor* dipegang MIT *Central for Mobile Learning* dengan nama *MIT App inventor*.

7. Perangkat Lunak (*Software*)

a. *Arduino IDE*

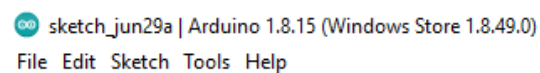
Dalam buku “*Arduino Belajar Cepat Dan Pemrograman*” oleh (H. Andrianto dan A. Darmawan), *software IDE Arduino* adalah pengendali mikro single-board yang bersifat open source, diturunkan dari platform wiring, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronika dalam berbagai bidang, *hardware*-nya menggunakan *prosesor* Atmel AVR dan *software*-nya memiliki bahasa pemrograman C++ yang sederhana dan fungsi-fungsinya yang lengkap, sehingga *Arduino* mudah dipelajari oleh pemula.



Gambar 2.2 Software Arduino/Arduino IDE

Arduino IDE merupakan kependekan dari Integrated Development Environment atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang berguna untuk melakukan pengembangan program. Disebut sebagai lingkungan karena merupakan *software* inilah *Arduino* dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dinamakan melakukan sintak pemrograman. Berikut merupakan gambar tampilan aplikasi *Arduino IDE*.

Komponen-komponen dari *Software Arduino*



Gambar 2.3 Menu Bar Software Arduino

Gambar 2.2 memperlihatkan tampilan menu bar *software IDE Arduino* yang terdiri dari:

- 1) File

Tabel 2.1 Pilihan pada Menu File

<i>New</i>	Membuat <i>sketch</i> * baru
<i>Sketchbook</i>	Membuka <i>file cketch</i> yang pernah dibuat
<i>Examples</i>	Membuka contoh-contoh <i>file cketch</i> yang berisi berbagai macam aplikasi yang disediakan oleh <i>Arduino</i>
<i>Close</i>	Menutup <i>sketch</i>

<i>Save</i>	Menyimpan <i>sketch</i>
<i>Save As</i>	Menimpan <i>sketch</i> dengan nama lain
<i>Uload to i/o board</i>	Mengunggah program ke <i>board</i>
<i>Page Stup</i>	Mengatur ukuran halaman pada pencetaka
<i>Print</i>	Mencetak <i>sketch</i>
<i>Preference</i>	Mengatur setting <i>IDE Arduino</i>
<i>Quit</i>	Keluar dari <i>IDE Arduino</i>

2) Menu Edit

Cut, Copy, Copy For Forum, Copy As HTML, Paste, Select All, Comment, Increase Indent, Decrease Indent, Find, Find Next.

3) Menu Sketch

Tabel 2.2 Pilihan Pada Menu Sketch

<i>Verify/Compile</i>	Mengompilasi program
<i>Stop</i>	Menghentikan komplikasi (apabila 'Hang')
<i>Show sketch folder</i>	Menampilkan <i>folder</i> dari <i>sketch</i> yang sedang dibuka
<i>Import Library</i>	Mengambil <i>header</i> librari dan fungsi-fungsi tambahan
<i>Add File</i>	Menambah buka <i>file sketch</i> pada jendela yang sama

4) Menu Tools

Tabel 2.3 Pilihan Pada Menu Tools

<i>Auto Format</i>	Mengatur format <i>sketch</i> secara otomatis
<i>Archive Sketch</i>	Menyimpan <i>sketch</i> dalam bentuk Zip file (kompresi)
<i>Fix Encoding & Reload</i>	Membatalkan perubahan <i>sketch</i> dan mengambil ulang <i>sketch</i>

	sebelum yang telah disimpan
<i>Serial Monitor</i>	Mengaktifkan jendelatampilan komunikasi serial pada komputer
<i>Board</i>	Menentukan jenis <i>Baord Arduino</i> yang digunakan
<i>Serial Port</i>	Menentukan <i>port serial</i> yang digunakan untuk mengunggah program dan tersambung pada <i>Board Arduino</i>
<i>Burn Bootloader</i>	Memasukan <i>bootloader</i> pada Mikrokontroler yang ada pada <i>Board Arduino</i> melalui ICSP




5) Tool Bar






Gambar 2.4 Memperlihatkan *Toolbar Software Arduino*

Penjelasan setiap lambang gambar mempunyai arti adalah sebagai berikut:

Tabel 2.4 Penjelasan *Toolbar Software Arduino*

	<i>Verify</i>	Untuk mengompilasi program artinya mengonversi program pada <i>Arduino</i> menjadi informasi/data yang dapat dieksekusi/dibaca oleh Mikrokontroler.
	<i>Upload</i>	Untuk meng-unggah program ke dalam <i>Board Arduino</i>
	<i>New</i>	Untuk membuat <i>file sketch</i> baru

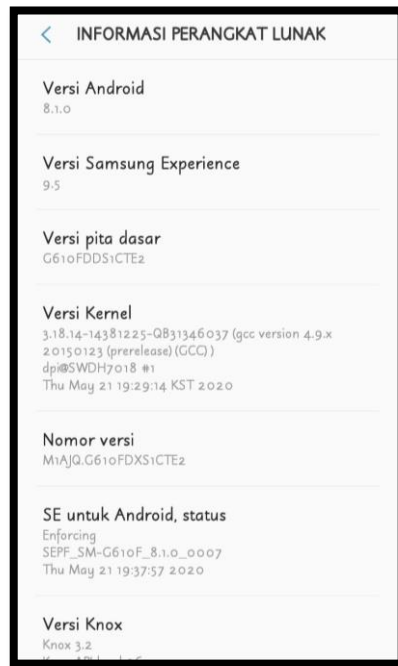
	<i>Open</i>	Untuk membuka <i>file sketch</i> yang sudah pernah dibuka
	<i>Save</i>	Untuk menyimpan <i>sketch (list program)</i> yang sedang dibuat.
	<i>Serial Monitor</i>	Untuk mengaktifkan jendela komunikasi serial, dan transfer data (kirim/terima) antara <i>Board Arduino</i> dan komputer.

b. Sistem Controller

Sistem controller adalah rangkaian elektronik yang setidaknya-tidaknya terdiri dari rangkaian *prosesor* (CPU, Memori, komponen interface Input/Output), signal conditioning untuk sensor (analog dan atau digital), dan driver untuk aktuator. Bila diperlukan bisa dilengkapi dengan sistem monitor seperti seven segment, LCD (liquid crystal display) ataupun CRT (cathode ray-tube). Dalam penelitian ini peneliti menggunakan sistem controller menggunakan smartphone *Android*.

1) Sistem Operasi *Android*

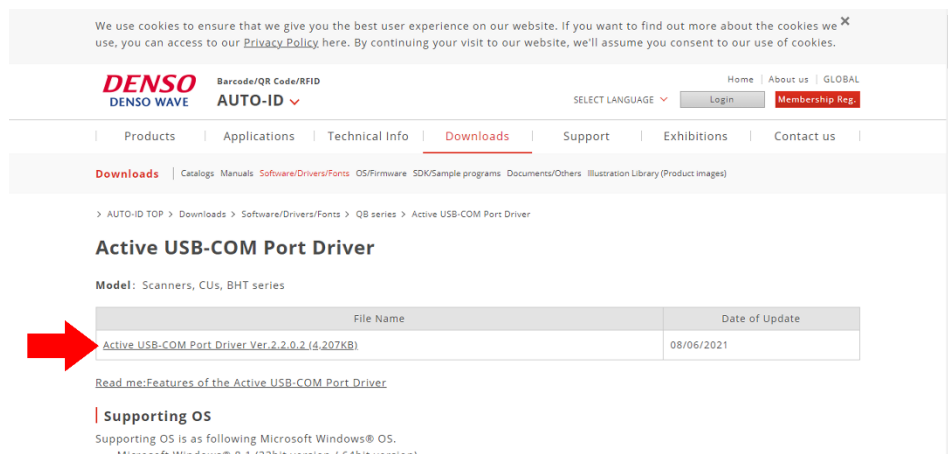
Android adalah sistem operasi berbasis Linux yang dirancang untuk perangkat bergerak layar sentuh seperti telepon pintar dan komputer tablet. *Android* awalnya dikembangkan oleh *Android, Inc.*, dengan dukungan finansial dari Google, yang kemudian membelinya pada tahun 2005. Sistem operasi ini dirilis secara resmi pada tahun 2007. Sementara Handphone *Android* merupakan perangkat seluler yang menggunakan sistem operasi *Android*. Versi *Android* yang peneliti gunakan yaitu Oreo 8.1.0, berikut informasi perangkat lunaknya:



Gambar 2.5 Informasi Perangkat Lunak

c. Driver USB-COM

Driver pada komputer adalah komponen *software* yang berfungsi sebagai perangkat komunikasi antara sistem operasi dan *hardware*. Driver USB-COM ini berfungsi sebagai pengiriman coding antara aplikasi *Arduino IDE* dengan *Arduino Uno*.



Gambar 2.6 Driver USB-COM

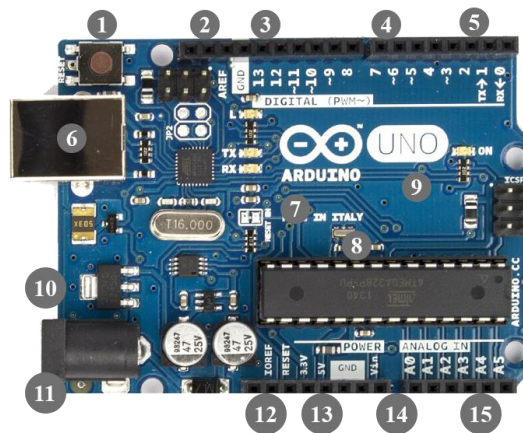
8. Alat dalam pembuatan Robot Mobil

a. Mikrokontroler

Dalam buku “*Arduino Belajar Cepat Dan Pemrograman*” oleh (H. Andrianto dan A. Darmawan), Mikrokontroler (pengendali mikro) pada suatu rangkaian elektronik berfungsi sebagai pengendali yang mengatur jalannya proses kerja dari rangkaian elektronik. Di dalam sebuah IC Mikrokontroler terdapat CPU, memori, timer, saluran komunikasi serial dan paralel, port unput/output, ADC, dll. Mikrokontroler digunakan dalam sistem elektronik modern, seperti: sistem manajemen mesin mobil, keyboard komputer, instrumen pengukuran elektronik (seperti multimeter digital, *synthesizer* frekuensi, dan osiloskop), televisi, radio telepon digital, mobile phone, microwave oven, IP phone, printer, scanner, kulkas, pendingin ruangan, CD/DVD player, kamera, mesin cuci, PLC (programmabel logic controller), Robot, sistem otomasi, sistem akusisi data, sistem keamanan, peralatan medis (MRI, CT SCAN, ECG, EEG, USG), sistem EDC (electronic data capture), mesin ATM, modem, router, dll.

b. *Arduino* UNO

Arduino adalah produk terkenal berbasis Mikrokontroler atmel yang disertai *software* pendukung untuk melakukan pemrograman, pengembangan sistem digital dan sistem cerdas, Internet of Thing (IoT), dan Robotika. *Arduino* menggunakan, mikrokontrolwe Atmel Atmega328P, memiliki I/O onboard, dan fitur yang memadai untuk mengembangkan sistem skala kecil. *Arduino* merupakan perangkat Mikrokontroler yang dapat kita program untuk memproses input dan output dari komponen eksternal yang kita hubungkan dengan *Arduino* tersebut. Chip Atmega328P ini memiliki 14 digit pin input/output (di mana 6 dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, resonator keramik 16 MHz, koneksi USB, jack listrik, header mendukung Mikrokontroler; hanya menghubungkannya ke komputer dengan kabel USB atau power tesebut dengan adaptor AC-DC atau baterai untuk memulai menggunakannya seperti ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 2.7 Posisi power, pin digital, analog, dan Input/Output (I/O) dari Board *Arduino Uno*

Adapun penjelasan tiap nomor diatas adalah:

1. Reser Button untuk restert program
2. AREF, referensi tegangan analog
3. Ground Pin
4. Digital Input/Output untuk gabel programmer USB
5. TX/RX untuk kirim/terima data
6. Atmega328P
7. Power LED Indicator
8. Voltage Regulator
9. DC Power Barrel Jack
10. 3.3V Pin
11. 5V Pin, menyediakan tegangan 5V
12. Ground Pin
13. Analog Pin, kelebihan mikrokontroler AVR ini adalah sudah adanya ADC, sehingga bisa menerima input analog di pin A0-A5

Arduino UNO versi 3 yang baru memiliki kelebihan dengan ditambahkan pin SDA dan SCL yang dekat dengan pin AREF dan dua pin baru lainnya yang ditambahkan dekat dengan pin RESET. *Arduino UNO* memiliki sejumlah fasilitas untuk berkomunikasi dengan komputer, dengan *Arduino* ini, atau dengan Mikrokontroler lainnya.

Mikrokontroler yang ada pada *Arduino* UNO menyediakan komunikasi serial UART TTL (5 Volt), yang tersedia pada pin digital 0 (RX) dan pin 1 (TX). Sebuah chip Atmega16U2 yang terdapat pada papan digunakan sebagai media komunikasi serial melalui USB dan muncul sebagai COM Port Virtual di device komputer untuk berkomunikasi dengan perangkat lunak di komputer.

c. Motor Driver Modul L298N (Mekanik Robot)

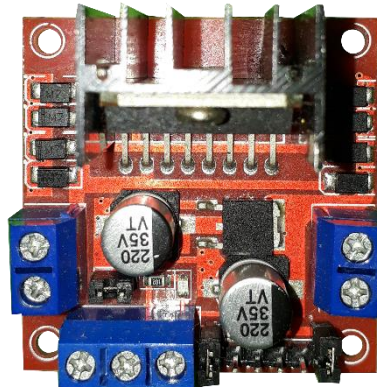
Mekanik Robot Adalah sistem mekanik yang dapat terdiri dari setidak-tidaknya sebuah fungsi gerak. Jumlah fungsi gerak disebut sebagai derajat kebebasan atau degree of freedom (DOF). Sebuah sendi yang diwakili oleh sebuah gerak aktuator disebut sebagai satu DOF. Sedangkan derajat kebebasan pada struktur roda dan kaki diukur berdasarkan fungsi holonomic atau non-holonomic. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan mekanik Robot layaknya mobil pada umumnya, yaitu memiliki fungsi gerak ke kiri, ke kanan, ke depan, dan kebelakang. Untuk menghasilkan gerak digunakanlah Motor DC Gearbox beserta rodanya.

Driver motor L298N merupakan module driver motor DC yang paling banyak digunakan atau dipakai di dunia elektronika yang difungsikan untuk mengontrol kecepatan serta arah perputaran motor DC. IC L298 merupakan sebuah IC tipe H-bridge yang mampu mengendalikan beban-beban induktif seperti relay, solenoid, motor DC dan motor stepper. Pada IC L298 terdiri dari transistor-transistor logik (TTL) dengan gerbang nand yang berfungsi untuk memudahkan dalam menentukan arah putaran suatu motor dc maupun motor stepper. Untuk dipasaran sudah terdapat modul driver motor menggunakan ic l298 ini, sehingga lebih praktis dalam penggunaannya karena pin I/O nya sudah terpackage dengan rapi dan mudah digunakan. Kelebihan akan modul driver motor L298N ini yaitu dalam hal kepresisian dalam mengontrol motor sehingga motor lebih mudah untuk dikontrol.

L298 adalah jenis IC driver motor yang dapat mengendalikan arah putaran dan kecepatan motor DC ataupun Motor stepper. Mampu mengeluarkan output tegangan untuk Motor dc dan motor stepper sebesar 50 volt. IC L298 terdiri dari transistor-transistor logik (TTL) dengan gerbang nand yang memudahkan dalam menentukan arah putaran suatu motor dc dan motor stepper. Dapat mengendalikan 2 untuk motor dc namun pada hanya dapat mengendalikan 1 motor stepper. Penggunaannya paling sering untuk Robot line follower. Bentuknya yang kecil memungkinkan dapat meminimalkan pembuatan Robot line follower. Sesuai dengan namanya, Module L298N Dual H-Bridge Driver Motor ini berfungsi untuk "mendrive" atau menyetir atau dengan kata lain mempermudah kita dalam urusan mengontrol motor DC menggunakan Mikrokontroler. Kita tau bahwa logic level output dari Mikrokontroler yaitu 3.3V dan 5V dengan arus yang sangat terbatas, sehingga kita tidak bisa mengendalikan motor secara langsung apalagi motor tersebut membutuhkan level tegangan dan arus yang lebih besar, Oleh sebab itu dalam mengendalikan motor menggunakan Mikrokontroler maka diperlukan sebuah Driver.

Driver L298N memiliki spesifikasi sebagai berikut:

- a. Tipe : Dual H-Bridge
- b. IC Driver : L298N
- c. Logic voltage : 5V DC
- d. Driver viltage : 5-35V DC
- e. Logical current : 0Ma-36Ma
- f. Driving current : 2A (MAX single bridge)
- g. Temperatur : -20 C – 135 C
- h. Power maksimum : 25 W
- i. Berat : 30 gram
- j. Ukuran : 43 x 42 x 27mm



Gambar 2.8 Motor Drive Module L298N

d. *Bluetooth*

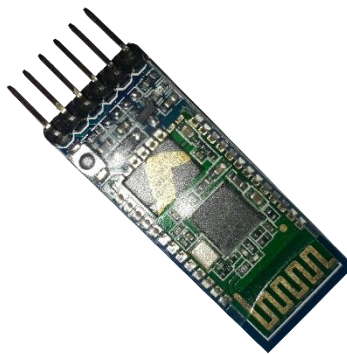
Dalam Heri Ardianto dan Aan Darmawan (2017) menyatakan bahwa *Bluetooth* adalah sebuah teknologi komunikasi nirkabel yang beroperasi pada pita frekuensi 2.4 GHz unlicensed ISM (Industrial, Scientific and Medical). *Bluetooth* dapat dipakai untuk melakukan komunikasi data antara peralatan dengan jarak jauh tergantung kelas *Bluetooth*. Dalam transceiver *Bluetooth* ada tiga kelas pembagian daya yaitu:

- Daya kelas 1 beroperasi antara 100Mw (20dBm) dan 1Mw (0dBm), dirancang untuk perangkat dengan jangkauan yang jauh mencapai 100 m.
- Daya kelas 2 beroperasi antara 2.5 Mw (4dBm) dan 0,25Mw (-6dBm), dirancang untuk perangkat dengan jangkauan hingga mencapai 10 m.
- Daya kelas 3 beroperasi pada 1 Mw (0dBm), dirancang untuk perangkat dengan jangkauan pendek atau sekitar 1 m.

1) Sensor *Bluetooth* HC-05

Adalah perangkat atau komponen yang bertugas mendeteksi (hasil) gerakan atau fenomena lingkungan yang diperlukan oleh sistem kontroler. Dapat dibuat dari sistem yang paling sederhana seperti

sensor ON/OFF menggunakan limit switch, sistem analog, sistem bus parallel, sistem bus serial, hingga sistem mata kamera. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan sensor *Bluetooth* HC-05 untuk menggerakkan Robot Mobil.



Gambar 2.9 Bluetooth HC-05

Bluetooth Modul HC-05 merupakan modul komunikasi nirkabel pada frekuensi 2.4 GHz dengan pilihan koneksi bisa sebagai slave, ataupun sebagai master. Interface yang digunakan adalah serial RXD, TXD, VCC dan GND. Builtin LED sebagai indikator koneksi *Bluetooth*. Tegangan input antara 3.6 ~ 6V, arus saat unpaired (tidak terhubung) sekitar 30mA, dan saat paired (terhubung) sebesar 10mA. 4 pin interface 3.3V dapat langsung dihubungkan ke berbagai macam Mikrokontroler, jarak efektif jangkauan sebesar 10 meter.

e. Sistem Roda

Adalah sistem mekanik yang dapat menggerakkan Robot untuk berpindah posisi. Dapat terdiri dari sedikitnya sebuah roda penggerak (drive dan steer), dua roda differensial (kiri-kanan independen ataupun sistem belt seperti tank), tiga roda (synchro drive atau sistem holonomic), empat roda (Ackermann model/car like mobile Robot ataupun sistem mecanum wheels) ataupun lebih. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan 2 buah sistem roda dalam menggerakkan Robot Mobil dan 1 roda besi untuk menopang Robot Mobil. Peneliti memilih 2 roda yaitu agar biaya dalam pembuatan Robot Mobil lebih sedikit.

Adalah perangkat elektromekanik yang menghasilkan daya gerakan. Dapat dibuat dari sistem motor listrik (Motor DC (permanent magnet, brushless, shunt dan series), Motor DC Servo, Motor DC Stepper, ultrasonic motor, linear motor, torque motor, solenoid, dsb.), sistem pneumatik (perangkat kompresi berbasis udara atau gas nitrogen), dan perangkat hidrolis (berbasis bahan cair seperti oli). Untuk meningkatkan tenaga mekanik aktuator atau torsi gerakan dapat dipasang sistem gearbox, baik sistem direct-gear (sistem lurus, sistem ohmic/worm-gear, planetary 21gear, dsb.), sprocket-chain (gir-rantai, gir-belt, ataupun sistem wire-roller, dsb). Dalam penelitian ini peneliti menggunakan Motor DC Gearbox untuk menggerakkan roda pada Robot Mobil.



Gambar 2.10 Motor DC Gearbox

f. Baterai bertegangan 9 Volt

Baterai adalah eprangkat penyimpanan energi elektrokimia. Energi kimia yang terkandung dalam baterai dapat diubah menjadi energi listrik DC. Pada baterai isi ulang, proses tersebut dapat dibali yaitu mengubah enerdi DC menjadi energi kimia (Sidiq, 2015). Dalam penelitian tentang Robot Mobil peneliti menggunakan baterai bertegangan 9 Volt yang terbagi menjadi dua arus baterai, untuk arus pertama dialirkan untuk *Arduino* UNO sedangkan untuk arus kedua dialirkan untuk Motor Drive Module L298N.



Gambar 2.11 Baterai 9 Volt

g. Tempat Baterai

Tempat baterai yang digunakan khusus untuk baterai 9 Volt, yaitu menggunakan dua tempat baterai. Tempat yang pertama digunakan untuk pemberi data L298N dan untuk yang kedua untuk *Arduino* Uno. Dengan tegangan 9 Volt bisa memberi kedua barang tersebut. Untuk memberi data L298N hanya menggunakan kabel, sedangkan untuk *Arduino* Uno menggunakan kabel DC karena sudah busa support pada *Arduino* Uno.



Gambar 2.12 Tempat Baterai

h. Kabel jumper

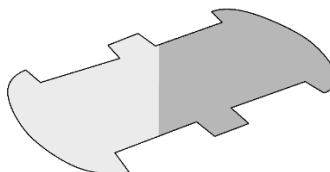
Kabel yang digunakan merupakan jenis *kabel jumper* yang memang dikhususkan untuk *Arduino* karena memiliki ujung besi yang dapat dimasukkan dalam *Arduino*.



Gambar 2.13 Kabel Jumper

i. *Frame Mobil Arduino*

Frame mobil Arduino merupakan papan atau tempat meletakkan komponen-komponen pada Robot Mobil *Bluetooth*. Berikut gambar *frame* mobil.



Gambar 2.14 *Frame Mobil Arduino*

B. Penelitian Relevan

1. Penelitian oleh Gian Dwi Oktaviani

Penelitian dan pengembangan yang pernah dilakukan oleh Gian Dwi Oktaviani dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran berbasis *Android* Dalam Bentuk Buku Saku Digital Untuk Mata Pelajaran Akuntansi Kompetensi Dasar Membuat Ikhtisar Siklus Akuntansi Perusahaan Jasa Di Kelas XI MAN 1 Yogyakarta Tahun Ajaran 2014/2015”. Mendapatkan hasil kelayakan aplikasi Buku Saku Digital berbasis *Android* pada materi Akuntansi Kompetensi Dasar Membuat Ikhtisar Siklus Akuntansi Perusahaan Jasa berdasarkan penilaian ahli media keseluruhan aspek mendapatkan total 83.00, sehingga masuk pada kategori penilaian sangat baik dan jika dipresentasikan media mendapatkan nilai 90.21%, hal ini menunjukkan

bahwa media dari aspek keseluruhan berdasarkan (%) berada pada kategori sangat layak untuk dijadikan media pembelajaran.

2. Penelitian oleh Saghrillah Rahmawati

Penelitian ini dilakukan oleh Saghrillah Rahmawati dengan judul skripsi “Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis *Android* Pada Materi Peluang Untuk Siswa SMK”. Mendapatkan tingkat kelayakan dan keberhasilan media pembelajaran matematika basis *Android* pada materi peluang untuk siswa SMK kelas XII yang dikembangkan sebagai berikut:

- a. Media pembelajaran yang dikembangkan memenuhi kriteria layak berdasarkan penilaian para ahli dengan presentase kelayakan 94.62%.
- b. Media pembelajaran yang dikembangkan memenuhi kriteria layak berdasarkan penilaian para guru dengan presentase kelayakan 80.63%.
- c. Media pembelajaran yang dikembangkan memenuhi kriteria layak berdasarkan respon siswa dengan presentase kelayakan 80.81%.
- d. Media pembelajaran yang dikembangkan dinyatakan berhasil dan dapat dijadikan sebagai media penunjang belajar siswa berdasarkan data hasil belajar siswa subjek uji coba, dengan presentase jumlah siswa subjek ujicoba yang tuntas mencapai 87.50%.

3. Penelitian oleh Sukrima Kamba

Penelitian dan pengembangan yang pernah dilakukan oleh Sukrima Kamba pada tahun 2017 dengan judul penelitian yaitu “Pengembangan Media Pembelajaran Mata Kuliah Intensive Course Berbasis *Android*”. Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan, antara lain:

- a. Penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi pengembangan media pembelajaran mata kuliah *intensive course* berbasis *Android* yang bertujuan membantu mahasiswa dalam mengiasai materi yang mudah diakses yang didalamnya mencakup 7 tema besar materi

intensive course yaitu *reading, listening (grammar, vocabulary)* dengan menggunakan metode *Researce and Development (RnD)*

- b. Berdasarkan uji coba yang telah dilakukan terkait dengan kepuasan mahasiswa dimana hasil dari tanggapan 88% responden menunjukkan bahwa sebagian besar sangat tertarik dengan adanya aplikasi ini.
- c. Dalam pengembangan media pembelajaran terdapat kelemahan yaitu belum dapat memperbaharui data serta materi secara real time.
- d. Solusi dalam pengembangan selanjutnya menggunakan *web service* dimana data serta sajian isi materi dapat diperbaharui/ditambah atau bersifat dinamis.

4. Penelitian oleh Hanifah, Sari Wahyuni, dan Thofik

Penelitian ini dilakukan pada tahun 2016 menjadi pendukung keempat untuk penelitian yang akan dilakukan. Judul Penelitian ini “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Android* Matakuliah Aplikasi Komputer Guna Meningkatkan Minat Belajar Mahasiswa”. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. Kelayakan aplikasi Buku Saku Digital berbasis *Android* pada materi Aplikasi Komputer berdasarkan penilaian ahli media keseluruhan aspek mendapatkan total nilai 83.00, sehingga masuk kategori penilaian sangat baik dan jika dipresentasikan media mendapatkan nilai 90.21%, hal ini menunjukkan bahwa media dari aspek keseluruhan berdasarkan berada pada kategori sangat layak untuk dijadikan media pembelajaran Aplikasi Komputer.
- b. Kelayakan aplikasi Buku Saku Digital berbasis *Android* pada materi Aplikasi Komputer berdasarkan penilaian ahli materi keseluruhan aspek mendapatkan total nilai 103.00 sehingga masuk pada kategori penilaian sangat baik dan jika dipresentasikan media mendapatkan nilai 95.37% hal ini menunjukkan bahwa media menghasilkan media pembelajaran yang bisa digunakan secara luas.

5. Penelitian oleh Diyan Fatmala

Penelitian yang dilakukan oleh Diyan Fatmaya dilaksanakan pada tahun 2016 dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran Multimedia Interaktif Berbasis *Android* Pada Materi *Plantae* Untuk Siswa SMA Menggunakan *Eclipse Galileo*”. Penelitian ini menjadi pendukung kelima bagi penelitian. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, didapat kesimpulan berikut:

- a. Validasi media dilakukan sebanyak tiga kali dengan skor 83.33%, kategori sangat baik dan validasi materi diperoleh skor 83.33% kategori sangat baik.
- b. Produk yang sudah divalidasi dan direvisi kemudian diujicobakan pada responden. Ujicoba terhadap produk dilaksanakan di SMA Negeri 5 Kota Jambi dengan jumlah responden 12 orang. Diperoleh hasil presentase 85.83% termasuk kategori “sangat baik”.