

BAB II KAJIAN TEORI

A. Media Pembelajaran *Game* Edukasi Berbasis Android

1. Media pembelajaran

Selain menggunakan metode pembelajaran untuk meningkatkan kualitas pendidikan, upaya lain yang dilakukan adalah dengan penggunaan media pembelajaran. Menurut Arsyad, kata media berasal dari bahasa latin *medius* yang secara harfiah berarti tengah, perantara, atau pengantar¹. Sedangkan dikutip dari *Oxford Dictionary*, “*Media is the main ways that large number of people receive information and entertainment, that is television, radio, newspaper and internet.*”² Media adalah hal-hal yang digunakan sebagian besar orang untuk mendapatkan informasi dan hiburan, contohnya televisi, radio, koran dan internet.

Ada beberapa kriteria yang patut diperhatikan dalam memilih media antara lain: (1) Sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai, (2) Tepat untuk mendukung isi dari pelajaran yang sifatnya fakta, konsep, prinsip/hukum, dan generalisasi, (3) Praktis, luwes, dan bertahan, (4) Guru terampil menggunakannya, (5) Pengelompokan sasaran, (6) Mutu teknis³.

Fungsi media pembelajaran menurut Levie & Lentz, yaitu⁴:

a. Fungsi atensi

Media dapat mengarahkan perhatian siswa untuk berkonsentrasi pada isi pelajaran yang berkaitan dengan makna visual yang ditampilkan atau menyertai teks materi pelajaran.

b. Fungsi afektif

Fungsi ini dapat dilihat dari tingkat kenikmatan siswa ketika belajar teks yang bergambar.

¹ Albert Sydney Hornby, Anthony Paul Cowie, J. Windsor Lewis, *Oxford Advanced Learners Dictionary*, (USA: Oxford University Press, 2005), 953.

² Azhar Arsyad, *Media pembelajaran*, (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2007), 3.

³ Azhar Arsyad, *Media pembelajaran ...* 75

⁴ Azhar Arsyad, *Media Pembelajaran*, (Jakarta: Rajawali Pers, 2011), 81-101.

c. Fungsi kognitif

Fungsi ini mengungkapkan bahwa lambang visual atau gambar memperlancar pencapaian tujuan untuk memahami dan mengingat informasi atau pesan yang terkandung dalam gambar.

d. Fungsi kompensatoris

Fungsi ini memberikan konteks untuk memahami teks dalam membantu siswa yang lemah membaca kemudian mengorganisasikan informasi dalam teks agar dapat diingat kembali.

2. *Game* Edukasi

Game berasal dari kata bahasa Inggris yang memiliki arti dasar permainan. Permainan (*game*) adalah setiap kontes antara para pemain yang berinteraksi satu sama lain dengan mengikuti aturan-aturan tertentu untuk mencapai tujuan tertentu pula¹. *Game* biasanya bertujuan untuk hiburan karena karakteristik *game* yang menyenangkan dan memotivasi. *Game* juga dapat digunakan sebagai sarana pendidikan yang mengajarkan banyak keterampilan dan dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif pendidikan.

Game yang digunakan sebagai alat bantu/media pembelajaran disebut *game* edukasi. *Game* edukasi merupakan suatu permainan yang mengintegrasikan dan mengkombinasikan materi pelajaran kedalam komponen-komponen permainan tersebut. Dengan kata lain *game* edukasi adalah *game* yang digunakan untuk membelajarkan pemainnya.

Game edukasi berbasis Android merupakan aplikasi permainan dengan format APK yang dijalankan dengan bantuan *smartphone*. Aplikasi ini terdiri dari penggabungan tulisan, gambar, suara, dan animasi yang tersusun secara *apik* dan dibuat selaras dengan tujuan pembelajaran.

Game edukasi juga mengalami perkembangan yang sangat pesat di Indonesia. Hal ini terbukti dari banyaknya aplikasi-aplikasi *game* edukasi yang telah dikembangkan oleh programmer-programmer Indonesia dan dapat diakses secara

¹ Ditto Rahmawan Putra, Skripsi: “*Pengembangan Game Edukatif Berbasis Android sebagai Media Pembelajaran Akuntansi di Kelas XI IPS SMA Negeri 1 Imogiri pada Materi Jurnal Penyesuaian Jasa*”. (Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta, 2016), 36.

mudah melalui Play Store. Beberapa *game* tersebut diantaranya Belajar Matematika SD, Permainan Matematika Anak, Cerdas Matematika, Anak Cerdas, dan masih banyak lainnya.



Gambar 2.1.

Icon Game Belajar Matematika SD dan Cerdas Matematika

Kelebihan permainan (*game*) sebagai media pendidikan adalah :

- a. *Game* memungkinkan adanya partisipasi aktif dari siswa untuk belajar.
- b. *Game* dapat memberikan umpan balik secara langsung.
- c. *Game* bersifat luwes.
- d. *Game* dapat dengan mudah diperbanyak.

Kekurangan permainan (*game*) sebagai media pendidikan adalah :

- a. Lupa waktu karena terlalu asyik sehingga kewajiban lain jadi terbengkalai.
- b. Kebanyakan *game* hanya melibatkan beberapa orang siswa saja padahal keterlibatan siswa/warga belajar amatlah penting agar proses belajar bisa lebih efektif dan efisien.

3. Android

Indonesia merupakan salah satu negara dengan pengguna Android terbanyak di dunia. Dari puluhan juta pengguna Android di Indonesia, 43% pengguna mengunduh *game* untuk perangkat mereka. Hasil riset ini dikeluarkan oleh “Mobo Market”, toko penjual aplikasi Android besutan Baidu. Anggap saja pengguna Android di Indonesia ada 30 juta, 43% berarti hampir 13 juta pengguna

Android yang suka bermain game di perangkatnya. Pasar yang sangat besar bagi para pembuat *game* Android.²

Android adalah sebuah sistem operasi untuk *smartphone* dan *tablet*. Sistem operasi dapat diilustrasikan sebagai jembatan antara *device* (piranti) dan penggunaannya, sehingga pengguna dapat berinteraksi dengan *device*-nya dan menjalankan aplikasi-aplikasi yang tersedia pada *device*³.

Perkembangan Android dimulai dengan berdirinya Android Inc. pada Oktober 2003 dengan tujuan *Mobile Device* yang lebih pintar untuk menyaingi Symbian dan Windows Mobile yang populer pada saat itu dimana iPhone dan Blackberry belum dirilis. Pada tahun 2005, Android diakuisi oleh Google, pengembangan terus dilanjutkan sampai Android versi beta diluncurkan pada tanggal 5 November 2007. Hingga saat ini tanggal 5 November diperingati sebagai hari jadi Android. Seminggu setelahnya yaitu pada tanggal 12 November 2007 Android SDK (*Software Development Kit*) diluncurkan, sehingga pengguna dapat membuat dan mengembangkan aplikasi-aplikasi Android mereka sendiri.

Aplikasi yang dibuat dan dikembangkan pada *platform* Android akan menghasilkan *file* APK (*filename.apk*). APK adalah paket aplikasi Android (*Android PacKage*) yang digunakan untuk menyimpan aplikasi atau program yang akan dijalankan pada perangkat Android. APK pada dasarnya berupa *compress file* seperti *zip file*, karena berisi dari kumpulan *file*.⁴

Sistem operasi Android terus mengalami perkembangan yang pesat. Android Inc. memberikan nama-nama unik untuk sistem operasinya guna mempermudah penggunaannya. Nama-nama tersebut diambil dari nama makanan dan diawali dengan abjad yang berurutan seperti pada tabel berikut ini.

² Bagus Aji Santoso, "Lima *Game Engine* Pilihan Untuk Membuat Game Android", diakses dari <http://www.codepolitan.com/lima-game-engine-pilihan-untuk-membuat-game-Android/>, pada tanggal 6 Oktober 2015.

³ Ditto Rahmawan Putra, Skripsi: "*Pengembangan Game... 52*"

⁴ Fajar Dwi Pratama, "Mengenal APK", diakses dari <https://Androidapkita.blogspot.co.id>, pada tanggal 31 Desember 2016.

Tabel 2.1
Versi dan Jenis-jenis Android

Versi	Nama	Rilis
1.0	Android 1.0	23 September 2008
1.1	Android 1.1	9 Februari 2008
1.5	Cupcake	30 April 2009
1.6	Donut	15 September 2009
2.0	Eclair	26 Oktober 2009
2.1		12 Januari 2010
2.2	Froyo	20 Mei 2010
2.3	Gingerbread	6 Desember 2010
3.0	Honeycomb	22 Februari 2010
3.1		
3.2		
4.0	ICS (<i>Ice Cream Sandwich</i>)	19 Oktober 2011
4.1	Jelly Bean	9 Juli 2012
4.2		13 November 2012
4.3		24 Juli 2013
4.4	Kit Kat	3 September 2013
5.0	Lollipop	3 November 2014
6.0	Marshmallow	28 Mei 2015
7.0	Nougat	22 Agustus 2016

Android memiliki beberapa kelebihan, diantaranya⁵:

a. Lengkap

Para pengembang dapat melakukan pendekatan yang komprehensif ketika sedang mengembangkan *platform* Android. Android merupakan sistem operasi yang aman dan banyak menyediakan *tools* guna membangun *software* dan menjadikan peluang untuk para pengembang aplikasi.

b. Android bersifat terbuka (*Open Source Platform*)

Android berbasis linux yang bersifat terbuka atau *open source* yang artinya gratis dan bebas digunakan untuk para pengembang aplikasi, hal ini sangat memudahkan

⁵ Ditto Rahmawan Putra, Skripsi: "*Pengembangan Game...* 41-42

para *developer* atau pengembang aplikasi Android atau pengembang aplikasi. Android membuat berbagai jenis aplikasi Android sesuai kehendaknya. Pengguna juga sangat dimudahkan, karena kemudahan dalam mendapatkan aplikasi. Melalui Play Store, pengguna dapat mengunduh berbagai macam aplikasi dengan gratis ataupun membayar tergantung dari *developer*/pembuatnya. Selain itu juga bisa berbagi melalui perangkat transfer data antar telepon (*Bluetooth*).

c. *Free Platform*

Android merupakan platform yang bebas untuk para pengembang. Tidak ada biaya untuk membayar lisensi atau biaya royalti. Software Android sebagai platform yang lengkap, terbuka bebas, dan informasi lainnya dapat diunduh secara gratis dengan mengunjungi website <http://developer.Android.com>.

d. Sistem Operasi Rakyat

Ponsel Android tentu berbeda dengan Iphone Operating System (IOS) yang terbatas pada gadget dari Apple, lain halnya dengan Android yang memiliki banyak produsen, mulai dari HP cina seperti Huawei, Evercross, Infinix, Xiaomi hingga Samsung dengan harga yang cukup terjangkau.

Berdasarkan penjelasan-penjelasan di atas, menurut hemat peneliti *game* edukasi berbasis Android adalah permainan bersifat edukatif yang disajikan pada piranti Android sehingga membutuhkan perangkat keras pendukung (*smartphone* dan *tablet*) untuk menjalankannya. *Smartphone* dan *tablet* dengan sistem operasi Androidnya sangat efektif dan efisien digunakan sebagai media pembelajaran matematika yang interaktif.

Media pembelajaran berbasis Android adalah media berupa *software* (perangkat lunak) aplikasi yang dijalankan pada sistem operasi Android yang berbentuk tulisan, gambar, suara, animasi dan sebagainya, yang dapat dioperasikan seseorang (*user*) dengan bantuan *hardware* (perangkat keras) untuk dapat mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. *Hardware* dalam pembahasan ini adalah *smartphone* dengan sistem operasi Android.

Pembuatan dan pengembangan media pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi dapat meningkatkan kualitas proses

pembelajaran. Dengan pembuatan *game* edukatif “Petualangan Aljabar” berbasis Android ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas proses pembelajaran. Apalagi media dapat digunakan kapan saja dan di mana saja karena sifatnya yang *portable*. Proses penyebaran cukup mudah karena ukurannya yang relatif kecil. Proses penyebaran dapat menggunakan Bluetooth, kabel data, maupun diunduh dari Play Store maupun link-link lainnya yang selanjutnya di-*install* secara *offline*.

Secara khusus dalam pembelajaran matematika, media pembelajaran berbasis Android sangat membantu kita untuk memvisualisasikan konsep-konsep abstrak dalam matematika, sehingga anak dapat lebih memahami konsep yang kita jelaskan, sebagai contoh pada pembelajaran pecahan, kita dapat membuat model nilai pecahan (diagram) yang digunakan untuk menjelaskan operasi pada pecahan dengan bantuan animasi. Dalam pembelajaran geometri kita dapat menunjukkan model bangun ruang dengan kenampakannya dari beberapa sisi.⁶

Keuntungan dan kelebihan menggunakan media pembelajaran berbasis Android dalam materi Bentuk Aljabar diantaranya sebagai berikut.

1. Sistem pembelajaran lebih inovatif dan interaktif.
2. Mampu menggabungkan antara teks, gambar, audio, musik, dan animasi gambar dalam satu kesatuan yang saling mendukung guna tercapainya tujuan pembelajaran.
3. Menambah motivasi pembelajar selama proses belajar mengajar hingga didapatkan tujuan pembelajaran yang diinginkan.
4. Mampu memvisualisasikan evaluasi materi dalam bentuk yang berbeda sehingga menghapus kesan membosankan dalam belajar.
5. Melatih pembelajar lebih mandiri dalam mendapatkan ilmu pengetahuan.

Bentuk-bentuk media berbasis Android digolongkan dalam empat macam, yaitu:⁷

1. Tutorial: Informasi yang disajikan di layar dengan teks, gambar, atau grafik. Siswa diminta untuk menjawab

⁶ Ibid, halaman 4.

⁷ Amalia Ima Nurjayanti, Skripsi: “*Pengembangan Multimedia... 15-16*”

pertanyaan, jika jawaban benar media berbasis teknologi akan menyajikan informasi selanjutnya, namun jika salah siswa dapat kembali ke proses sebelumnya atau berlaku konsep remedial.

2. *Drills dan Practice*: Pembelajaran yang disajikan dalam bentuk latihan untuk meningkatkan keterampilan siswa.
3. Simulasi: Pembelajaran yang disajikan menyerupai proses dinamika yang terjadi di dunia nyata yang memberikan memberikan pengalaman masalah “dunia nyata” yang berhubungan dengan resiko.
4. Permainan Instruksional (*game* edukasi): program yang menyajikan bentuk permainan instruksional yang menggabungkan aksi permainan, keterampilan menggunakan keyboard yang mengacu pada pembelajaran.

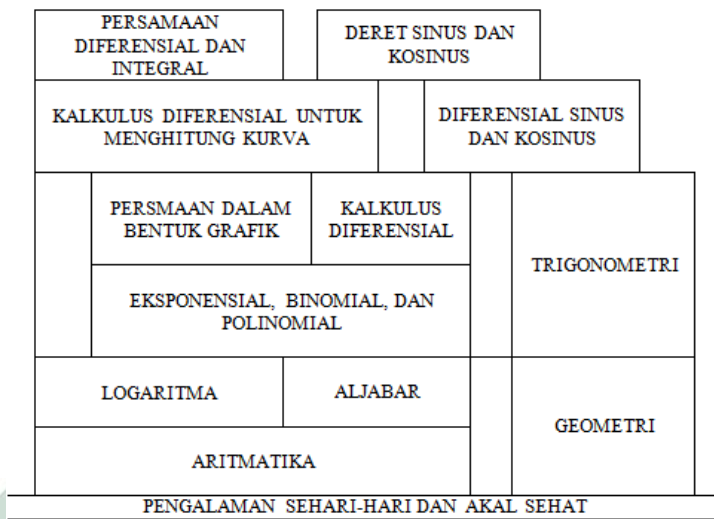
B. Konsep Matematika Aljabar

Matematika sebagai semesta pembicaraan, memiliki banyak cabang keilmuan di dalamnya. Konsep-konsep yang dinaungi di dalamnya: aritmetika, geometri, statistika, trigonometri, logaritma, aljabar, limit, eksponensial, diferensial, integral, logika matematika, dan berbagai turunan konsep dari konsep yang ada, sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan.

Aljabar merupakan konsep yang menopang konsep-konsep matematika yang lain. Berpikir aljabar merupakan elemen penting dan mendasar dari berpikir matematika. Tanpa Aljabar maka kita akan menjadi buta dalam mencandra cakrawala ilmu yang lebih luas.

Gambaran sederhana mengenai tata urutan sederhana dari bangunan biang-bidang matematika yang utama pada *Mathematician Delight* karya W.W. Sawyer. Meski terbit tahun 1943, sementara telah berlangsung perkembangan yang pesat dalam dunia matematika, gambar tersebut sudah sangat berguna dalam mewakili kesalingterkaitan sekaligus logika hubungan antara konsep aljabar dengan konsep matematika yang lain secara umum⁸.

⁸ Evawati. A., Eko. P. D., *Filsafat Dunia Matematika ...* 154-155



Gambar 2.1.

Struktur Bangunan Matematika Karya W.W. Sawyer.

Cendekiawan muslim yang pertama kali melakukan kajian matematika secara ilmiah adalah al-Khawarizmi, sebagaimana yang telah dibahas. Salah satu diantara karyanya yang termasyhur adalah *Hisab al-Jabr wa'I-Muqabalah*⁹ (yang berarti "*The Compendious Book on Calculation by Completion and Balancing*")¹⁰. Isi dari karyanya tersebut adalah solusi analitis yang menerapkan operasi simbolik tentang persamaan linear dan kuadrat. Hal inilah yang mendasari al-Khawarizmi disebut sebagai pendiri ilmu aljabar¹¹.

Pada sekitar tahun 825 M di Baghdad. Dalam bukunya *Hisab al-Jabr wa'I-Muqabalah*, al-Khawarizmi mendefinisikan *jabr* sebagai transposisi dari satu sisi sebuah persamaan ke sisi yang lain untuk menyeimbangkan persamaan dengan menambahkan bilangan dengan kuantitas yang sama pada kedua sisi persamaan. Misalnya mentransformasikan $x^2 - 12x = 40x - 4x^2$ menjadi $5x^2 - 12x =$

⁹Ibid, halaman 17.

¹⁰ Astuti Setyoningsih, "Sejarah Aljabar", diakses dari <http://astutisetyoningsih.blogspot.co.id>, pada tanggal 10 November 2015.

¹¹ Zamrotul Faiqoh, Loc. Cit.

$40x$. Sedangkan *muqabalah* diartikan sebagai simplifikasi dari bentuk persamaan aljabar yang dihasilkan. Misalnya yakni mereduksi $50 + 3x + x^2 = 29 + 10x$ menjadi $21 + x^2 = 7x$.¹²

Secara garis besar, karya al-Khawarizmi merupakan materi matematika aljabar yang dipelajari di sekolah. Bentuk Aljabar sebagai bahan atau materi pelajaran (*Learning Materials*), harus dikuasai peserta didik dalam rangka memenuhi standar kompetensi yang ditetapkan pemerintah untuk kelas VII SMP semester satu pada Kurikulum 2013.

Tujuan pembelajaran materi aljabar berdasarkan Kurikulum 2013 pelajaran matematika tingkat SMP/MTs kelas VII di antaranya: (1) aspek sikap; melalui pengamatan, tanya jawab, diskusi kelompok, siswa mampu menunjukkan rasa ingin tahu, percaya diri, dan ketertarikan dalam memahami materi aljabar; (2) aspek pengetahuan; melalui tes lisan dan tulis uraian singkat siswa dapat menyelesaikan materi aljabar; (3) aspek ketrampilan; melalui penugasan mandiri dan kelompok, siswa mampu menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan materi aljabar. Adapun pengalaman belajar siswa yang diharapkan setelah mempelajari aljabar: (1) Siswa mampu menerapkan operasi aljabar yang melibatkan bilangan rasional pada masalah yang berbentuk simbolik; (2) Siswa mampu menerapkan operasi aljabar yang melibatkan bilangan rasional pada masalah verbal.

Aljabar (*Algebra*) adalah cabang matematika yang mempelajari struktur, hubungan dan kuantitas. Unsur-unsur dalam bentuk aljabar adalah suku (*term*). Suku dapat berupa sebuah konstanta, sebuah variabel atau hasil kali/pangkat, penarikan akar konstanta maupun variabel, tetapi bukan penjumlahannya. Jadi, masing-masing suku merupakan bentuk aljabar yang lebih sederhana dari bentuk aljabar yang lebih kompleks.

Menurut Al Krismanto, konstanta adalah lambang yang mewakili (menunjuk pada) anggota tertentu pada suatu semesta pembicaraan. Variabel (peubah) adalah lambang yang mewakili anggota sebarang pada suatu semesta pembicaraan. Pangkat/derajat adalah angka/pangkat pada sebuah variabel. Bagian konstanta dari suku-suku yang memuat (menyatakan banyaknya) variabel disebut koefisien variabel yang bersangkutan. “Banyaknya variabel” di sini

¹² Ibid, halaman 20-21.

bukan bermakna banyaknya objek (yang bermakna penjumlahan), melainkan bermakna “banyaknya bilangan” dari variabel tersebut yang juga lambang bilangan, sehingga koefisien dan variabel yang bersangkutan berada dalam konteks operasi perkalian. Koefisien dapat berupa sebuah atau lebih lambang, yang masing-masing menyatakan konstanta. Jika tidak satupun angka atau konstanta yang muncul dan terkait langsung dengan variabel pada suatu suku, maka koefisiennya adalah 1 atau -1 .¹³

Misalkan, x mewakili bilangan yang diketahui dan y bilangan yang ingin diketahui. Sehingga bila Andi mempunyai x buku dan kemudian Budi mempunyai tiga buku lebih banyak daripada Andi, maka dalam aljabar, buku Budi dapat ditulis sebagai $y = x + 3$. Dengan menggunakan aljabar, Anda dapat menyelidiki pola aturan aturan bilangan umumnya. Aljabar dapat diasumsikan dengan cara memandang benda dari atas, sehingga kita dapat menemukan pola umumnya¹⁴. Simbol dalam aljabar (berupa huruf) untuk merepresentasikan bilangan secara umum sebagai sarana penyederhanaan dan alat bantu memecahkan masalah.

C. Game Engine Construct2

1. Pengertian game engine

Game engine adalah *software* yang digunakan dalam pembuatan/pengembangan *game* berbasis Android. Seiring dengan tingginya minat pasar terhadap Android, banyak pengembang *game engine* yang memanfaatkan situasi ini dengan membuat terobosan-terobosan baru. Sehingga para pembuat *game* sangat dimudahkan seakan siapa saja dapat membuat *game*. *Game engine* tanpa *coding* dan berbasis HTML5 menjadi primadona saat ini.

Berikut adalah beberapa contoh *Game engine* yang berkembang saat ini, antara lain: Adobe flash player, Unity 3D, *Game Maker Studio*, *Scirra Construct2*, *Cocos2D-x*,

¹³ Al Krismanto, *Modul Matematika SMP Program BERMUTU: Kapita Selekt Pembelajaran Aljabar di Kelas VII SMP*. (Yogyakarta: Departemen Pendidikan Nasional Direktorat Jenderal Peningkatan Mutu Pendidik dan Tenaga Kependidikan Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan (PPPPTK) Matematika, 2009), 15-20.

¹⁴ Astuti Setyoningsih, Sejarah Aljabar, dalam <http://astutisetyoningsih.blogspot.co.id/p/sejarah-aljabar.html>, diakses pada 10 November 2015.

Marmalade, IWGame Engine, Corona SDK, Moai SDK Game Engine, XNA, playN, GLBasic, Gamvas HTML5, JMonkeyEngine, Impact JS, AppGameKit, Moscrif, Gamua Starling Framework, dll.

2. Construct2

Construct2 adalah *tools* pembuat *game* berbasis HTML5 yang dikhususkan untuk *platform* 2D yang dikembangkan oleh Scirra. HTML5 adalah sebuah teknologi inti dari Internet yang mendukung teknologi multimedia terbaru, mudah dibaca oleh manusia dan juga mudah dimengerti oleh mesin. Construct2 tidak menggunakan bahasa pemrograman khusus, karena semua perintah yang digunakan pada *game* diatur dalam *EventSheet* yang terdiri dari *Event* dan *Action*.¹⁵



Gambar 2.3.
Icon Aplikasi Construct2

¹⁵ Fajar Muhammad Sukmawijaya, "Pengenalan dan Fitur Construct2." *Apa Itu Construct2?* diakses dari <http://www.ieuwelah.com>, pada tanggal 10 November 2015.



Gambar 2.4
Lembar Kerja Construct2

Berikut ini adalah kelebihan fitur-fitur Construct2 yang digunakan untuk membuat *game*¹⁶:

a. *Quick and Easy*

Hanya dengan menggunakan kombinasi *drag* dan *drop* sudah bisa membuat *game* 2D. Dengan antarmuka *Ribbon* dan *tools* yang mudah untuk dipahami memungkinkan *developer* cepat untuk membuat perintah yang diinginkan.

Properties Bar pada kiri layar memudahkan untuk mengatur konfigurasi yang diinginkan. *Layout editor* menyediakan antarmuka *what-you-see-is-what-you-get* untuk mempercepat perancangan *game*. Sehingga apapun yang di lihat dalam desain *layout* adalah tampilan yang didapatkan ketika *game* dijalankan.

b. *Powerfull Event System*

Construct2 dapat membuat *game* dengan cara yang mudah dibaca secara visual karena tidak perlu menggunakan bahasa pemrograman yang rumit dan samar. Construct2 menyediakan *EventSheet* yang berisi pernyataan kondisi atau pemicu. Jika kondisi tersebut terpenuhi, tindakan atau fungsi dapat dilakukan.

¹⁶ Fajar Muhammad Sukmawijaya, "Pengenalan dan Fitur Construct2." *Apa Itu Construct2?* diakses dari <http://www.ieuwelah.com>, pada tanggal 10 November 2015.

c. *Flexible Behaviors*

Behaviors menyediakan cara instan untuk menambahkan kemampuan obyek, mempercepat pembangunan dan meningkatkan produktivitas. Misalnya menambahkan *Behavior platform* pada obyek karakter agar bisa digerakkan sesuai keinginan *developer* seperti melompat, memutar, bergerak delapan arah, dan lain-lain.

d. *Sprite*

Sprite yang memungkinkan obyek tersebut dapat berlari dan melompat. Pengguna dapat mengatur pengaturan untuk kecepatan, akselerasi, kekuatan melompat, gravitasi, dan banyak lagi. Sesuai kemampuan yang dibutuhkan obyek.

e. *Instant Preview*

Tidak perlu menunggu waktu yang memakan waktu untuk mengkompilasi. Permainan akan di *preview* cukup dengan menekan tombol *Run Layout* kemudian berjalan di jendela Browser untuk diuji. Fitur lainnya yang membuat pengujian lebih mudah adalah *Preview Over Wifi*. Hal ini memungkinkan setiap ponsel, tablet, laptop, atau PC lain yang terhubung pada LAN/Wifi juga dapat langsung melihat *preview game*.

f. *Stunning Visual Effects*

Ada lebih dari tujuh puluh efek berbasis WebGL untuk *warp*, *distort*, *blend*, *blur*, *mask*, *re-color* dan lainnya. Pengguna dapat menambahkan ini pada obyek, *layer* dan *layout* untuk efek khusus yang cepat dan menciptakan hasil yang luar biasa. *Game* yang dibuat dengan Construct2 diharapkan dapat membuat pemain mendapatkan pengalaman terbaik dari permainan yang dibuat.

g. *Multiplatform Export*

Construct2 dapat mempublikasikan *game* dengan pilihan *platform* yang luas hanya dengan satu *project*. *Game* Construct2 dapat diterbitkan pada *platform* berbasis web seperti Chrome Web Store, Facebook, Kongregate, Newgrounds, Firefox Marketplace, Windows 8 Store atau sebagai aplikasi Windows Phone 8. Selain itu memungkinkan pula untuk melakukan ekspor *game* ke

desktop PC, Mac, Linux dengan menggunakan Node-Webkit.

Pengguna dapat pula mengekspor *game* ke iOS dan Android dengan menggunakan CocoonJS, appMobi dan PhoneGap. Dengan dukungan *platform* yang luas pengguna dapat memiliki akses yang luas untuk pemain.

h. *Easy Extensibility*

Construct2 hadir dengan lebih dari dua puluh *built-in plugin*, lebih dari dua puluh *behaviors* dan lebih dari tujuh puluh *visual effects*. Mulai dari menampilkan *text* dan *sprites*, *sound* dan *music*, *input*, manipulasi data dan penyimpanan, efek partikel, efek pergerakan, dan masih banyak lagi. Jika pengguna perlu beberapa fungsi tertentu, Construct2 memberi akses pengguna untuk membuat *plugin* atau *behaviors* sendiri menggunakan Javascript SDK.

Pengguna juga dapat membuat efek visual sendiri dengan menggunakan bahasa GLSL shader. Komunitas Construct2 menghasilkan lebih dari 150 *plugin* dan *behaviors*. *Plugin* ini juga dapat ditambahkan untuk permainan yang dibuat.

D. Kelayakan Pengembangan Media Pembelajaran

1. Teori Kelayakan Pengembangan Media Pembelajaran

Pengembangan media pembelajaran dikatakan layak jika memenuhi tiga aspek penilaian yang dikemukakan Nievan yaitu: validitas/keshahihan (*validity*), kepraktisan (*practicallity*), keefektivan (*effectiveness*)¹⁷.

a. Validitas perangkat pembelajaran

Sebelum digunakan dalam kegiatan pembelajaran hendaknya perangkat pembelajaran telah mempunyai status “valid”¹⁸. Sehingga seorang pengembang perangkat pembelajaran perlu melakukan periksa ulang kepada para ahli (validator).

¹⁷ Ermawati, Skripsi: “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Belah Ketupat Dengan Pendekatan Kontekstual dan Memperhatikan Tahap Berpikir Geometri Van Hielle”. (Surabaya: Universitas Negeri Surabaya, 2007), 52.

¹⁸ Dalyana, Tesis: “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Realistik pada Pokok Bahasan Perbandingan Dikelas 2 SLTP” (Surabaya: Universitas Negeri Surabaya, 2004), 66.

Berdasarkan uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa suatu perangkat pembelajaran dikatakan baik (valid), apabila telah dinilai baik oleh para ahli melalui uji kelayakan atau uji kevalidan dan dalam pelaksanaan uji coba perangkat pembelajaran tersebut dapat menyebabkan pembelajaran itu efektif.

b. Kepraktisan perangkat pembelajaran

Karakteristik perangkat pembelajaran memiliki kelayakan praktis yang tinggi apabila para ahli (validator) mempertimbangkan perangkat pembelajaran yang dikembangkan dapat digunakan dalam pelaksanaan pembelajaran dan realitanya menunjukkan bahwa mudah siswa untuk menggunakan produk tersebut secara leluasa.¹⁹

Media yang peneliti kembangkan dikatakan praktis jika memenuhi dua kriteria, yaitu praktis secara teoritis dan praktis secara praktek. Praktis secara teoritis adalah penilaian para ahli dalam lembar validasi media. Dikatakan praktis jika dalam penggunaannya sedikit revisi atau tanpa revisi. Praktis secara praktek adalah hasil respon siswa setelah diadakan pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran Android yang peneliti kembangkan berdasarkan kriteria kepraktisan.

2. Penilaian Media Pembelajaran

Adapun beberapa aspek dan kriteria dalam penilaian pengembangan media pembelajaran berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) menurut Romi Satria Wahono sebagai berikut²⁰:

a. Aspek perangkat lunak

1) Efektif dan efisien

Yang dimaksud efektif dan efisien adalah ketepatan dalam pemakaian *resource* (*processor*, RAM, dan *memory*) agar program yang dibuat tidak berjalan lambat karena Android memiliki keterbatasan dalam

¹⁹ Ermawati, Skripsi: “Pengembangan Perangkat Pembelajaran... 52.

²⁰ Ditto Rahmawan Putra, Skripsi: “Pengembangan Game... 28-32.

hal kecepatan, memori, dan kapasitas penyimpanan tetap

- 2) *Reliable* (handal)
Program dikatakan handal jika program dapat digunakan dengan baik, tidak mudah *hang*, *crash* atau berhenti saat pengoperasian.
- 3) *Maintainable*
Program hendaknya disusun dengan kode-kode yang tidak terlalu rumit dan tidak terlalu banyak agar dapat dengan mudah untuk dimodifikasi, diperbaiki ataupun diubah.
- 4) *Usabilitas* (mudah digunakan)
Program yang dibuat menyajikan *icon-icon* atau tombol-tombol yang dapat membantu bagi pengguna awal yang tidak tahu sekalipun tentang program tersebut sehingga tidak kebingungan.
- 5) *Kompabilitas*
Media dapat dijalankan di berbagai kondisi *hardware* dan *software* yang beragam tidak terbatas pada spesifikasi Android tertentu.
- 6) *Pemaketan terpadu*
Semua elemen dalam media terpaket dengan baik. Proses instalasi berjalan secara mudah. Dengan sekali *install*, aplikasi langsung dapat digunakan tanpa melakukan instalasi satu persatu. Selain itu, program juga dapat dikembangkan tanpa proses instalasi maksudnya hanya dengan mengklik satu icon, aplikasi sudah dapat digunakan.
- 7) *Dokumentasi yang lengkap*
Hal ini meliputi petunjuk instalasi, *trouble shooting*, alur kerja program yang jelas dan terstruktur.
- 8) *Reusable*
Sebagian atau seluruh komponen program media pembelajaran dapat dimanfaatkan kembali untuk mengembangkan media pembelajaran lain.

b. Aspek Desain Pembelajaran

Desain pembelajaran harus memenuhi kriteria sebagai berikut.

- 1) Kejelasan tujuan.
- 2) Relevansi tujuan pembelajaran dengan KI/KD yang sudah ditetapkan.
- 3) Cakupan dan kedalaman tujuan pembelajaran yang disusun.
- 4) Ketepatan penggunaan strategi pembelajaran.
- 5) Interaktivitas.
- 6) Pemberian motivasi belajar.
- 7) Kontekstualitas dan aktualitas.
- 8) Kelengkapan dan kualitas bahan bantuan belajar.
- 9) Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran.
- 10) Kedalaman materi yang di muat dalam media.
- 11) Kemudahan materi untuk dipahami walaupun disajikan dalam bentuk *game*.
- 12) Materi yang disajikan disusun secara sistematis, urut, dan alur logikanya jelas.
- 13) Kejelasan uraian, pembahasan, contoh, simulasi, latihan.
- 14) Konsistensi evaluasi dengan tujuan pembelajaran.
- 15) Ketepatan dan ketetapan alat evaluasi.
- 16) Pemberian umpan balik atau respon terhadap hasil evaluasi.

c. Aspek Komunikasi Visual

- 1) Komunikatif: unsur visual dan audio sesuai dengan materi ajar agar mudah dipahami oleh siswa.
- 2) Kreatif: visualisasi disajikan dengan unik dan menghadirkan suasana baru sehingga menarik perhatian siswa.
- 3) Sederhana: visualisasi tidak rumit namun tetap memberikan kesan menarik bagi siswa agar fokus utamanya yaitu penyajian materi tetap jelas.
- 4) Unsur audio (narasi, *sound effect*, *background*, music) sesuai dengan karakter dan topik.
- 5) Visual (*layout*, *design*, *typography*, warna) sesuai dengan tema dan menarik perhatian.

- 6) Media bergerak (animasi, *movie*); animasi dapat digunakan untuk mensimulasi materi pelajaran.
- 7) *Layout interactive* (ikon navigasi); navigasi disusun dengan bentuk yang familiar dan konsisten).

Berdasarkan pendapat ahli tersebut mengenai aspek dan kriteria penilaian suatu media pembelajaran maka peneliti menetapkan beberapa aspek dan kriteria penilaian media pembelajaran matematika *game edukatif* berbasis Android yang akan dikembangkan untuk dinilai oleh ahli materi, ahli media dan praktisi pembelajaran.

Aspek dan kriteria penilaian media pembelajaran matematika *game edukatif* berbasis Android dimodifikasi dari aspek perangkat lunak, desain pembelajaran, dan komunikasi visual yang telah dijabarkan pada kajian teori sebelumnya, serta disesuaikan dengan kebutuhan dan karakteristik dari media yang dibuat.

