

Rancang Bangun Game Edukasi “Petualangan Geometri” Berbasis Android

Andang Sapto Pramono¹⁾, Endah Sudarmilah²⁾

¹⁾ Program Studi Informatika, Universitas Muhammadiyah Surakarta

²⁾ Program Studi Informatika, Universitas Muhammadiyah Surakarta

¹⁾ andangsaptopramono@gmail.com, ²⁾ endahsudarmilah@ums.ac.id

ABSTRACT

Education is basically one step to improve and develop all aspects of human beings. Education is not only in the form of science, but also in the form of values, skills and attitudes, so that in education it is expected to be able to make a person intelligent, skilled and be able to behave according to the prevailing norms. Mathematics is one of the subjects taught since elementary school education. Geometry and measurement are aspects of basic competencies found in elementary school mathematics learning ranging from class I to class VI. To make a child have good geometry measurement skills, the teacher (parent, teacher or family) must have a means or media that can train children's geometry measurement skills in an interesting and fun way. The purpose of this study was to create a media to train geometry measurement capabilities, especially for class V through an Android-based application, the application created was packaged in the form of an educational game. The game was developed using SDLC with V-models and the game was tested through blackbox, installation tests and questionnaires.

Keywords : android, educational games, geometry games.

I. PENDAHULUAN

Pendidikan pada dasarnya adalah salah satu langkah untuk meningkatkan dan mengembangkan semua aspek yang terdapat pada diri manusia. Pendidikan tidak hanya berupa ilmu pengetahuan saja, tetapi juga berupa nilai, keterampilan dan sikap, sehingga dalam pendidikan diharapkan mampu menjadikan seseorang menjadi manusia cerdas, terampil dan mampu bersikap sesuai dengan norma yang berlaku.

Matematika adalah salah satu mata pelajaran yang diajarkan sejak pendidikan sekolah dasar. Geometri dan pengukuran merupakan aspek kompetensi dasar yang terdapat pada pembelajaran matematika sekolah dasar mulai dari kelas I sampai kelas VI. Untuk menjadikan anak memiliki kemampuan pengukuran geometri yang baik maka pengajar (orangtua, guru atau keluarga) harus memiliki sarana atau media yang dapat melatih kemampuan pengukuran geometri anak dengan cara yang menarik dan menyenangkan.

Sementara yang terjadi pada saat ini adalah sarana atau media yang digunakan untuk melatih kemampuan pengukuran geometri anak jumlahnya masih sedikit. Akan menjadi menarik jika sarana atau media pembelajaran itu dikemas dengan gambar, gambar bergerak dan suara yang mendukung. Mengingat perkembangan teknologi yang begitu pesat, peneliti mencoba memecahkan masalah ini lewat rakayasa perangkat lunak yang diyakini cukup populer, murah dan yang paling penting disukai anak-anak.

Kurun waktu satu dekade terakhir, perkembangan teknologi berlangsung begitu cepat, terutama perkembangan perangkat yang mendukung komputasi, salah satunya adalah *smartphone*, jumlah pengguna *smartphone* di Indonesia diperkirakan mencapai hingga 100 juta pengguna pada tahun 2018 (Kominfo, 2015). Salah satu *operating system* yang sangat erat kaitannya dengan dunia *smartphone* adalah *Android Operating System*. Android adalah sistem operasi berbasis Linux yang didukung penuh oleh Google sejak tahun 2005 (Burnette, 2009) kemudian menjadi sangat populer di Indonesia bahkan di dunia dalam

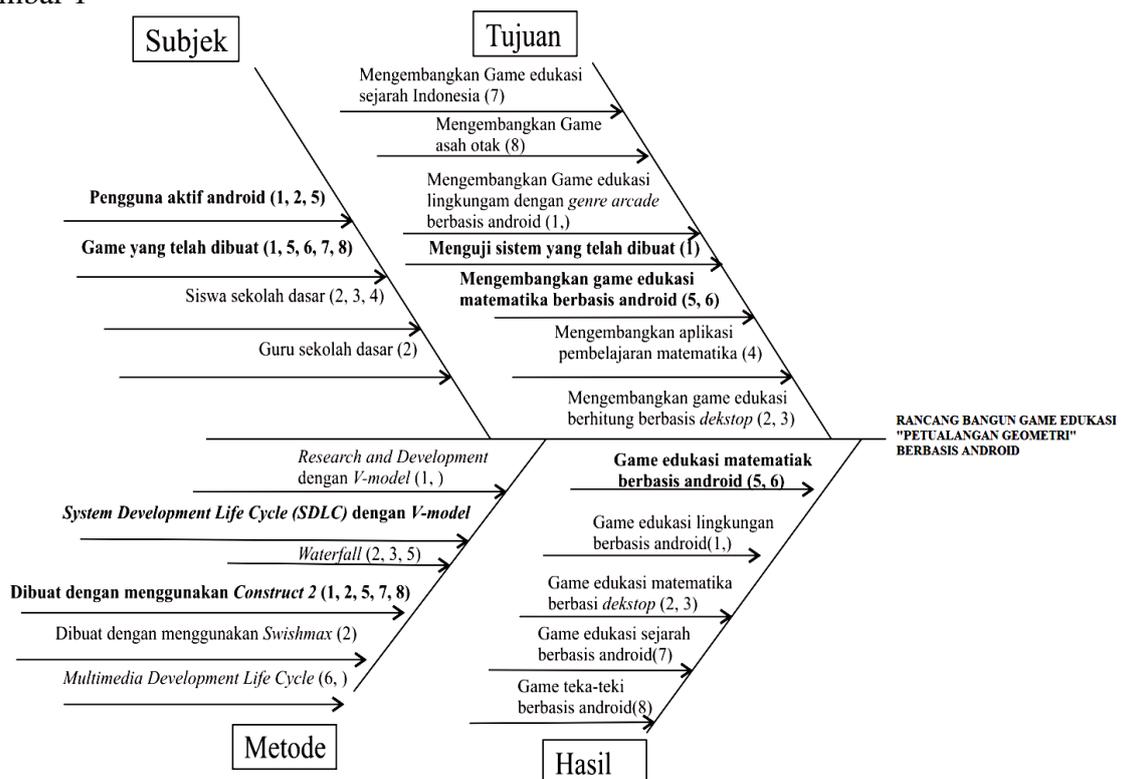
beberapa tahun terakhir. Salah satu faktor yang membuat OS ini terkenal adalah kemudahan, kelebihan fitur, banyaknya vendor yang mengadopsi sistem operasi ini pada perangkatnya, serta pasar aplikasi yang menyediakan ribuan aplikasi dan game yang siap diunduh. Ditinjau dari data Appbrain (2018) total jumlah game yang ada di *Playstore* adalah 368874, dan game *educational* berjumlah hanya 8,1% dari total game yang ada. Hal ini menunjukkan bahwa game *educational* masih kurang bila dibanding dengan game *non-educational*.

Berdasarkan uraian di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah menciptakan media untuk melatih kemampuan pengukuran geometri khususnya untuk kelas V melalui aplikasi berbasis android, aplikasi yang dibuat akan dikemas dalam bentuk game edukasi. Game edukasi merupakan salah satu dari media pembelajaran yang menerapkan pola pembelajaran *Learning By Doing* dan dapat melatih kemampuan motorik, konsentrasi, konsep sebab akibat, serta melatih kemampuan pembelajaran (Handriyantini, 2009). Dengan menggunakan game sebagai media pembelajaran diyakini akan mampu meningkatkan minat anak-anak untuk belajar geometri dan pengukurannya.

Penyajian gambar bergerak, suara serta informasi yang disampaikan secara interaktif diharapkan akan membantu anak untuk dapat menangkap pembelajaran dengan antusias. Keberhasilan suatu game dapat diukur berdasarkan pengalaman para pemain, pemain akan terus memainkan game jika mereka merasa bahwa game yang dimainkan membawa pengalaman yang menyenangkan (Korhonen, 2016). Game edukatif ini akan dibangun menggunakan *Construct 2*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Rancang bangun game edukasi petualangan geometri berbasis android seperti pada Gambar 1



Gambar 1. Diagram *Fishbone*

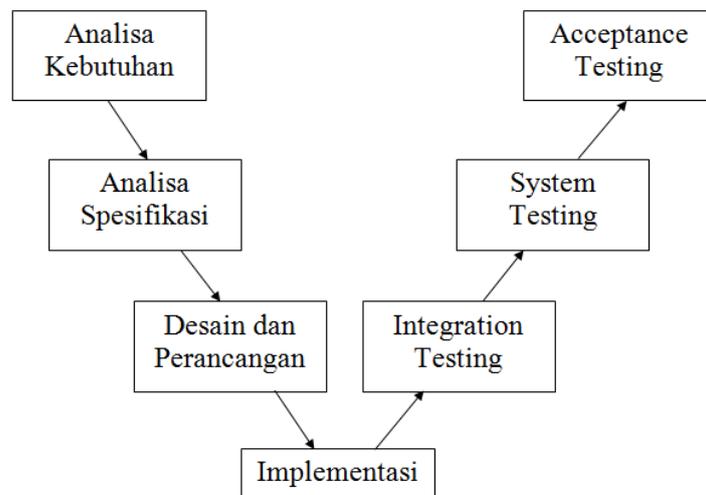
Kebutuhan teknologi yang semakin maju salah satunya dalam bidang pendidikan, game menjadi salah satu sarana pembelajaran yang efektif karena dapat melatih kemampuan motorik, konsentrasi, dan melatih materi pembelajaran yang terkandung dalam game itu sendiri. Game edukasi dapat dikembangkan dengan memilih satu atau lebih topik pembelajaran, seperti penelitian yang dilakukan oleh (Rifai, 2015) yang memilih tema lingkungan dan sampah, game bertema matematika yang dikembangkan oleh (Yunus, Astuti, & Khairina, 2015); (Abror, 2012); (Arindiono, Ramadhani, & Hakim, 2013); (Adiwijaya, 2015); (Rahadi, Satoto, & Windasari, 2016) dan tema sejarah Indonesia yang dikembangkan oleh (Jati Alvionita Kartini, t.t.) serta (Firdaus & Nugroho, 2016) yang mengembangkan game teka-teki. Pengembangan game edukasi yang lain adalah pada ranah 3D diantaranya *Augmented Reality* (Sudarmilah, 2018).

Beberapa peneliti terdahulu menggunakan *Waterfall* atau *V-model*, sebagai metode penelitian. Hasil akhir dari penelitian tersebut berbeda satu sama lain yaitu berupa aplikasi berbasis android atau aplikasi berbasis *desktop*. Sementara penelitian ini menggunakan *System Development Life Cycle* dengan model penelitian *V-model* dan menggunakan *game engine Construct 2* yang akan menghasilkan game edukasi matematika geometri sebagai hasil akhir penelitian.

III. METODE PENELITIAN

Metode yang peneliti gunakan pada penelitian ini adalah menggunakan *System Development Life Cycle (SDLC)*, metode sudah banyak digunakan untuk menghasilkan produk dalam bentuk perangkat lunak dan menguji tingkat kelayakan produk yang telah dikembangkan (Rifai, 2015). Model yang digunakan adalah *V-Model*, *V-model* memiliki tahap-tahap yang hampir mirip dengan model *waterfall* sehingga sering disebut sebagai modifikasi dari model *waterfall* (Balaji, 2012). Jika pada model *waterfall* proses pengembangan dijalankan secara linear, maka dalam pengembangan *V-model* proses dilakukan secara bercabang.

Alur penelitian yang di gunakan seperti pada Gambar 2



Gambar 2. Diagram Alur Penelitian

3.1 Analisa Kebutuhan

Analisis kebutuhan adalah suatu proses pengumpulan informasi mengenai kebutuhan pengguna terhadap aplikasi game yang akan dikembangkan. Informasi yang didapat nantinya akan menjadi patokan mengenai fitur apa saja yang dibutuhkan pada Game Petualangan Geometri berbasis android. Setelah melakukan pengamatan terkait fitur yang akan ada pada Game Petualangan Geometri didapatkan beberapa hasil :

1. Game Petualangan Geometri bertema matematika geometri dengan *genre platform game (action)*.
2. Game Petualangan Geometri dimainkan secara *single player* dan *offline*.
3. Terdapat fitur memilih *level*, pemain dapat memilih 10 *level*.
4. Setiap *level* memiliki tingkat kesukaran yang berbeda.
5. Terdapat *Reward* yang akan didapatkan ketika pemain telah menyelesaikan *level* terakhir.
6. Terdapat *Healty Poin* sehingga dibutuhkan fitur *restart*.
7. Terdapat audio sehingga dibutuhkan menu *setting game*.

3.2 Analisa Spesifikasi

Analisis spesifikasi menjelaskan apa saja yang harus dimiliki oleh sebuah sistem supaya dapat berjalan sesuai apa yang diinginkan. Tujuan dari analisis ini adalah untuk mengetahui perangkat keras dan perangkat lunak apa saja yang dibutuhkan, sistem seperti apa yang cocok, dan siapa saja pengguna yang akan menggunakan. Spesifikasi *hardware* dan *software* seperti pada Tabel 1, sedang spesifikasi minimal untuk game petualang geometri seperti pada Tabel 2.

Tabel 1. Spesifikasi *Hardware* dan *Software* pengembangan

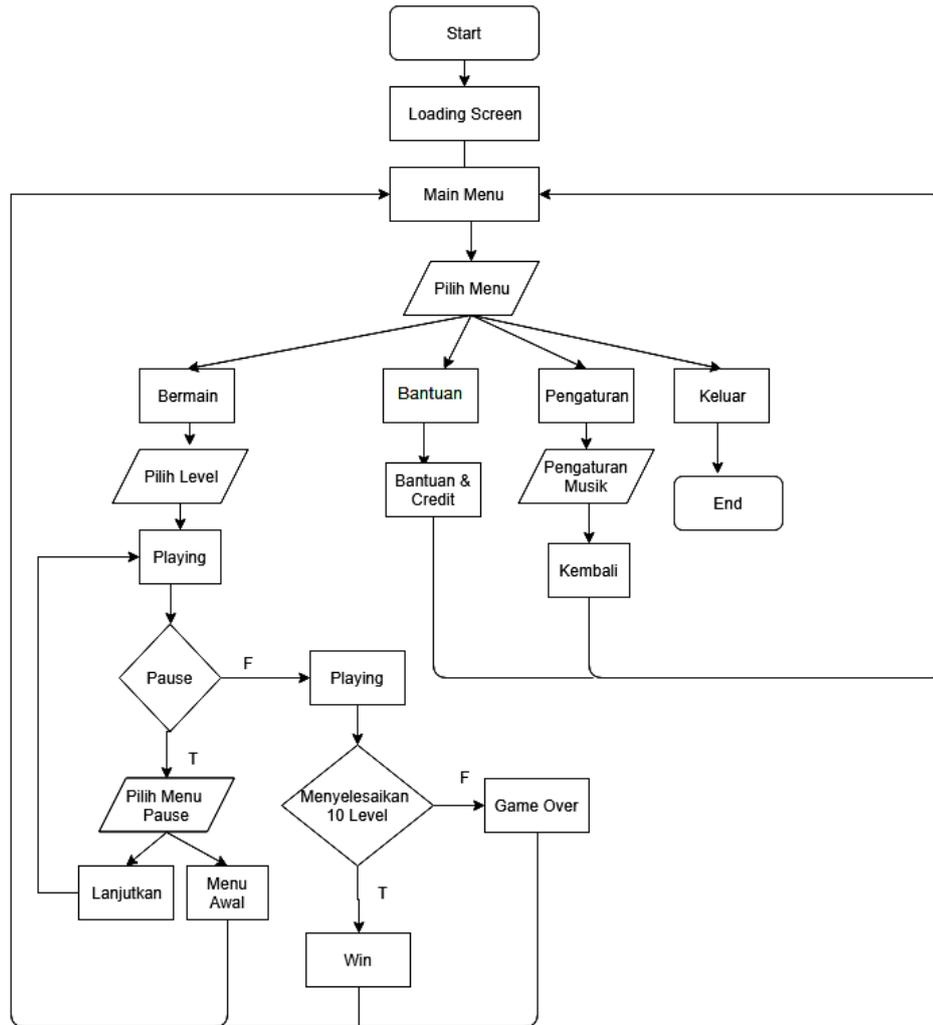
<i>Hardware</i>	<i>Software</i>
Asus X455LD, Intel(R) Core(TM) i3-4030U CPU @ 1.90GHz (4 CPUs), ~1.9GHz, 4GB RAM Xiaomi Redmi Note 2	Construct 2 Corel Draw Phonegap Google Chrome

Tabel 2. Spesifikasi minimal Game Petualangan Geometri

Perangkat	Spesifikasi
1. Sistem Operasi	1. <i>Lollipop</i> (Android 5.0)
2. RAM	2. 1024 MB
3. <i>Memory</i>	3. 30 MB

3.3 Desain Dan Perancangan

Tahap desain meliputi desain game dan desain sistem, desain game adalah tahap yang dilakukan pengembang untuk menentukan jenis game, pengembangan storyboard, dan level game. Desain sistem dengan Flowchart, Proses desain sistem yang dibuat kedepannya akan dijadikan patokan pengembang dalam tahap implementasi. Desain sistem harus mampu memperjelas serta mempermudah pengembang dalam proses pengembangan. *Flowchart* game petualangan geometri seperti pada Gambar3.



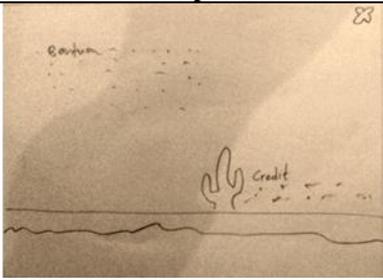
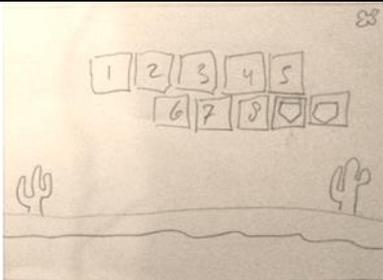
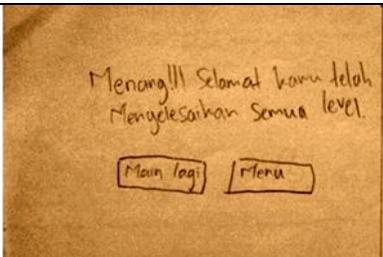
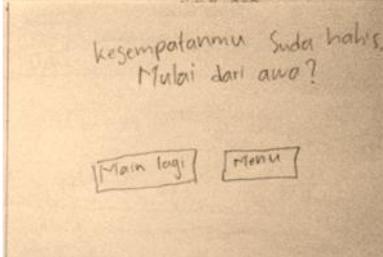
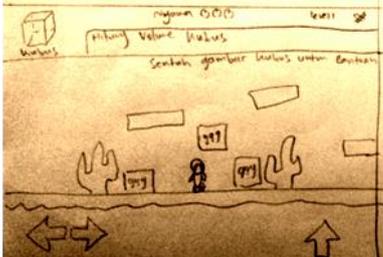
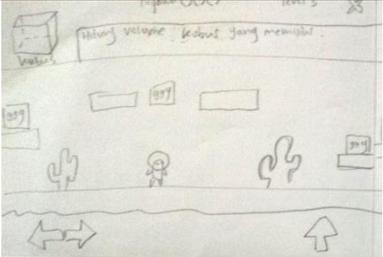
Gambar 3. Flowchart Game Petualangan Geometri

Adapun *storyboard* yang disusun penulis untuk kedepannya dijadikan acuan dalam implementasi game adalah seperti yang ditunjukkan oleh Tabel 3.

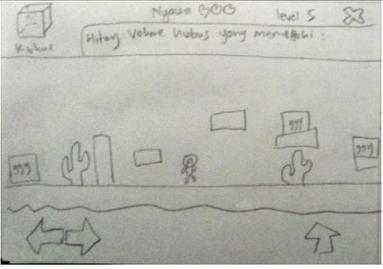
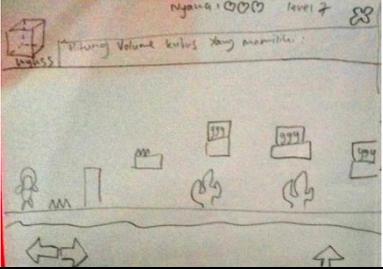
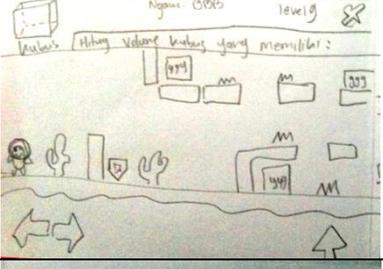
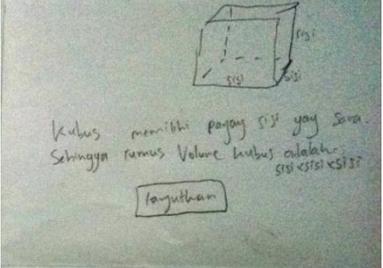
Tabel 3. Storyboards game

No	Tampilan	Nama	Keterangan
1		Menu	<ul style="list-style-type: none"> • Pada tampilan ini terdapat pilihan menu : Main, Pengaturan, Bantuan, Keluar. • Tampilan Judul • Jika pengaturan musik aktif, maka akan memainkan musik "worldmap"
2		Pengaturan Musik	<ul style="list-style-type: none"> • Pengaturan untuk musik • Tombol pengaturan on/off • Terdapat tombol kembali

Tabel 3. Lanjutan *Storyboards* game

No	Tampilan	Nama	Keterangan
3		Bantuan	<ul style="list-style-type: none"> Tampilan bantuan Tampilan untuk kredit Terdapat tombol kembali Jika pengaturan musik aktif, maka akan memainkan musik "worldmap"
4		Pilih Level	<ul style="list-style-type: none"> Tampilan pilihan level 1,2,3,4,5,6,7,8,9 (lencana),10 (lencana) Terdapat tombol kembali Jika pengaturan musik aktif, maka akan memainkan musik "worldmap"
5		Menang	<ul style="list-style-type: none"> Tampilan "Menang !! Selamat Kamu telah menyelesaikan semua level." Terdapat tombol main lagi Terdapat tombol menu Jika pengaturan musik aktif, maka akan memainkan musik "winmusic"
6		Kalah	<ul style="list-style-type: none"> Tampilan "Kesempatanmu sudah habis, coba lagi." Terdapat tombol main lagi Terdapat tombol menu Jika pengaturan musik aktif, maka akan memainkan musik "losemusic"
7		Level 1, 2	<ul style="list-style-type: none"> Tampilan gambar kubus, tombol <i>pause</i>, tampilan soal Masuk dalam kategori "Sangat Mudah"
8		Level 3, 4	<ul style="list-style-type: none"> Tampilan gambar kubus dan balok (untuk level 4), nyawa, <i>level3/level4</i>, tombol <i>pause</i>, tampilan soal Masuk dalam kategori "Mudah"

Tabel 3. Lanjutan *Storyboards* game

No	Tampilan	Nama	Keterangan
9		Level 5, 6	<ul style="list-style-type: none"> Tampilan gambar kubus dan balok (untuk level 6), nyawa, <i>level5/level6</i>, tombol <i>pause</i>, tampilan soal Masuk dalam kategori “Menengah”
10		Level 7, 8	<ul style="list-style-type: none"> Tampilan gambar kubus dan balok (untuk level 8), nyawa <i>level7/level8</i>, tombol <i>pause</i>, tampilan soal Masuk dalam kategori “Sulit”
11		Level 9, 10	<ul style="list-style-type: none"> Tampilan gambar kubus dan balok (untuk level 10), nyawa, <i>level9/level10</i>, tombol <i>pause</i>, tampilan soal Masuk dalam kategori “Sangat Sulit”
12		Bantuan Kubus/Balok	<ul style="list-style-type: none"> Menampilkan keterangan tentang kubus/balok dan tampilan kubus itu sendiri Jika pengaturan musik aktif, maka akan memainkan musik “<i>introtheme</i>”
13		Karakter	Karakter berbentuk anak kecil yang dapat bergerak, berjalan dan melompat. Karakter memiliki warna dasar hijau dengan lingkaran putih yang melingkari kepalanya. Karakter mempunyai animasi saat digerakkan dengan tombol arah

3.4 Implementasi

Tahap implementasi adalah tahap terakhir dalam pengembangan Game Petualangan Geometri. Desain yang telah dibuat kemudian di ubah kedalam kode melalui event - event pada aplikasi *Construct 2* untuk menerapkan logika program yang sudah dirancang. Implementasi pada penelitian ini menggunakan *software Construct 2*.

3.5 Metode Pengujian

Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa Game Petualangan Geometri yang dibangun telah berjalan sesuai dengan apa yang diharapkan. Pengujian dilakukan melalui tiga tahapan, seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Tabel Pengujian

Tahap pengujian	Teknik Pengujian	Variabel Penelitian
<i>Integration Testing</i>	<i>Blackbox</i>	<i>Functionality</i>
<i>System Testing</i>	<i>Instalation Test</i>	<i>Compability</i>
<i>Acceptance Testing</i>	<i>Usability Test</i>	<i>Usability</i>

Subjek penelitian pada penelitian ini dibagi dalam dua subjek, untuk aspek *Playability* adalah 30 orang siswa kelas V dan VI SDN II Joho. Sedangkan subyek untuk aspek *functionality* dan *compability* adalah Game Petualangan Geometri berbasis android.

Dalam pengumpulan data peneliti menggunakan teknik observasi pada aspek *functionality* dan *compability* sedangkan dalam aspek *Playability*, peneliti menggunakan teknik kuesioner, untuk instrumen penelitian adalah sebagai berikut :

1. *Functionality*

Pengujian fungsionalitas (*functionality*) pada Game Petualangan Geometri mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh (Yadav, 2012) yaitu menggunakan pengujian *blackbox*.

2. *Compability*

Pengujian *compability* pada Game Petualangan Geometri dijalankan dengan menggunakan *tools* pada *website* yaitu www.Monkop.com. Metode pengujian dilakukan dengan menggunakan *Emulator Android Virtual Device* pada *website* tersebut dan juga menggunakan *Real Device*. Pengujian pada *Android Virtual Device* menggunakan sistem operasi dan resolusi yang berbeda-beda.

3. *Playability*

Pengujian *Playability* pada Game Petualangan Geometri menggunakan *User Acceptance Test*. *UAT* yaitu penyebaran kuesioner yang ditujukan kepada 20 pengguna aktif android. Kuesioner yang digunakan adalah kuesioner yang pernah dibuat oleh (Korhonen & Koivisto, 2006)

3.6 Analisa Data Penelitian

Analisis *functionality* dilaksanakan berdasarkan pengamatan saat menjalankan *blackbox testing* sedangkan *Playability* berdasar pada pengamatan pada *website monkop* dan pengujian pada *real device*. Presentase hasil pengujian kemudian diubah dalam data kualitatif yang berpedoman pada pengubahan nilai menurut Bloom, Madaus & Hastings (1981) seperti pada Tabel 5.

Tabel 5. Skala Penilaian

Presentase	Intepretasi
$90\% \leq X$	Sangat Baik
$80\% \leq X \leq 89\%$	Baik
$70\% \leq X \leq 79\%$	Cukup
$60\% \leq X \leq 69\%$	Kurang
$X \leq 59\%$	Kurang Sekali

X = Skor aktual

Aspek *Playability* dihitung berdasar kuesioner menggunakan persamaan 1.

$$skor\ rata - rata = \frac{\sum skor}{\sum item} \dots\dots(1)$$

Setelah presentase pengujian pada setiap instrument didapatkan, maka kemudian menghitung presentase total kelayakan dengan menggunakan persamaan 2.

$$presentase\ kelayakan\ (\%) = \frac{nilai\ yang\ diobservasi}{nilai\ yang\ diharapkan} \times 100\ \% \dots\dots(2)$$

Hasil dari seluruh perhitungan selanjutnya disamakan dengan predikat skala Likert, seperti pada Tabel 6.

Tabel 6. Skala Likert

Presentase	Intepretasi
0%-20%	Sangat tidak layak
21%-40%	Tidak layak
41%-60%	Cukup layak
61%-80%	Layak
81%-100%	Sangat layak

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini adalah menghasilkan Game Edukasi Petualangan Geometri.

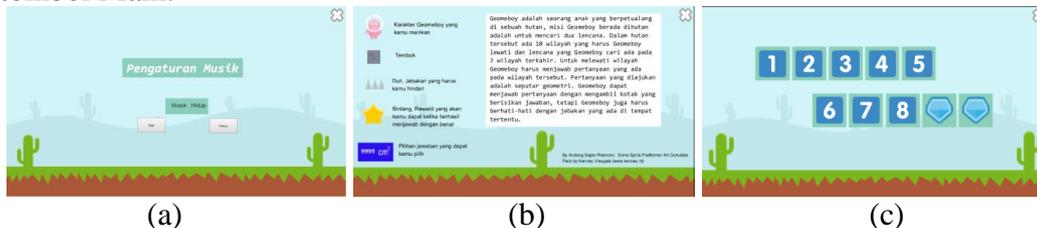
4.1 Hasil Tampilan

Gambar 4 merupakan gambar dari tampilan menu awal Game Petualangan Geometri, tampilan menu awal akan memuat tombol Main, Pengaturan, Bantuan, dan Keluar.



Gambar 4. Gambar menu awal Game Petualangan Geometri

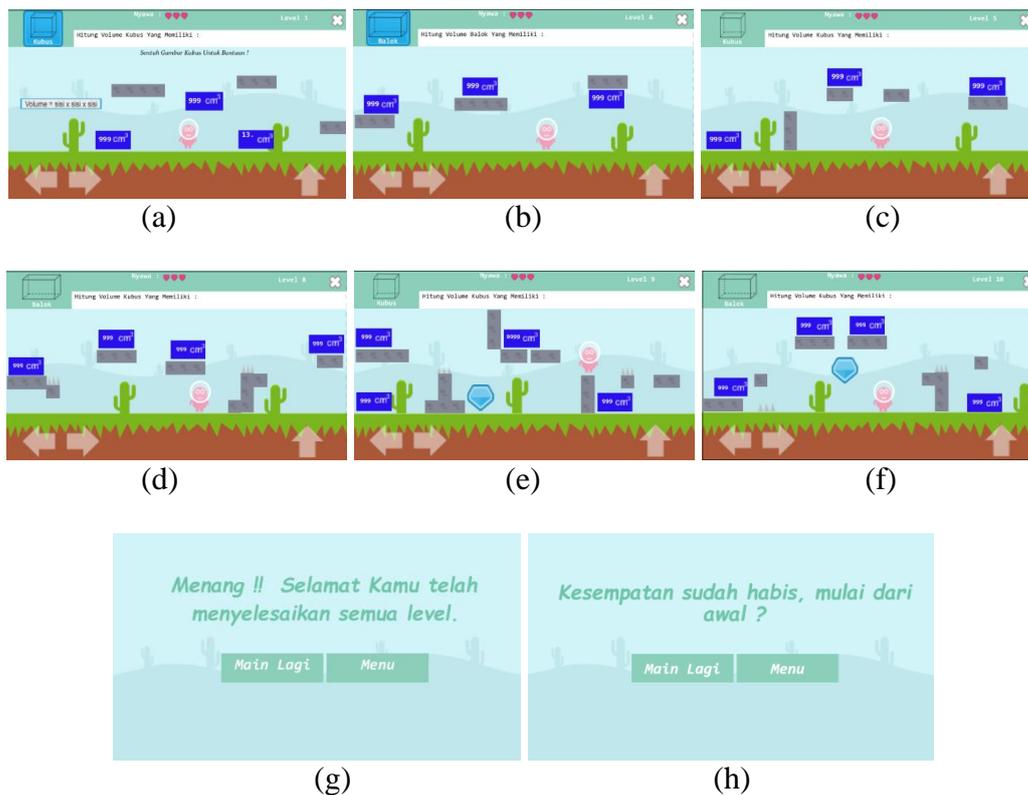
Gambar 5 adalah tampilan dari menu Pengaturan, menu Bantuan dan menu Pilih Level, tampilan akan keluar jika pengguna menekan tombol Pengaturan, tombol Bantuan atau tombol Main.



(a) (b) (c)

Gambar 5. Menu Pengaturan (a), Menu Bantuan (b), Menu Pilih Level (c)

Gambar 6 adalah tampilan permainan dari berbagai level yang terdapat pada *game* Petualangan Geometri.



Gambar 6. *Level 1* (a), *Level 4* (b), *Level 5* (c), *Level 8* (d), *Level 9* (e), *Level 10* (f), Tampilan menang (g), Tampilan kalah (h)

Setiap *level* permainan memiliki tingkat kesulitan yang berbeda dimana *level* paling tinggi adalah *level* yang paling sulit. *Level* yang lebih tinggi akan terbuka jika pemain telah menyelesaikan *level* dibawahnya. Penjelasan mengenai *level* permainan ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. *Level* permainan

Level	Jenis Kesulitan	Penjelasan
1	Sangat Mudah	<ul style="list-style-type: none"> • Pertanyaan yang diajukan tidak <i>random</i> • Pertanyaan dari <i>level 1</i> adalah “Berapa volume kubus yang memiliki panjang sisi 3 cm?” • Ada menu bantuan yang berisi rumus kubus • Ada 3 pilihan jawaban
2	Sangat Mudah	<ul style="list-style-type: none"> • Pertanyaan yang diajukan tidak <i>random</i> • Pertanyaan dari <i>level 2</i> adalah “Berapa volume balok yang memiliki panjang sisi 3 cm, 4 cm dan 8 cm ?” • Ada menu bantuan yang berisi rumus balok • Ada 3 pilihan jawaban
3	Mudah	<ul style="list-style-type: none"> • Pertanyaan yang diajukan sudah <i>random</i> • Pertanyaan dari <i>level 3</i> adalah “Berapa volume kubus yang memiliki panjang sisi (<i>random</i> 3-6) cm?” • Ada menu bantuan yang berisi rumus kubus • Ada 3 pilihan jawaban

Tabel 7. Lanjutan *level* permainan

Level	Jenis Kesulitan	Penjelasan
4	Mudah	<ul style="list-style-type: none"> • Pertanyaan yang diajukan sudah <i>random</i> • Pertanyaan dari <i>level 4</i> adalah “Berapa volume balok yang memiliki panjang sisi (<i>random</i> 8-11) cm, (<i>random</i> 4-8) cm dan (<i>random</i> 4-8) cm ?” • Ada menu bantuan yang berisi rumus balok • Ada 3 pilihan jawaban
5	Menengah	<ul style="list-style-type: none"> • Pertanyaan yang diajukan sudah <i>random</i> • Pertanyaan dari <i>level 5</i> adalah “Berapa volume kubus yang memiliki panjang sisi (<i>random</i> 6-8) cm?” • Tidak ada menu bantuan • Ada 5 pilihan jawaban
6	Menengah	<ul style="list-style-type: none"> • Pertanyaan yang diajukan sudah <i>random</i> • Pertanyaan dari <i>level 6</i> adalah “Berapa volume balok yang memiliki panjang sisi (<i>random</i> 11-14) cm, (<i>random</i> 7-9) cm dan (<i>random</i> 7-10) cm ?” • Tidak ada menu bantuan • Ada 5 pilihan jawaban
7	Sulit	<ul style="list-style-type: none"> • Pertanyaan yang diajukan sudah <i>random</i> • Pertanyaan dari <i>level 7</i> adalah “Berapa volume kubus yang memiliki panjang sisi (<i>random</i> 8-10) cm?” • Tidak ada menu bantuan • Ada 2 rintangan • Ada 7 pilihan jawaban
8	Sulit	<ul style="list-style-type: none"> • Pertanyaan yang diajukan sudah <i>random</i> • Pertanyaan dari <i>level 8</i> adalah “Berapa volume balok yang memiliki panjang sisi (<i>random</i> 13-15) cm, (<i>random</i> 10-13) cm dan (<i>random</i> 9-12) cm ?” • Tidak ada menu bantuan • Ada 2 rintangan • Ada 7 pilihan jawaban
9	Sangat Sulit	<ul style="list-style-type: none"> • Pertanyaan yang diajukan sudah <i>random</i> • Pertanyaan dari <i>level 9</i> adalah “Berapa volume kubus yang memiliki panjang sisi (<i>random</i> 11-14) cm?” • Tidak ada menu bantuan • Ada 3 rintangan • Ada 7 pilihan jawaban
10	Sangat Sulit	<ul style="list-style-type: none"> • Pertanyaan yang diajukan sudah <i>random</i> • Pertanyaan dari <i>level 8</i> adalah “Berapa volume balok yang memiliki panjang sisi (<i>random</i> 15-17) cm, (<i>random</i> 10-14) cm dan (<i>random</i> 9-14) cm ?” • Tidak ada menu bantuan • Ada 3 rintangan • Ada 7 pilihan jawaban

4.2 Pengujian *Blackbox*

Pengujian *blackbox* dilakukan dengan melakukan pengamatan terhadap Game Petualangan Geometri, menggunakan beberapa skenario yang akan menunjukkan apakah game yang telah dibuat berjalan sesuai yang diharapkan atau tidak. Hasil uji *blackbox* ditunjukkan pada Tabel 8.

Tabel 8. Pengujian *Blackbox*

Keterangan	Skenario	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Uji Pertama	Hasil Uji Kedua	Hasil Uji Ketiga
Start menu	Membuka permainan	Permainan bejalan semestinya dan mennampilkan <i>loading screen</i> dan menu utama	Valid	Valid	Valid
Start menu	Menekan tombol Keluar	Permainan akan berhenti dan permainan tertutup	Valid	Valid	Valid
Start menu	Menekan tombol Pengaturan	Permainan akan menampilkan pengaturan suara	Valid	Valid	Valid
Menu Pengaturan	Menekan <i>On</i> dan <i>Off</i> pada menu Pengaturan	Suara permainan akan mati jika pemain menekan <i>Off</i> dan suara akan menyala jika pemain menekan <i>On</i>	Valid	Valid	Valid
Menu Pengaturan	Menekan tombol kembali pada menu Pengaturan	Tampilan permainan akan kembali ke menu utama	Valid	Valid	Valid
Start menu	Menekan tombol Bantuan	Permainan akan menampilkan menu bantuan	Valid	Valid	Valid
Start menu	Menekan tombol Bermain	Permainan akan menampilkan pilihan level	Valid	Valid	Valid
Level 1-4	Menekan gambar bantuan kubus	Menampilkan informasi tentang kubus	Valid	Valid	Valid
Level 1-4	Menekan gambar bantuan balok	Menampilkan informasi tentang balok	Valid	Valid	Valid
Level 1-10	Menekan tombol navigator kanan	Karakter bergerak ke kanan	Valid	Valid	Valid
Level 1-10	Menekan tombol navigator kiri	Karakter bergerak ke kiri	Valid	Valid	Valid
Level 1-10	Menekan tombol navigator atas	Karakter melompat	Valid	Valid	Valid
Level 7	Menyelesaian level 7	Permainan akan menampilkan level 8	Valid	Valid	Valid
Level 8	Menyelesaian level 8	Permainan akan menampilkan level 9	Valid	Valid	Valid
Level 9	Menyelesaian level 9	Permainan akan menampilkan level 10	Valid	Valid	Valid
Level 10	Menyelesaian level 10	Menampilkan <i>Reward</i>	Valid	Valid	Valid

Total skenario yang digunakan dalam *Blackbox Test* adalah 110 skenario, dengan hasil 100% pada pengujian blackbox yang ketiga. Berdasar skala Likert maka didapat predikat “Sangat Baik”.

4.3 Instalation Testing

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk menguji apakah game yang telah dibuat kompatibel dengan berbagai *device* android. Pengujian dilakukan dengan menggunakan *real device* dan *virtual device*, hasil uji tahap ini ditunjukkan pada Tabel 9.

Tabel 9. *Instalation Testing*

Keterangan	Device	Sistem Operasi	Hasil
Real Device	Xiaomi Redmi Note 2	Android 5.1	Sukses
Real Device	Vivo V9	Android 7.1.2	Sukses
Real Device	Lenovo A7000	Android 5.0	Sukses
Real Device	Asus ZMPM1	Android 8.1	Sukses
Real Device	Xiaomi Redmi Note 5	Android 8.0	Sukses
Virtual Device	HTC One M9	Android 6.0	Sukses
Virtual Device	Google Pixel 2	Android 8.1	Sukses
Virtual Device	LG G2 (LS980)	Android 5.0	Sukses
Virtual Device	Moto G4 Plus	Android 7.0	Sukses
Virtual Device	Google Nexus 5	Android 5.0	Sukses

Dari total pengujian *Instalation Test* permainan 100% dapat di pasang pada *device* Android yang berbeda dengan berbagai sistem operasi yang berbeda pula. Berdasar skala Likert maka didapat predikat “Sangat Baik”.

4.4 Usability Testing

Usability Test dilakukan dengan pengumpulan data yang dilaksanakan dengan memberikan kuesioner kepada siswa kelas V dan VI SDN II Joho Kec. Pracimantoro, Kab. Wonogiri. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui berapa penilaian terhadap calon pengguna. Hasil kuesioner ditunjukkan pada Tabel 10.

Tabel 10. Kuesioner Penelitian

No	Pertanyaan	Responden				
		1	2	3	4	5
	Game Usability					
1	Permainan didukung dengan penyajian audio-video	-	-	-	11	19
2	Tata letak layar efisien dan menyenangkan secara visual	-	-	-	15	15
3	Permainan dan perangkat digunakan sesuai tujuan	-	-	2	18	10
4	Indikator terlihat	-	-	4	13	13
5	Istilah dalam permainan mudah dipahami pemain	-	-	3	16	11
6	Navigasi permainan ditampilkan secara minimalis, logis, konsisten	-	-	3	15	12
7	Tombol kontrol mengikuti aturan dan konsisten	-	-	5	12	13
8	Kontrol permainan mudah	-	-	3	15	12
9	Permainan memberikan <i>feedback</i> kepada pemain	-	-	6	18	6
10	Pemain tidak membuat kesalahan yang mengakibatkan permainan <i>crash</i>	-	-	-	4	26
11	Pemain tidak perlu banyak menghafal	-	-	1	25	4
12	Permainan disertai petunjuk dan bantuan	-	-	3	21	6
	Game Mobility					
13	Permainan dapat dimuat dengan cepat	-	-	-	7	23
14	Permainan mampu mengakomodasi lingkungan	-	-	-	18	12
15	Permainan dapat menangani interupsi	-	-	-	20	10
	Game Play					
16	Permainan mendukung dan memberikan tujuan yang jelas	-	-	5	15	10
17	Pemain mampu melihat progres dan membandingkan <i>level</i> yang dilalui	-	-	4	16	10
18	Pemain mendapat <i>reward</i>	-	-	1	21	8
19	Pemain mempunyai kontrol penuh	-	-	1	19	10
20	Strategi dan tantangan yang seimbang	-	-	2	19	9
21	memberikan motivasi untuk bermain lagi	-	-	-	15	15
22	Alur cerita yang bermakna	-	-	5	26	9

Tabel 10. Lanjutan Kuesioner Penelitian

No	Pertanyaan	Responden				
		1	2	3	4	5
23	Tidak ada tugas yang membosankan	-	-	2	14	14
24	Pemain dapat mengekspresikan diri sendiri	-	-	2	13	15
25	Mendukung gaya bermain yang berbeda	-	-	4	20	6
26	Permainan tidak berjalan stagnan	-	-	4	14	12
27	Permainan berjalan konsisten	-	-	-	21	9
28	Permainan memiliki tujuan yang tergantung pada objek	-	-	-	23	7
29	Pemain tidak mengalami kelelahan saat bermain	-	-	-	18	12
Jumlah Skor		0	0	180	192	169
Total Skor Keseluruhan		3798				
Skor Maksimal		4350				
Presentase		87,31%				

Kuesioner menggunakan 3 komponen yang berbeda yaitu *game usability*, *game mobility* dan *game play*. Pada setiap komponen memiliki pertanyaan yang jumlahnya berbeda yaitu 12 pertanyaan untuk komponen *game usability*, 3 pertanyaan untuk *game mobility* dan 15 pertanyaan untuk komponen *game play*.

Pada komponen *game usability* permainan Petualangan Geometri mendapat total skor 1557 dari skor maksimal 1800, jika diubah ke dalam presentase, permainan Petualangan Geometri mendapat skor 86,5%. Sehingga jika melihat pedoman pada pengubahan nilai menurut Bloom, Madaus & Hastings (1981) maka masuk dalam kategori “Baik”. Komponen *game usability* terkait tentang bagaimana gambar, suara, istilah dan navigasi disajikan.

Komponen *game mobility* yang memiliki 3 pertanyaan memperoleh skor sebesar 405 dari total skor 450, jika diubah kedalam presentase adalah sebesar 90% dan masuk dalam kategori “Sangat Baik”. *Game Mobility* adalah kemampuan game dalam menangani interaksi *sistem* dari luar. Contohnya menangani interupsi berupa notifikasi dan seberapa cepat permainan dapat dibuka.

Komponen yang terakhir adalah *game play*, pada komponen ini permainan Petualangan Geometri memperoleh total skor sebesar 1836 dari total skor 2150 dengan presentase sebesar 83,40% , sehingga masuk dalam kategori “Baik”. Komponen *game play* terkait dengan hubungan pemain dengan permainan itu sendiri.

Berdasarkan kuesioner yang telah dilakukan, permainan Petualangan Geometri mendapat total skor keseluruhan komponen adalah 3798 dari skor maksimal 4350, artinya pada *Usability testing* ini memperoleh tingkat kelayakan sebesar 87,31% yang masuk dalam kategori “Baik”.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan dalam merancang *game* Petualangan Geometri didapat beberapa kesimpulan antara lain; hasil presentase pengujian *blackbox test* adalah sebesar 100% dengan kategori “Sangat Baik”, hasil presentase pengujian *instalation test* adalah sebesar 100% dengan kategori “Sangat Baik”, dan hasil presentase pengujian *usability test* dalam bentuk kuesioner yang terdiri dari 3 komponen dan memiliki total 29 pertanyaan adalah sebesar 87,31% dengan kategori “Baik”.

Berdasarkan rata-rata pengujian maka didapat hasil presentase total sebesar 95,77%, menurut skala Likert *game* Petualangan Geometri memenuhi kategori “Sangat Layak”. Sehingga *game* Petualangan Geometri dapat dijadikan media hiburan yang edukatif khususnya bagi siswa kelas V SD.

5.2 Saran

Penelitian ini masih ada beberapa kekurangan dan beberapa hal yang perlu dievaluasi dan dikembangkan lebih jauh lagi. Peneliti memiliki saran untuk pengembangan kedepannya antara lain :

1. Penggunaan gambar-gambar yang kurang menarik.
2. Pengembangan Petualangan Geometri kedepannya dapat dijalankan pada sistem operasi selain android.

DAFTAR PUSTAKA

- Abror, A. F. (2012). *Mathematics Adventure Games Berbasis Role Playing Game (Rpg) Sebagai Media Pembelajaran Mata Pelajaran Matematika Kelas VI SD Negeri Jetis*, 10.
- Adiwijaya, M. (2015). *Perancangan Game Edukasi Platform Belajar Matematika Berbasis Android Menggunakan Construct 2*, 6.
- Arindiono, R. Y., Ramadhani, N., & Hakim, J. A. R. (2013). *Perancangan Media Pembelajaran Interaktif Matematika Untuk Siswa Kelas 5 SD*, 2, 5.
- Balaji, S. (2012). *Waterfall vs V-Model Vs Agile: A Comparative Study On SDLC. . . Vol.*, (1), 5.
- Burnette, E. (2009). *Hello, Android: Introducing Google's Mobile Development Platform* (2nd Ed). Raleigh, N.C: Pragmatic Bookshelf.
- Firdaus, M., & Nugroho, H. W. (2016). *Rancang Bangun Game Edukasi Asah Otak Anak Berbasis Android Menggunakan Aplikasi Construct 2*, 10.
- Handriyantini, E. (2009). *Permainan Edukatif (Educational Games) Berbasis Komputer Untuk Siswa Sekolah Dasar*, 7.
- Jati Alvionita Kartini. (T.T.). *Pembuatan Game Edukasi Sejarah Kemerdekaan Indonesia Untuk Kelas V Sekolah Dasar Negeri Kebonromo 1 Kabupaten Sragen Menggunakan Construct 2*, 23.
- Korhonen, H. (2016). *Evaluating Playability Of Mobile Games With The Expert Review Method*, 280.
- Rahadi, M. R., Satoto, K. I., & Windasari, I. P. (2016). *Perancangan Game Math Adventure Sebagai Media Pembelajaran Matematika Berbasis Android. Jurnal Teknologi Dan Sistem Komputer*, 4(1), 44. <https://doi.org/10.14710/Jtsiskom.4.1.2016.44-49>
- Korhonen, H., & Koivisto, E. M. I. (2006). *Playability Heuristics For Mobile Games. Dalam Proceedings Of The 8th Conference On Human-Computer Interaction With Mobile Devices And Services - Mobilehci '06* (Hlm. 9). Helsinki, Finland: ACM Press. <https://doi.org/10.1145/1152215.1152218>
- Rifai, W. A. (2015). *Pengembangan Game Edukasi Lingkungan Berbasis Android*, 140.
- Sudarmilah, E., Supriyono, H., Fadlilah, U., Yasin, F., Irsyadi, A., & Fatmawati, A. (2018). *Prototyping AR EduGame for children : learning Indonesian culture*. 3012, 1-4.

- Yadav, R. S. (2012). Improvement In The V-Model. *International Journal Of Scientific & Engineering Research*, 3(2), 8.
- Yunus, M., Astuti, I. F., & Khairina, D. M. (2015). Game Edukasi Matematika Untuk Sekolah Dasar. *Informatika Mulawarman : Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 10(2), 59. <https://doi.org/10.30872/Jim.V10i2.192>
- Kominfo (2015). Indonesia Raksasa Teknologi Digital Asia. https://www.kominfo.go.id/content/detail/6095/indonesia-raksasa-teknologi-digital-asia/0/sorotan_media. Diakses pada 2 Oktober 2018.