

Pengembangan Aplikasi Permainan Edukasi Untuk Pengenalan Warna Dasar Menggunakan *Markerless Augmented Reality*

Vio Cesar Melano Yonanta¹, Tri Afirianto², Wibisono Sukmo Wardhono³

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya
Email: ¹viocesar24@student.ub.ac.id, ²tri.afirianto@ub.ac.id, ³wibiwardhono@ub.ac.id

Abstrak

Anak-anak usia dini memerlukan pendidikan dan pembinaan guna membantu pertumbuhan dan perkembangannya. Salah satu upaya pembinaan kepada anak-anak adalah mengenalkan warna dasar kepada mereka. Cara agar anak-anak meningkatkan kemampuan kognitifnya agar bisa mengenali warna dasar, dan mendapatkan pengalaman visual yang menyenangkan dalam mengenal warna dasar menjadi sebuah tantangan bagi guru dan orang tua. Oleh karena itu, dibuatlah aplikasi permainan atau gim edukasi yang memanfaatkan teknologi *markerless augmented reality* guna memberikan pengalaman yang menyenangkan seperti menyaksikan objek virtual bergabung dengan dunia nyata kepada anak dan meningkatkan kemampuan kognitif anak dalam mengenali warna dasar dengan memberikan instruksi melalui teknologi *augmented reality*. Metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah *Game Development Life Cycle* (GDLC). Berdasarkan penelitian yang dilakukan, diperoleh kesimpulan bahwa *gameplay* dari gim edukasi yang dikembangkan dapat meningkatkan pengalaman visual anak-anak dalam mengenal warna dasar dan kemampuan kognitif anak dalam mengenal warna dasar dapat meningkat dengan pengaruh permainan edukasi yang telah dikembangkan.

Kata kunci: *aplikasi permainan, edukasi, warna dasar, game development life cycle, markerless augmented reality*

Abstract

Early childhood needs education and coaching to help their growth and development. One of the coaching efforts for children is to introduce basic colors to them. The way for children to improve their cognitive abilities so they can recognize basic colors, and get a pleasant visual experience in recognizing basic colors is a challenge for teachers and parents. Therefore, an educational game or game application is made that utilizes marker-less augmented reality technology to provide a pleasant experience such as watching virtual objects join the real world to children and improve children's cognitive abilities in recognizing basic colors by giving instructions through augmented reality technology. The method used in this study is the Game Development Life Cycle (GDLC). Based on the research conducted, it was concluded that the gameplay of the educational game developed can improve children's visual experience in recognizing basic colors and children's cognitive abilities in recognizing basic colors can be increased by the influence of educational games that have been developed.

Keywords: *game application, education, basic colors, game development life cycle, marker-less augmented reality*

1. PENDAHULUAN

Dalam pendidikan anak usia dini, para orang tua mengupayakan pembinaan terhadap anak dengan memberikan rangsangan pendidikan guna membantu pertumbuhan dan perkembangan anak, agar siap menempuh dunia pendidikan selanjutnya (Eliasa, 2012). Anak usia dini merupakan anak yang berusia 0 sampai 6 tahun, dan sebutan lain untuk anak usia dini ialah

Golden Age. Rentang usia tersebut penting bagi perkembangan fisik dan mental anak (Putra, Nugroho, & Puspitarini, 2016). Anak-anak belum memiliki kemampuan berpikir layaknya orang dewasa. Para orang tua memerlukan kesabaran dalam mendidik dan membina anak dikarenakan anak memiliki keterbatasan dalam menerima informasi (Eliasa, 2012).

Contoh upaya pembinaan anak adalah mengenalkan warna kepada anak. Menurut Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan

Republik Indonesia No. 137 tahun 2014 tentang standar nasional anak usia dini, pada Lampiran 1 standar isi tentang tingkat pencapaian perkembangan anak usia 12 sampai 18 bulan dalam lingkup perkembangan kognitif, dijelaskan bahwa anak mampu mengenal warna-warna dasar, yaitu warna merah, biru, kuning, dan hijau.

Kemampuan mengenal warna termasuk dalam aspek perkembangan kemampuan kognitif. Aspek tersebut harus dikuasai anak-anak agar dapat meningkatkan kemampuan indra penglihatan mereka untuk melihat hal-hal yang ada di lingkungan sekitarnya secara lebih peka (Mulyana, Nurzaman, & Fauziah, 2017).

Untuk bisa mengembangkan kemampuan kognitif anak, diperlukan media pembelajaran yang sesuai dengan dunia anak. Anak-anak menyukai hal-hal yang membuat mereka merasa senang, aktif dan mudah dipahami, contohnya yaitu aplikasi permainan (Putra, Nugroho, & Puspitarini, 2016). Namun masyarakat belum mengetahui manfaat dari aplikasi permainan bagi anak, dan sering menuduh aplikasi permainan selalu memberikan pengaruh negatif. Pengaruh negatif tersebut muncul apabila anak menggunakan gawai tanpa pengawasan orang tua. Tapi dampak negatif tersebut dapat dikurangi dengan dibuatnya sebuah aplikasi permainan edukasi yang bisa memberikan manfaat positif bagi anak. Serta peran orang tua juga dibutuhkan untuk mengawasi anak-anaknya dalam menggunakan gawai. Orang tua tidak hanya mendampingi atau mengawasi namun juga mengajak anak-anaknya untuk berinteraksi serta memilihkan aplikasi yang edukatif (Fajariyah, Suryawan, & Atika, 2018).

Oleh karena itu, dengan memanfaatkan teknologi gawai pada dunia pendidikan anak untuk membantu perkembangan otak anak dengan memperhatikan dampak negatif gawai, penulis melakukan penelitian untuk mengembangkan sebuah aplikasi permainan edukasi yang berjudul "Belajar Warna dengan Gelembung" guna membantu perkembangan kemampuan kognitif anak.

Aplikasi permainan tersebut akan dibuat menggunakan teknologi *Markerless Augmented Reality* seperti permainan yang berjudul *AR Invaders*. Metode yang dipakai dalam proses pengembangan aplikasi yaitu metode *Game Development Life Cycle* (GDLC).

Aplikasi yang mengimplementasikan *Augmented Reality* mempunyai keuntungan daripada monitor tradisional. Pada beberapa

studi kasus, membuktikan bahwa kemampuan pengguna dalam tugas prosedural tertentu meningkat ketika instruksi dipresentasikan dengan *Augmented Reality* dibandingkan dengan monitor tradisional (Baumeister, et al., 2017).

Metode GDLC dipakai karena dalam pengembangan aplikasi permainan, diperlukan aspek-aspek seperti seni, musik, pemrograman, akting, dan mengelola serta mengintegrasikan aspek-aspek tersebut. Metode GDLC menyediakan fase-fase untuk memproses aspek-aspek tersebut (Ramadan & Widyani, 2013).

Pengembangan aplikasi permainan edukasi yang memanfaatkan teknologi *markerless augmented reality* dilakukan pada penelitian ini untuk digunakan sebagai media pembelajaran anak-anak usia dini dalam meningkatkan kemampuan kognitif mengenal warna dasar. Pengembangan aplikasi tersebut menggunakan metode GDLC yang dikhususkan untuk membuat aplikasi permainan. Ide permainan berasal dari buku belajar warna dasar untuk anak-anak, dan data yang dipakai untuk pengujian aplikasi berasal dari hasil *pretest-posttest*.

2. LANDASAN KEPUSTAKAAN

2.1. Aplikasi Permainan Edukasi

Aplikasi permainan atau bisa disebut dengan gim merupakan aplikasi yang mana satu atau lebih pengguna melakukan proses pengambilan keputusan dengan cara mengontrol objek permainan dan sumber daya yang ada pada permainan untuk mencapai tujuan. Gim merupakan aplikasi yang terpasang pada perangkat keras seperti konsol, komputer, dan *Personal Digital Assistant* (PDA) (Aleem, Capretz, & Ahmed, 2016).

2.2. Kemampuan Kognitif Anak

Pada anak-anak berusia 2 sampai 7 tahun mengalami tahap perkembangan kognitif yang dinamakan dengan tahap pra-operasional. Pada tahap ini, pemikiran anak-anak mulai direkonstruksi dan anak-anak mulai menggunakan simbol-simbol seperti kata-kata dan angka untuk menggantikan objek, peristiwa, dan tingkah laku yang tampak (Holis, 2017).

2.3. Warna Dasar

Dalam setiap objek gambar memiliki suatu unsur pelengkap sebagai simbol keindahan dan mewakili perasaan pelukis gambar tersebut,

unsur itu dinamakan dengan warna (Purnama, 2010). Warna dasar menurut teori dari Brewster, terdiri dari 3 warna yaitu merah, biru, dan kuning. Selain itu, menurut ahli psikolog warna dasar terdiri dari 4 warna yaitu merah, kuning, hijau, dan biru. Dari kedua teori tersebut, terdapat 3 warna yang sama yaitu merah, biru, dan kuning (Mulyana, Nurzaman, & Fauziyah, 2017).

2.4. Game Development Life Cycle

Metode *Game Development Life Cycle* (GDLC) memiliki 6 fase yang perlu dilakukan, antara lain: *Initiation*, *Pre-production*, *Production*, *Testing*, *Beta*, *Release* (Ramadan, & Widyani, 2013).

1. Pada fase *initiation*, pengembang melakukan pembuatan konsep atau gambaran kasar permainan yang akan dibuat. Hasil dari fase ini, yaitu konsep permainan dan deskripsi sederhana dari permainan yang akan dibuat.
2. Fase *pre-production* merupakan fase terpenting dalam model pengembangan GDLC. Fase ini melibatkan pembuatan dan perbaikan desain permainan dan pembuatan prototipe permainan. Desain permainan fokus dalam mendefinisikan genre permainan, *gameplay*, mekanik, jalan cerita, karakter, tantangan, *fun factors*, aspek teknik, dan dokumentasi elemen-elemennya di dalam dokumen yang bernama *Game Design Document* (GDD).
3. Pada fase *production* pengembang melakukan pembuatan aset-aset yang dibutuhkan, pembuatan kode sumber, dan mengintegrasikan aset-aset yang telah dibuat dengan kode sumber. Hasil prototipe dari fase ini terdiri dari tahap detail formal dan tahap perbaikan.
4. *Testing* merupakan fase pengujian internal yang dilakukan untuk menguji *usability* dan *playability*. Pada fase ini terdapat metode pengujian khusus untuk setiap tahap, yaitu tahap pengujian detail formal, dan tahap pengujian perbaikan. Pengujian *usability* sering dipakai dalam pengujian perangkat lunak di luar ruang lingkup aplikasi permainan, sedangkan pengujian *playability* merupakan pengujian *usability* yang dipakai dalam pengujian aplikasi permainan. Dari kedua pernyataan tersebut, disimpulkan bahwa pengujian *usability* dan *playability* merupakan pengujian yang sama hanya

berbeda di jenis aplikasi yang diuji. Tujuan dari kedua pengujian tersebut tetap sama yaitu mengetahui dan meningkatkan tingkat kepuasan *user experience* dalam memakai aplikasi baik aplikasi non-permainan atau aplikasi permainan (Jegers, 2008).

5. Fase *beta* merupakan fase pengujian yang melibatkan pihak ketiga atau penguji dari pihak luar. Metode pengujian yang dipakai sama dengan fase *testing*. Pemilihan penguji dikategorikan menjadi 2, antara lain: *closed beta* dan *open beta*. *Closed beta*, hanya memperbolehkan partisipan yang diundang yang menjadi penguji, sedangkan *open beta*, partisipan dapat mendaftar sendiri sebagai penguji permainan. Hasil dari fase ini berupa laporan kecacatan permainan, dan umpan balik dari penguji. Fase ini dapat berakhir karena 2 alasan, yakni karena periode *beta testing* telah berakhir, atau karena jumlah penguji (*beta tester*) yang telah memberikan laporan pengujian telah mencapai jumlah yang diinginkan. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Nurhadryani dan kawan-kawannya, nilai pengujian *playability* yaitu pertama yaitu 88,1% dan nilai tersebut tergolong rendah, sedangkan pada pengujian *playability* yang kedua nilainya yaitu 94,5%. Dari kedua nilai tersebut bisa disimpulkan bahwa untuk bisa lolos uji *playability* dibutuhkan setidaknya 90% (Nurhadryani, dkk., 2013).
6. Fase *release* merupakan fase terakhir pada GDLC. Pada fase *release*, pengembang melakukan proses peluncuran produk, dokumentasi proyek, berbagi pengetahuan, *post-mortem*, perencanaan pemeliharaan dan pengembangan ekspansi permainan.

2.5. Markerless Augmented Reality

Sebuah realitas direpresentasikan dengan sebuah garis horizontal. Dari ujung kiri disebut dengan *real environment*, selanjutnya yaitu *augmented reality*, lalu *augmented virtuality*, dan yang paling ujung kanan disebut dengan *virtual reality*. Garis horizontal ini disebut dengan *Reality-Virtual (RV) Continuum* dan kedua realitas yang diapit oleh *real environment* dan *virtual reality* disebut dengan *Mixed Reality (MR)*.

Salah satu variasi dari *Virtual Environments* (VE) atau biasa disebut dengan *Virtual Reality* (VR) yaitu *Augmented Reality* (AR). Dengan teknologi AR, pengguna dapat menyaksikan

benda virtual berada pada dunia nyata. AR memiliki tiga karakteristik yaitu menggabungkan dunia nyata dengan objek virtual, interaktif secara *real time*, dan direpresentasikan dalam bentuk 3 dimensi (Azuma, 1997).

Teknologi *augmented reality* terbagi menjadi dua metode yaitu *Marker Based Tracking*, dan *Markerless AR*. *Marker based tracking* merupakan metode *augmented reality* yang memerlukan satu objek *marker* berupa gambar hitam-putih dengan pola yang kompleks, sedangkan *markerless AR* merupakan metode *augmented reality* yang tidak memerlukan objek *marker* untuk memproyeksikan objek virtual. *Markerless AR* memiliki beberapa teknik dalam pengimplementasiannya yaitu *face tracking*, *3D object tracking*, *motion tracking*, dan *GPS based tracking* (Riady, Sentinuwo, & Karouw, 2016).

2.6. One-Group Pretest-Posttest

Dalam sebuah penelitian terdapat pengujian yang memakai desain *One-Group Pretest-Posttest*. Desain ini hanya menggunakan satu grup perlakuan tanpa menggunakan grup perbandingan. Desain pengujian menggunakan notasi OXO yang mana O merupakan singkatan dari *observation* dan X merupakan subjek penelitian (Knapp, 2016).

Cara kerja desain pengujian ini yaitu sebelum diberikan sebuah perlakuan, grup yang diuji diberikan sebuah tes awal atau *pretest* untuk mengetahui kemampuan grup tersebut dalam mengenali warna dasar sebelum menggunakan aplikasi, dinotasikan dengan O. Setelah *pretest* dilakukan, grup akan diberikan perlakuan yang dinotasikan dengan X. *Posttest* atau tes akhir diberikan setelah perlakuan, dinotasikan dengan O. *Pretest* dan *posttest* dilakukan pada hari yang berbeda namun tetap menggunakan instrumen yang sama (Knapp, 2016).

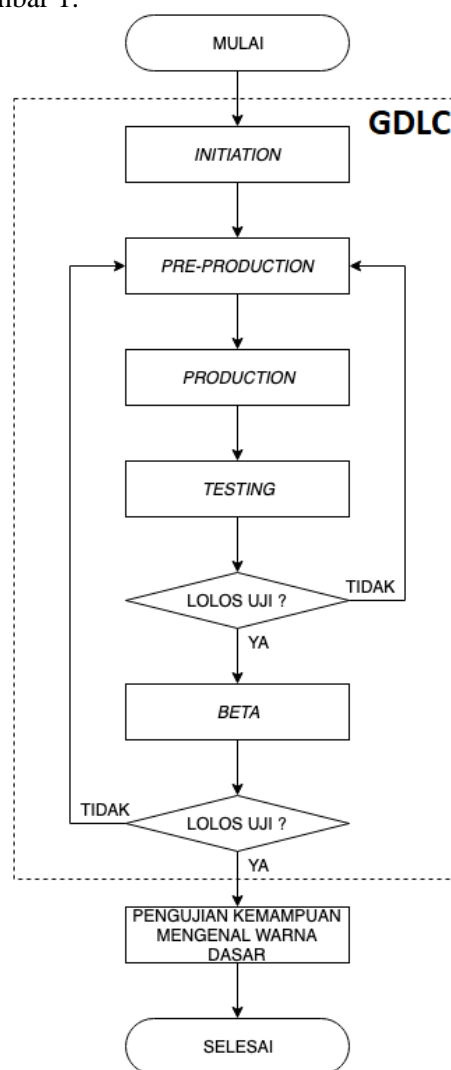
2.7. Uji-T

Dalam menganalisis hasil pengujian *pretest-posttest* diperlukan metode Uji-T. Uji-T berpasangan digunakan untuk pengujian membandingkan dua populasi yang mana pengujian tersebut memiliki dua sampel yang mana pengamatan dalam satu sampel dapat dipasangkan dengan pengamatan di sampel lain. Contohnya seperti uji *one-group pretest-posttest* (Shier, 2004). Uji-T digunakan untuk mendeteksi dampak dari setiap variabel

independen terhadap variabel dependen (Widjarjono, 2010).

3. METODOLOGI

Tahapan-tahapan penelitian yang dilaksanakan terdiri dari enam fase. Lima fase terdapat pada *Game Development Life Cycle*, yaitu *initiation*, *pre-production*, *production*, *testing*, dan *beta* dan satu fase terakhir yaitu pengujian kemampuan mengenal warna dasar. Enam fase tersebut direpresentasikan dalam bentuk diagram alir yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir penelitian

3.1. Initiation

Pada fase ini, studi literatur dilakukan terhadap buku tentang pengenalan warna dasar kepada anak dengan tujuan mendapatkan ide untuk pembuatan konsep permainan dan deskripsi sederhana ditulis dari permainan yang akan dibuat.

3.2. Pre-Production

Pada fase *pre-production*, dibuat dokumen desain permainan yang bernama *Game Design Document* (GDD). Selain GDD dibuat juga prototipe awal berupa *paper prototyping* berdasarkan ide permainan yang telah dibuat pada fase *initiation*.

3.3. Production

Proses pembuatan kode sumber, pembuatan aset-aset yang diperlukan dan proses integrasi kode sumber dengan aset-aset yang telah dibuat dilakukan pada fase *production*. Aset-aset yang dibuat antara lain: karakter, target, dan aset pendukung lainnya.

3.4. Testing

Pengujian yang dilakukan pada tahap ini yaitu pengujian dengan metode *black-box*. Pengujian dilakukan dengan cara menguji semua fungsi-fungsi permainan apakah bekerja dengan baik atau tidak.

3.5. Beta

Pengujian pada fase ini merupakan pengujian *playability*. Pengujian dilakukan dengan cara menjawab kuesioner. Kuesioner yang disediakan merupakan kuesioner dirancang dengan bahasa yang mudah dimengerti.

3.6. Pengujian Kemampuan Mengenal Warna Dasar

Desain yang dipakai dalam pengujian kemampuan kognitif anak dalam mengenali warna dasar adalah *One-Group Pretest-Posttest*. Cara kerja pengujian ini yaitu sebelum menggunakan aplikasi untuk belajar mengenal warna dasar, grup yang diuji diberikan sebuah tes awal atau *pretest* untuk mengetahui kemampuan grup tersebut dalam mengenali warna dasar sebelum menggunakan aplikasi. Setelah *pretest* dilakukan, grup akan diberikan perlakuan berupa menggunakan aplikasi gim edukasi yang telah dibuat untuk belajar mengenal warna dasar. *Posttest* atau tes akhir diberikan setelah perlakuan. *Pretest* dan *posttest* dilakukan pada hari yang berbeda namun tetap menggunakan instrumen yang sama.

Dalam menganalisis hasil pengujian *pretest-posttest* diperlukan metode Uji-T. Tujuan dari penggunaan Uji-T pada penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah variabel independen yang berupa perlakuan bermain

aplikasi permainan edukasi “Belajar Warna dengan Gelembung” dapat mempengaruhi variabel dependen yang berupa kemampuan kognitif anak dalam mengenal warna dasar atau tidak.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Implementasi

Dalam *Game Design Document*, terdapat 7 kategori. Detail setiap kategori ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. *Game Design Document*

KATEGORI	RINCIAN
Nama Gim	Belajar Warna dengan Gelembung
Konsep Gim	Permainan berbasis Android yang menggunakan teknologi Markerless Augmented Reality, di mana pemain mengetuk gelembung-gelembung berwarna.
Gameplay – Objektif	Pemain mengumpulkan poin yang merepresentasikan jumlah gelembung sebanyak-banyaknya dengan mengetuk gelembung-gelembung berwarna sesuai instruksi yang diberikan sebelum waktu habis.
Mekanik – Pergerakan	Pemain dapat mengarahkan kamera gawainya.
Mekanik – Aksi	Pada awal permainan dijalankan, pemain menekan layar untuk memulai permainan. Untuk mendapatkan poin atau meletuskan gelembung, pemain mengetuk gelembung tersebut.
Antarmuka – Sistem Kontrol	Pemain cukup menekan layar gawai dalam memilih pilihan menu, mengetuk gelembung untuk meletus gelembung dan pemain mengarahkan kamera gawainya untuk mencari gelembung-gelembung yang menjadi target utama permainan.

Dalam fase *production* iterasi pertama, terdapat tiga proses yakni proses pembuatan aset-aset permainan, pembuatan kode sumber, dan proses integrasi aset-aset dengan kode sumber yang telah dibuat. Dalam pembuatan aset-aset permainan, terdapat aset orisinal dan aset gratis yang diperuntukkan untuk umum. Daftar aset yang dipakai dalam gim adalah sebagai berikut.

1. Aset Antarmuka Menu Utama

Aset antarmuka menu utama merupakan aset yang digunakan sebagai menu utama dari permainan. Di dalam aset antarmuka menu utama terdapat satu teks dan tiga tombol. Gambar aset ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Aset antarmuka menu utama

Pada aset antarmuka menu utama terdapat 4 bagian yaitu teks judul permainan “Belajar Warna dengan Gelembung”, tombol “MAIN”, tombol “TUTORIAL”, dan tombol “KELUAR”. Tombol “TUTORIAL” digunakan untuk menuju ke sesi pengenalan warna. Tombol “MAIN” digunakan untuk menuju ke sesi permainan. Tombol “KELUAR” digunakan untuk menutup gim.

2. Aset Antarmuka Menu Tutorial

Aset antarmuka menu tutorial merupakan aset yang digunakan sebagai menu untuk menampilkan pengenalan warna dasar. Gambar aset ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Aset antarmuka menu tutorial

Pada aset antarmuka menu tutorial terdapat dua bagian yaitu pengenalan nama-nama warna pada gelembung, dan tombol “X” untuk menutup menu tutorial dan kembali ke menu utama. Pada menu ini, pemain dikenalkan dengan warna-warna yang ada pada gelembung.

3. Aset Antarmuka Menu Instruksi

Aset antarmuka menu instruksi merupakan aset yang digunakan sebagai menu untuk menampilkan instruksi atau misi sebelum permainan dimulai. Instruksi terdiri dari empat macam yang dapat dipilih oleh pemain, yakni instruksi untuk meletuskan gelembung berwarna merah, instruksi untuk meletuskan gelembung berwarna kuning, instruksi untuk meletuskan gelembung berwarna hijau, dan instruksi untuk meletuskan gelembung berwarna biru. Gambar aset ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Aset antarmuka menu instruksi

Pada aset antarmuka menu instruksi pemain diberi instruksi untuk mengetuk gelembung-gelembung dengan warna yang disebutkan seperti pada Gambar 4. Tombol “WARNA SELANJUTNYA” dan tombol “WARNA SEBELUMNYA” digunakan untuk mengganti warna yang diinstruksikan. Warna dari tombol “WARNA SELANJUTNYA” dan tombol “WARNA SEBELUMNYA” menandakan instruksi warna yang akan muncul ketika tombol tersebut ditekan. Urutan warna-warna yang tersedia yaitu merah, kuning, hijau, dan biru. Jika instruksi warna yang tampak adalah warna merah, apabila tombol “WARNA SELANJUTNYA” ditekan maka instruksi warna merah akan diganti dengan warna kuning, dan apabila tombol ditekan lagi, warna kuning akan diganti dengan warna hijau dan begitu seterusnya. Tombol “WARNA SEBELUMNYA” memiliki fungsi yang sama namun dengan urutan yang terbalik. Jika instruksi warna yang tampak adalah warna merah, apabila tombol tersebut ditekan, instruksi warna merah akan diganti dengan instruksi warna biru, apabila tombol tersebut ditekan kembali, warna biru diganti dengan warna hijau, dan begitu seterusnya. Tombol “BAIK” digunakan untuk melanjutkan ke sesi permainan.

4. Aset Antarmuka Sesi Permainan

Aset antarmuka sesi permainan merupakan aset yang digunakan sebagai tampilan informasi untuk mengetahui progres pemain selama permainan tersebut berlangsung. Gambar aset ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Aset antarmuka sesi permainan

Pada aset antarmuka sesi permainan terdapat empat bagian yaitu informasi tersebut

terdiri dari informasi batas waktu, informasi mengenai poin atau jumlah gelembung yang diketuk oleh pemain, informasi instruksi yang diberikan kepada pemain, dan pada antarmuka terdapat tombol “JEDA”. Tombol “JEDA” digunakan untuk menjeda sesi permainan, menghentikan sementara batas waktu permainan, dan mengeluarkan menu jeda. Ketika pemain atau anak-anak tidak bisa membaca teks yang ada pada aplikasi permainan, guru atau orang tua sebagai pendamping dan pembimbing membantu anak-anak untuk membaca instruksi dan teks yang ada pada aplikasi.

4.2. Hasil Pengujian

Pengujian pada fase *testing* dilakukan untuk mengetahui apakah semua fungsi pada aplikasi permainan bekerja dengan baik atau tidak. Pengujian pada fase tersebut menggunakan metode *black-box*.

Terdapat enam buah komponen yang akan diuji secara *black-box*. Komponen-komponen tersebut yaitu halaman menu utama, halaman menu tutorial, halaman menu instruksi, halaman sesi permainan, halaman menu jeda, dan halaman menu akhir. Komponen halaman menu utama dan halaman menu instruksi memiliki butir uji yaitu pengujian tampilan, tombol, dan musik. Komponen selain itu, memiliki butir uji yaitu pengujian tampilan, dan tombol.

Setelah dilakukan pengujian *black-box*, hasil semua komponen berstatus berhasil. Dengan kata lain, pengujian pada fase *testing* lolos uji dan dapat dilanjutkan pada fase pengujian selanjutnya, yaitu uji *playability* pada fase *beta*.

Dalam melakukan pengujian *playability* pada fase *beta*, dibutuhkan penguji dari pihak ketiga yakni 5 murid TK dari TK Dharma Wanita Ibunda yang dibantu oleh guru TK dalam menjawab kuesioner. Kelima murid tersebut diberikan kuesioner untuk menguji *playability* guna mengetahui tingkat kepuasan pengguna. Pengujian membutuhkan nilai sebanyak 90% untuk dapat lanjut ke fase selanjutnya. Apabila tidak mencapai nilai tersebut, maka pengembangan aplikasi diulangi kembali dari fase *pre-production* untuk meningkatkan kualitas aplikasi.

Setelah dilakukan pengujian *playability*, didapatkan hasil pengujian *playability* menunjukkan bahwa nilai *playability* yaitu 91,76%. Jumlah tersebut melebihi jumlah minimal yaitu 90% yang digunakan untuk

memastikan kelanjutan pengembangan aplikasi. Oleh karena itu, fase beta dianggap selesai dan keluar dari iterasi pertama. Penelitian dilanjutkan ke fase selanjutnya yaitu fase pengujian kemampuan mengenal warna dasar.

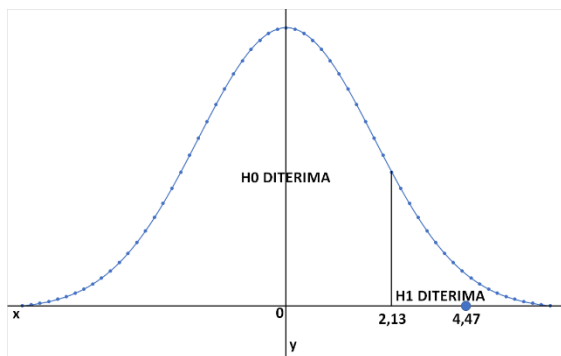
Pada fase pengujian kemampuan mengenal warna dasar dilakukan pengujian untuk mengetahui efek aplikasi permainan yang dikembangkan terhadap kemampuan anak dalam mengenal warna dasar. Desain pengujian yang dilakukan yaitu pengujian *One-Group Pretest-Posttest*. Desain pengujian *One-Group Pretest-Posttest* merupakan pengujian satu sampel grup tanpa dibandingkan dengan grup lain. Desain ini menggunakan tes di awal sebelum sampel diberikan perlakuan dan tes di akhir setelah sampel diberikan perlakuan. Terdapat 5 orang sampel yang dijadikan sebagai objek penelitian, dan terdapat 4 nilai *pretest*, dan 4 nilai *posttest* dari masing-masing sampel.

Dalam menganalisis hasil pengujian *pretest-posttest* diperlukan metode Uji-T. Tujuan dari penggunaan Uji-T pada penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah variabel independen yang berupa perlakuan bermain aplikasi permainan edukasi “Belajar Warna dengan Gelembung” dapat mempengaruhi variabel dependen yang berupa kemampuan kognitif anak dalam mengenal warna dasar atau tidak.

4.3. Hasil *pretest-posttest* warna merah

Sampel murid 1 mengalami peningkatan nilai pada *posttest*-nya sebanyak 10 poin. Murid 2 mengalami peningkatan nilai pada *posttest*-nya sebanyak 30 poin. Murid 3 mengalami peningkatan nilai pada *posttest*-nya sebanyak 20 poin. Murid 4 mengalami peningkatan nilai pada *posttest*-nya sebanyak 30 poin. Murid 5 mengalami peningkatan nilai pada *posttest*-nya sebanyak 10 poin.

Dengan berdasarkan Uji-T, hipotesis 0 (H_0) yaitu nilai *pretest* sama dengan nilai *posttest*. Hipotesis 1 (H_1) yaitu nilai *pretest* lebih kecil dari nilai *posttest*. Jumlah anggota sampel atau $n = 5$, rata-rata perbedaan atau $\bar{d} = 20$, dan simpangan baku atau $S_d = 10$. Maka dari itu, nilai *standard error* dari rata-rata perbandingan atau $SE(\bar{d}) = 4,47$. Dengan nilai $SE(\bar{d})$ telah diketahui, maka nilai $T = 4,47$. Berdasarkan perbandingan nilai T dengan nilai t_4 pada tabel distribusi-t yaitu 2,13, maka nilai $T > t_4$ atau $4,47 > 2,13$. Plot hasil perbandingan ditunjukkan pada Gambar 6.



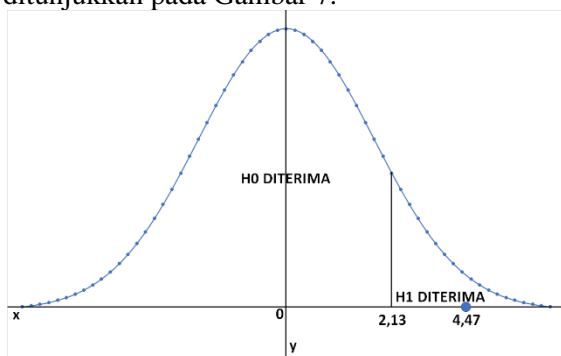
Gambar 6. Plot uji-t warna merah

Berdasarkan Gambar 6, nilai T lebih besar daripada nilai t_4 . Maka bisa disimpulkan bahwa nilai T masuk dalam wilayah penerimaan hipotesis 1 ($H1$).

4.4. Hasil pretest-posttest warna kuning

Sampel murid 1 mengalami peningkatan nilai pada *posttest*-nya sebanyak 30 poin. Murid 2 mengalami peningkatan nilai pada *posttest*-nya sebanyak 10 poin. Murid 3 mengalami peningkatan nilai pada *posttest*-nya sebanyak 10 poin. Murid 4 mengalami peningkatan nilai pada *posttest*-nya sebanyak 30 poin. Murid 5 mengalami peningkatan nilai pada *posttest*-nya sebanyak 20 poin.

Dengan berdasarkan Uji-T, hipotesis 0 ($H0$) yaitu nilai *pretest* sama dengan nilai *posttest*. Hipotesis 1 ($H1$) yaitu nilai *pretest* lebih kecil dari nilai *posttest*. Jumlah anggota sampel atau $n = 5$, rata-rata perbedaan atau $\bar{d} = 20$, dan simpangan baku atau $S_d = 10$. Maka dari itu, nilai *standard error* dari rata-rata perbandingan atau $SE(\bar{d}) = 4,47$. Dengan nilai $SE(\bar{d})$ telah diketahui, maka nilai $T = 4,47$. Berdasarkan perbandingan nilai T dengan nilai t_4 pada tabel distribusi-t yaitu 2,13, maka nilai $T > t_4$ atau $4,47 > 2,13$. Plot hasil perbandingan ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Plot uji-t warna kuning

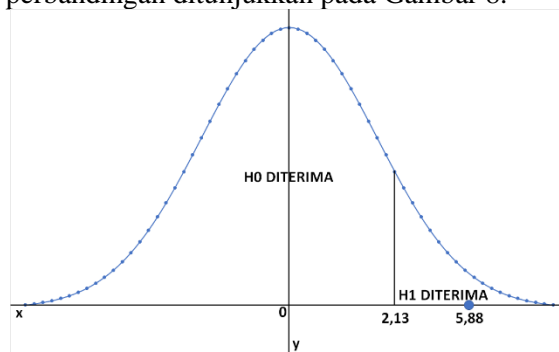
Berdasarkan Gambar 7, nilai T lebih besar daripada nilai t_4 . Maka bisa disimpulkan bahwa

nilai T masuk dalam wilayah penerimaan hipotesis 1 ($H1$).

4.5. Hasil pretest-posttest warna hijau

Sampel murid 1 mengalami peningkatan nilai pada *posttest*-nya sebanyak 30 poin. Murid 2 mengalami peningkatan nilai pada *posttest*-nya sebanyak 10 poin. Murid 3 mengalami peningkatan nilai pada *posttest*-nya sebanyak 20 poin. Murid 4 mengalami peningkatan nilai pada *posttest*-nya sebanyak 30 poin. Murid 5 mengalami peningkatan nilai pada *posttest*-nya sebanyak 20 poin.

Dengan menggunakan Uji-T, hipotesis 0 ($H0$) yaitu nilai *pretest* sama dengan nilai *posttest*. Hipotesis 1 ($H1$) yaitu nilai *pretest* lebih kecil dari nilai *posttest*. Jumlah anggota sampel atau $n = 5$, rata-rata perbedaan atau $\bar{d} = 22$, dan simpangan baku atau $S_d = 8,37$. Maka dari itu, nilai *standard error* dari rata-rata perbandingan atau $SE(\bar{d}) = 3,74$. Dengan nilai $SE(\bar{d})$ telah diketahui, maka nilai $T = 5,88$. Berdasarkan perbandingan nilai T dengan nilai t_4 pada tabel distribusi-t yaitu 2,13, maka nilai $T > t_4$ atau $5,88 > 2,13$. Plot hasil perbandingan ditunjukkan pada Gambar 8.



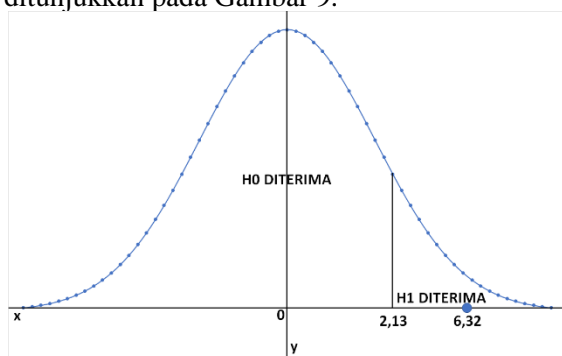
Gambar 8. Plot uji-t warna hijau

Berdasarkan Gambar 8, nilai T lebih besar daripada nilai t_4 . Maka bisa disimpulkan bahwa nilai T masuk dalam wilayah penerimaan hipotesis 1 ($H1$).

4.6. Hasil pretest-posttest warna biru

Sampel murid 1 mengalami peningkatan nilai pada *posttest*-nya sebanyak 10 poin. Murid 2 mengalami peningkatan nilai pada *posttest*-nya sebanyak 30 poin. Murid 3 mengalami peningkatan nilai pada *posttest*-nya sebanyak 20 poin. Murid 4 mengalami peningkatan nilai pada *posttest*-nya sebanyak 20 poin. Murid 5 mengalami peningkatan nilai pada *posttest*-nya sebanyak 20 poin.

Dengan menggunakan Uji-T, hipotesis 0 (H_0) yaitu nilai *pretest* sama dengan nilai *posttest*. Hipotesis 1 (H_1) yaitu nilai *pretest* lebih kecil dari nilai *posttest*. Jumlah anggota sampel atau $n = 5$, rata-rata perbedaan atau $\bar{d} = 20$, dan simpangan baku atau $S_d = 7,07$. Maka dari itu, nilai *standard error* dari rata-rata perbandingan atau $SE(\bar{d}) = 3,16$. Dengan nilai $SE(\bar{d})$ telah diketahui, maka nilai $T = 6,32$. Berdasarkan perbandingan nilai T dengan nilai t_4 pada tabel distribusi-t yaitu 2,13, maka nilai $T > t_4$ atau $6,32 > 2,13$. Hasil perbandingan ditunjukkan pada Gambar 9.



Gambar 9. Plot uji-t warna biru

Berdasarkan Gambar 9, nilai T lebih besar daripada nilai t_4 . Maka bisa disimpulkan bahwa nilai T masuk dalam wilayah penerimaan hipotesis 1 (H_1).

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan dari Gambar 6 hingga Gambar 9, hasil analisis yang didapat adalah perlakuan berupa belajar dengan aplikasi permainan edukasi memberikan dampak yang signifikan terhadap kemampuan kognitif anak dalam mengenal warna dasar yang terdiri dari warna merah, kuning, hijau, dan biru.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan dibuat berdasarkan hasil dari penelitian yang dilakukan. Secara umum, kesimpulan dari penelitian ini yaitu *gameplay* dari aplikasi permainan edukasi yang dikembangkan dapat meningkatkan pengalaman visual anak-anak dalam mengenal warna dasar dan kemampuan kognitif anak dalam mengenal warna dasar dapat meningkat dengan pengaruh permainan edukasi yang telah dikembangkan. Kesimpulan secara khusus dijelaskan sebagai berikut.

1. Berdasarkan dari *Game Document Design* yang telah dirancang, *gameplay* dari aplikasi

permainan edukasi yang telah dikembangkan memanfaatkan teknologi *markerless augmented reality* dalam memainkannya. Pemain diharuskan untuk aktif bergerak dalam mencari gelembung-gelembung berwarna yang harus diketuk. Oleh karena itu, *gameplay* dari aplikasi permainan edukasi tersebut dapat meningkatkan pengalaman visual anak dalam mengenal warna.

2. Berdasarkan hasil pengujian kemampuan mengenal warna dasar dengan menggunakan uji-t, diperoleh hasil bahwa hipotesis 1 diterima. Oleh karena itu, bisa disimpulkan bahwa aplikasi permainan edukasi yang telah dikembangkan berpengaruh meningkatkan kemampuan kognitif anak dalam mengenal warna dasar.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Aleem, S., Capretz, F.L., & Ahmed, F., 2016. Journal of Software Engineering Research and Development. *Game Development Software Engineering Process Life Cycle: A Systematic Review*, [e-journal] 4(6), 1-30 Tersedia melalui: Cornell University <<https://arxiv.org/>> [Diakses 29 Oktober 2019]
- Azuma, R.T., 1997. *A Survey of Augmented Reality*. Presence: Teleoperators and Virtual Environments.
- Baumeister, J., Ssin, S.Y., ElSayed, N.A.M., Dorrian, J., Webb, D.P., Walsh, J.A., Simon, T.M., Irlitti, A., Smith, R.T., Kohler, M. & Thomas, B.H., 2017. IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics. *Cognitive Cost of Using Augmented Reality Displays*, [e-journal] 23(11), 2378-2388. Tersedia melalui: IEEE Xplore Digital Library <<https://ieeexplore.ieee.org/>> [Diakses 29 Oktober 2019]
- Eliasa, E.I., 2012. *Pentingnya Bermain Bagi Anak Usia Dini*. [pdf] Sleman: Psikologi Pendidikan dan Bimbingan FIP UNY. Tersedia di: <<http://staffnew.uny.ac.id/upload/132318571/penelitian/Microsoft+Word+-+PENTINGNYA+BERMAIN+BAGI+ANAK+USIA+DINI.pdf>> [Diakses 30 Oktober 2019]
- Fajariyah, S.N., Suryawan, A., & Atika., 2018.

- Sari Pediatri. *Dampak Penggunaan Gawai Terhadap Perkembangan Anak*, [e-journal] 20(2). Tersedia melalui: Sari Pediatri <<https://saripediatri.org/index.php/saripediatri/article/view/1366>> [Diakses 29 Oktober 2019]
- Holis, A., 2016. Jurnal Pendidikan Universitas Garut. *Belajar Melalui Bermain untuk Pengembangan Kreativitas dan Kognitif Anak Usia Dini*, [e-journal] 09(01), 23-37. Tersedia melalui: Universitas Garut <<https://journal.uniga.ac.id/>> [Diakses 24 November 2019]
- Jegers, K., 2008. *Investigating the Applicability of Usability and Playability Heuristics for Evaluation of Pervasive Games*. Athens, Greece, 8-13 Juni 2008. New Jersey: IEEE.
- Knapp, T.R., 2016. *Clinical Nursing Research. Why Is the One-Group Pretest–Posttest Design Still Used?*, [e-journal] 25(5), 467–472. Tersedia melalui: SAGE Journals <<https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/1054773816666280>> [Diakses 1 Desember 2019]
- Mulyana, E.H., Nurzaman, I. & Fauziyah, N.A., 2017. Jurnal Ilmiah Pendidikan Anak Usia Dini. *Upaya Meningkatkan Kemampuan Anak Usia Dini Mengenal Warna*, [e-journal] 1(1), 76-91. Tersedia melalui: Jurnal PAUD Agapedia <<https://ejournal.upi.edu/index.php/agapedia/article/view/7170>> [Diakses 28 Oktober 2019]
- Nurhadryani, Y., Sianturi, S.K., Hermadi, I., & Khotimah, H., 2013. Jurnal Ilmu Komputer Agri-Informatika. *Pengujian Usability untuk Meningkatkan Antarmuka Aplikasi Mobile*, [e-journal] 2(2), 83-93. Tersedia melalui: Institut Pertanian Bogor <<http://journal.ipb.ac.id/index.php/jika>> [Diakses 25 November 2019]
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia nomor 137 tahun 2014 tentang Standar Nasional Pendidikan Anak Usia Dini. Jakarta: Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- Purnama, S., 2010. Al-Bidayah. *Elemen Warna dalam Pengembangan Multimedia Pembelajaran Agama Islam*, [e-journal] 2(1), 113-129. Tersedia melalui: UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta <<http://media.neliti.com/>> [Diakses 2 November 2019]
- Putra, D.W., Nugroho, A.P. & Puspitarini, E.W., 2016. Jurnal Informatika Merdeka Pasuruan. *Game Edukasi Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Untuk Anak Usia Dini*, [e-journal] 1(1). Tersedia melalui: Universitas Merdeka Pasuruan <<http://ejournal.unmerpas.ac.id/>> [Diakses 28 Oktober 2019]
- Ramadan, R., & Widayani, Y., 2013. *Game Development Life Cycle Guidelines*. Bali, Indonesia, 28-29 Sept. 2013. New Jersey: IEEE.
- Riady, S.C., Sentinuwo, S., & Karouw, S., 2016. Jurnal Universitas Sam Ratulangi. *Rancang Bangun Aplikasi Mobile Learning Anak Sekolah Minggu dengan Teknologi Augmented Reality Berbasis Android*, [e-journal] 9(1). Tersedia melalui: Universitas Sam Ratulangi <<http://ejournal.unsrat.ac.id/>> [Diakses 1 November 2019]
- Shier, R., 2004. *Statistics: 1.1 Paired t-tests. Mathematics Learning Support Centre* [online] Tersedia di: <<http://www.statstutor.ac.uk/resources/uploaded/paired-t-test.pdf>> [Diakses 15 Desember 2019]
- Widjarjono, A. (2010). *Analisis Statistika Multivariat Terapan*. Yogyakarta: UPP STIM YKPN.
- Yee, T.S., Arshad, H. & Abdullah, A., 2015. *Development of a PC-Based Markerless Augmented Reality*. Denpasar, Bali, Indonesia, 10-11 Aug. 2015. New Jersey: IEEE.