

Analisis Konsep dan Desain Permainan Digital untuk Anak Autis

Restu Rakhmawati

Magister Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta
16917115@students.uii.ac.id

Rahadian Kurniawan

Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta
rahadiankurniawan@uui.ac.id

Izzati Muhimmah

Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta
izzati@uui.ac.id

Abstrak—Berdasarkan hasil observasi di beberapa sekolah khusus autisme, terdapat banyak anak autis yang bermain permainan digital (*video game*). Motivasi dan peningkatan kemampuan yang terdapat dalam permainan digital membuatnya memiliki potensi peningkatan penggunaan dalam bidang edukasi. Salah satu tantangan yang dihadapi oleh para peneliti yang ingin mengembangkan permainan digital untuk anak autis adalah penerimaan anak terhadap desain permainan digital yang akan dikembangkan. Untuk membangun permainan digital dengan desain dan kualitas yang baik, diperlukan komponen konsep dan desain permainan digital yang sesuai dengan kebutuhan anak autis. Anak autis tidak dapat memberikan keterangan yang jelas terkait kebutuhan mereka terhadap permainan digital karena keterbatasan dalam hal komunikasi, sehingga diperlukan adanya model analisis untuk mengidentifikasi komponen-komponen yang ada di dalam permainan digital. Pada penelitian ini akan dilakukan analisis komponen dan desain permainan digital untuk anak autis. Selain mengidentifikasi permainan digital yang digemari oleh anak autis, diperlukan juga pendapat dari para pakar autisme mengenai permainan digital tersebut. Apakah permainan digital tersebut memenuhi kriteria untuk digunakan oleh anak autis atau tidak. Dari hasil temuan permainan digital yang digemari oleh anak autis dan direkomendasikan oleh pakar kemudian akan dilakukan analisis terhadap komponen-komponen yang ada di dalam permainan digital. Hasil dari analisis tersebut akan menghasilkan sebuah model (*framework*) untuk mengembangkan permainan digital bagi anak autis. Dari hasil analisis yang dilakukan terhadap ketiga permainan digital tersebut, dihasilkan komponen dalam konsep dan desain permainan digital yang dibutuhkan oleh anak autis. Kelima komponen tersebut adalah *gameplay*, karakter, *style*, *reward*, dan *backstory & story*.

Kata kunci— *analisis permainan digital, autism, konsep, desain, game*

I. PENDAHULUAN

Permainan digital (*video game*) menjadi sebuah media yang digemari oleh semua kalangan, tidak terkecuali anak autis. Berdasarkan hasil observasi di beberapa sekolah khusus autisme, terdapat banyak anak autis yang bermain permainan digital. Motivasi dan peningkatan kemampuan yang terdapat dalam permainan digital membuatnya memiliki potensi peningkatan penggunaan dalam bidang edukasi. Permainan digital dengan kualitas yang baik, terdapat tugas yang menantang, instruktif, dan mudah dipahami oleh anak membuat proses belajar menjadi lebih menyenangkan dan efektif[1]. Salah satu tantangan yang dihadapi oleh para peneliti yang ingin mengembangkan permainan digital untuk anak autis adalah penerimaan anak terhadap desain permainan digital yang akan dikembangkan. Desain permainan digital yang buruk dapat membuat anak autis tidak mau menerimanya dan membuat tujuan pembelajaran menjadi tidak tercapai[2]. Oleh karena itu diperlukan adanya permainan digital dengan desain dan kualitas yang baik. Permainan digital dengan desain dan kualitas yang baik adalah permainan yang dapat menyampaikan tujuan pembelajaran dan menarik minat anak untuk memainkannya.

Untuk membangun permainan digital dengan desain dan kualitas yang baik, diperlukan komponen konsep dan desain permainan digital yang sesuai dengan kebutuhan anak autis. Namun dalam menggali informasi terkait kebutuhan anak autis terhadap permainan digital masih memiliki kendala. Anak autis tidak dapat memberikan keterangan yang jelas terkait kebutuhan mereka terhadap permainan digital karena keterbatasan dalam hal komunikasi. Karena keterbatasan tersebut diperlukan adanya model analisis untuk mengidentifikasi komponen-komponen yang ada di dalam permainan digital. Permainan digital yang akan dianalisis adalah permainan yang digemari oleh anak autis. Komponen yang akan dianalisis yaitu konsep dan desain karena bagian tersebut merupakan poin penting dalam mengembangkan permainan digital[3].

Pada penelitian ini akan dilakukan analisis komponen dan desain permainan digital untuk anak autis. Selain mengidentifikasi permainan digital yang digemari oleh anak autis, diperlukan juga pendapat dari para pakar autisme mengenai permainan digital tersebut. Apakah permainan digital tersebut memenuhi kriteria untuk digunakan oleh anak autis atau tidak. Dari

hasil temuan permainan digital yang digemari oleh anak autis dan direkomendasikan oleh pakar kemudian akan dilakukan analisis terhadap komponen-komponen yang ada di dalam permainan digital. Hasil dari analisis tersebut akan menghasilkan sebuah model (*framework*) untuk mengembangkan permainan digital bagi anak autis. Diharapkan model yang dihasilkan dalam penelitian ini dapat digunakan sebagai pedoman bagi para peneliti maupun pengembang permainan digital untuk mengembangkan permainan digital khusus bagi anak autis.

II. TINJAUAN PUSTAKA

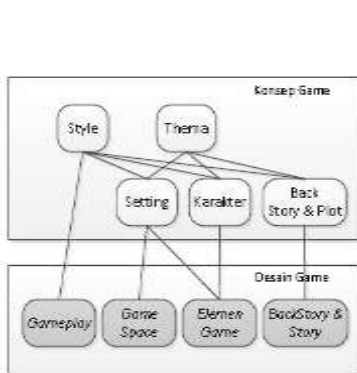
A. Autisme

Autisme adalah kelainan syaraf yang dapat diidentifikasi dengan adanya gangguan kualitatif di tiga bidang fungsi: (1) interaksi sosial, (2) komunikasi, dan (3) pola perilaku, minat, dan aktivitas yang berulang dan stereotip. Gejala umum seperti kontak mata yang buruk, kurangnya empati sosial, tidak dapat membangun hubungan dengan sebaya, kurangnya timbal balik sosial atau emosional, perkembangan wicara yang tertunda, kesulitan dalam memulai dan mempertahankan percakapan, perilaku motorik yang berulang, dan sangat patuh pada aktivitas yang rutin. Gejala autisme biasanya muncul pada usia di bawah 3 tahun[4].

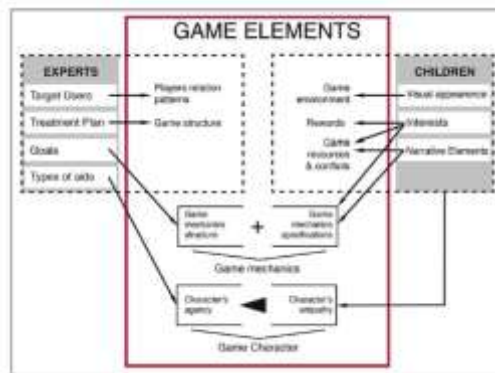
Gejala autisme yang muncul pada setiap anak bisa jadi berbeda, terutama pada aktivitas motorik yang dilakukan berulang. Dari hasil observasi di sekolah-sekolah khusus autis, beberapa anak sering melakukan tepuk tangan, menggaruk bagian tubuh tertentu, mengulang kata-kata atau kalimat tertentu, dan melakukan hal yang sama kepada setiap orang yang ditemui (seperti bersalaman). Anak autis adalah anak yang unik dan memiliki kecerdasan di bidang tertentu seperti dalam hal ingatan dan musik[4]. Menurut para guru dan pakar, anak autis memiliki potensi yang berbeda sehingga membutuhkan arahan yang tepat. Setiap sekolah pasti memiliki jadwal khusus untuk mengasah dan menggali bakat anak-anak autis. Misalnya jadwal untuk kelas musik, kelas menggambar, berenang, membatik, dan keterampilan yang lainnya.

B. Desain Permainan digital

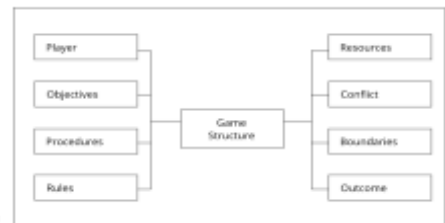
Terdapat beberapa model untuk mendesain sebuah permainan digital. Dari sejumlah model yang ada dalam penelitian ini akan dibahas 3 model yang didesain khusus untuk membuat permainan. Ketiga model tersebut yaitu:



Gambar 1 Konsep dan desain



Gambar 2 Inclusive Design Framework



Gambar 3 Game Structure

1) Konsep dan Desain Permainan digital

Menurut penelitian [5] dalam membuat sebuah permainan digital, diperlukan adanya model yang menunjukkan relasi antara komponen konsep dan desain permainan digital. Penelitian tersebut melakukan kajian literatur terhadap beberapa teori pengembangan permainan digital. Dari hasil kajian literatur menghasilkan model analisis untuk menjawab pertanyaan mengenai apa permainan digital yang akan dibuat (*what*) dan bagaimana permainan digital tersebut akan dibuat (*how*). Jawaban untuk pertanyaan *what* adalah model pada bagian konsep. Bagian desain adalah jawaban untuk pertanyaan *how*. Model tersebut ditunjukkan pada Gambar 1.

Pada gambar 1 dijelaskan relasi hubungan antara bagian dari komponen konsep dan desain permainan digital. *Style* menjadi acuan dalam mendesain *gameplay*, konsep *setting*, karakter, dan *backstory* serta plot. *Theme* menjadi acuan dalam konsep *setting*, karakter, dan *backstory* serta plot. *Setting* menjadi acuan dalam desain *game space* dan elemen *game*. Sedangkan desain *backstory* dan *story* mengacu pada konsep *backstory* dan plot. Penjelasan dari masing-masing komponen yang terdapat pada model tersebut dijelaskan dalam Tabel 1.

TABEL 15 PENJELASAN KONSEP DAN DESAIN PERMAINAN DIGITAL

	Komponen	Bahasan
Desain	<i>Style</i>	Style yang ada di dalam permainan diantaranya menurut [6] dibagi menjadi tujuh, yaitu: <i>action, adventure, strategy, simulation, puzzle, toys, dan educational</i> . Dalam sebuah permainan sangat dimungkinkan mengadopsi lebih dari satu style, atau menggunakan pengembangan dari salah satu style yang ada.
	<i>Theme</i>	Theme atau tema adalah ide filosofis dalam permainan[5]. Desainer bertujuan untuk memberikan pengalaman kepada pemain dengan menggunakan tema tertentu. Tema akan sangat berpengaruh pada pengalaman pemain ketika memainkan sebuah permainan.
	<i>Setting</i>	Setting atau latar terdiri dari latar tempat, waktu, suasana dan lingkungan. Latar tempat akan menjadi acuan bagi desain elemen permainan[3].
	Karakter	Karakter dalam terdiri dari 2 macam, yaitu <i>first person</i> dan <i>third person</i> . <i>First person</i> karakter yaitu karakter yang dapat dimainkan oleh pemain untuk menjalankan permainan. Sedangkan <i>third person</i> karakter adalah karakter yang dapat mengatur permainan sesuai dengan kehendaknya sendiri dan tidak terlibat sebagai salah satu elemen dalam permainan tersebut.
	<i>Backstory & Plot</i>	<i>Backstory & Plot</i> adalah jalan cerita dalam sebuah permainan yang membantu pemain untuk memahami alur permainannya. <i>Backstory</i> dan plot dibagi menjadi dua, yaitu <i>designer story</i> dan <i>player story</i> . <i>Designer story</i> adalah plot yang diberikan oleh desainer, sedangkan <i>player story</i> adalah plot yang dibuat oleh pilihan-pilihan pemain.
Konsep	<i>Gameplay</i>	<i>Gameplay</i> adalah desain utama dalam sebuah permainan yang akan mengatur elemen dan aspek dramatik di dalamnya, termasuk mengatur bagaimana pemain akan berinteraksi dengan sistem dan interaksi antar karakter [7],[6]. Jenis-jenis <i>gameplay</i> yaitu <i>Assymetric gameplay, Cooperative gameplay, Deadmatch gameplay, Micromanagement, Linear and non-linear gameplay, dan Twitch gameplay</i> [5].
	<i>Game Space</i>	<i>Game space</i> dibagi menjadi 3 komponen yaitu kontinuitas, dimensi dan batasan area yang saling terhubung. Komponen kontinuitas dibagi menjadi diskrit dan kontinyu. <i>Game space</i> diskrit adalah area sebuah permainan yang hanya terbatas pada satu area permainan seperti tic-tac toe atau tetris. <i>Game space</i> kontinyu adalah apabila area dalam permainan tidak terbatas pada satu area saja. Pemain dapat mengeksplorasi area permainan yang lain seperti pada “Hay Day” atau Minecraft.
	<i>Game Element</i>	<i>Game element</i> dipengaruhi oleh <i>setting</i> dan karakter <i>game</i> .
	<i>Backstory & Story</i>	Seperti dalam konsep, <i>backstory</i> dan <i>story</i> yang ada dalam desain permainan mengacu pada <i>backstory</i> dan plot yang ada dalam konsep.

Konsep dan desain permainan digital ini telah merangkum dari beberapa model permainan digital. Namun masih ada bagian yang memerlukan penjelasan yang lebih detail. Bagian yang masih memerlukan penjelasan adalah bagian elemen yang terdapat dalam desain permainan. Elemen dalam sebuah permainan digital merupakan salah satu bagian penting yang harus dijelaskan dengan rinci untuk menghasilkan permainan digital. Selain itu, model ini bukan dibuat khusus untuk permainan digital bagi anak autis. Sehingga masih diperlukan penyesuaian untuk menggunakannya dalam pengembangan permainan digital bagi anak autis.

2) *Inclusive Design Framework*

Salah satu model yang dikembangkan khusus untuk permainan digital bagi anak autis adalah *Inclusive Design*[2]. Model tersebut ditunjukkan pada gambar 2 yang membahas elemen permainan digital. Dalam membangun sebuah permainan digital, elemen merupakan salah satu bagian dari desain. Elemen tersebut akan membahas mengenai struktur, mekanika dan karakter dari permainan video. *Inclusive design framework* merupakan salah satu model yang diusulkan untuk membuat permainan digital bagi anak autis. Model ini menunjukkan keterlibatan para pakar dan anak autis dalam pengembangan permainan video. Peran pakar dan anak autis dapat dipetakan dengan jelas dalam model tersebut. Namun model ini hanya membahas untuk melatih kemampuan sosial. Elemen permainan yang terdapat dalam *inclusive design framework* dijelaskan pada gambar 1. Komponen yang terdapat dalam elemen tersebut dijelaskan pada tabel 2.

TABEL 16 PENJELASAN *INCLUSIVE DESIGN FRAMEWORK*

Komponen	Bahasan
<i>Players relation pattern</i>	<i>Players relation pattern</i> adalah pola interaksi pemain di dalam permainan. Pola interaksi ini dipengaruhi oleh target pengguna permainan digital. Interaksi pemain dalam permainan dibagi menjadi <i>single player vs game, multiple individual, player vs game, player vs player, unilateral competition, cooperative play, team competition</i> [8].

Komponen	Bahasan
<i>Game Structure</i>	Struktur dari permainan digital dipengaruhi oleh tujuan dari permainan digital. Permainan digital bagi anak autisme memiliki tujuan tertentu, misalnya untuk meningkatkan kemampuan komunikasi, kemampuan sosial, atau mengurangi kecemasan yang sering dialami oleh anak autis. Poin-poin penting yang menjadi tujuan terapi akan diterapkan dalam struktur permainan digital.
<i>Game Environment</i>	<i>Game environment</i> adalah bagian dari permainan digital yang mengatur bagaimana alur dan tampilan pada permainan. Alur mengatur semua kejadian yang melekat dengan cerita di dalam permainan digital. Tampilan dalam permainan digital sangat mempengaruhi pengalaman pemain ketika memainkan permainan ini. Oleh karena itu masukan dari para anak-anak sangat berpengaruh pada bagian ini.
<i>Rewards</i>	<i>Rewards</i> adalah sesuatu yang diberikan kepada pemain ketika berhasil menyelesaikan misi di dalam permainan. Dalam mengembangkan permainan digital bagi anak autis, perlu diperhatikan mengenai hal yang disenangi oleh anak sebagai hadiah. Dengan menggunakan hal yang mereka senangi diharapkan permainan digital tersebut dapat menarik minat anak-anak.
<i>Game Resources & Conflict</i>	Dalam mendesain <i>resources</i> dan konflik permainan diperlukan adanya rekomendasi dari para anak autis.
<i>Game Mechanics</i>	Mekanika adalah aksi yang dilakukan oleh pemain dalam permainan yang menjadi kunci untuk memenangkan permainan. Dalam model ini mekanika permainan dihasilkan dari tujuan yang direkomendasikan oleh pakar dan elemen narasi yang direkomendasikan oleh anak-anak.
<i>Game Character</i>	Karakter permainan dalam elemen formal ini membahas mengenai bagaimana peran pemain dalam sebuah permainan. Peran pemain (<i>character role</i>) dibagi menjadi empat yaitu <i>role embodiment</i> , <i>role fulfillment</i> , <i>role projection</i> , dan <i>character flow</i> . Karakter dalam permainan digital bagi anak autis dipengaruhi dari tipe karakter yang digunakan untuk mencapai tujuan permainan dan rekomendasi dari anak-anak.

3) Formal Elements

Model desain permainan digital yang dikemukakan oleh Fullerton membahas mengenai elemen formal yang ada pada permainan[8]. Elemen formal ini termasuk dalam bagian *game structure* yang ditunjukkan pada gambar 3. Model ini merupakan salah satu model yang banyak digunakan sebagai rujukan untuk membuat sebuah permainan digital. Model ini berfokus pada bagian struktur dari permainan digital. Namun, model ini tidak khusus dirancang untuk permainan digital bagi anak autis sehingga diperlukan adanya penyesuaian dalam penerapan model ini. Elemen formal yang ditunjukkan pada gambar 3 akan dijelaskan pada Tabel 3.

TABEL 17 PENJELASAN FORMAL ELEMENTS

Komponen	Bahasan
<i>Player</i>	Dalam mendesain sebuah permainan salah satu hal yang harus diperhatikan adalah jumlah pemain dan pola interaksi dari pemain.
<i>Objectives</i>	<i>Objectives</i> adalah sesuatu di dalam permainan yang harus dicapai dan diperjuangkan oleh pemain. Dalam sebuah permainan, objectives merupakan sesuatu yang dapat diperjuangkan pemain dengan mematuhi peraturan (rules) yang ada. Objectives tersebut terlihat menantang tetapi tidak mustahil bagi pemain untuk mendapatkannya. Terdapat bermacam-macam kategori dari objectives yaitu <i>capture</i> , <i>chase</i> , <i>race</i> , <i>rescue</i> , <i>escape</i> , <i>forbidden act</i> , <i>construction</i> , <i>exploration</i> , <i>solution</i> , dan <i>outwit</i> [8].
<i>Procedures</i>	Prosedur adalah metode-metode yang digunakan oleh pemain untuk mendapatkan <i>objective</i> .
<i>Rules</i>	Rules adalah pertauran dalam permainan yang mengatur jalannya permainan dan interaksi antar objek di dalamnya termasuk juga interaksi pemain dengan objek permainan.
<i>Resources</i>	<i>Resources</i> dalam sebuah permainan adalah aset yang dapat digunakan oleh pemain untuk memenangkan misi tertentu di dalam permainan [8]. Jenis-jenis resource yang terdapat dalam permainan yaitu nyawa (<i>lives</i>), <i>units</i> , kesehatan (<i>health</i>), keuangan (<i>currency</i>), aksi, kekuatan (<i>power-ups</i>), inventori, <i>special terrain</i> , dan waktu (<i>time</i>).

<i>Conflict</i>	Konflik pada permainan dibutuhkan untuk membuat pemain tidak bisa meraih tujuan permainan dengan mudah. Konflik dalam sebuah permainan penting untuk menjaga ritme permainan supaya lebih menantang dan seru untuk dimainkan.
<i>Boundaries</i>	<i>Boundaries</i> adalah batasan yang memisahkan permainan dengan hal-hal yang ada di luar permainan. Batasan ini dapat berupa area permainan seperti pada permainan olahraga sepakbola, basket atau tenis. Batasan ini juga dapat berupa level yang terdapat dalam permainan.
<i>Outcome</i>	<i>Outcome</i> adalah hal yang mampu menarik pemain selama bermain. Misalnya, dalam permainan pemain harus menang, pemain harus bertahan hidup atau pemain dapat menentukan sendiri hal yang ingin dicapainya sebagai motivasi yang menarik selama ia memainkan permainan tersebut.

Dari ketiga model tersebut hanya satu model yang didesain khusus untuk membuat permainan digital bagi anak autis. Untuk membuat permainan digital bagi anak autis diperlukan model yang sesuai. Penelitian ini akan mengembangkan sebuah model yang dapat digunakan sebagai acuan dalam pengembangan permainan digital bagi anak autis.

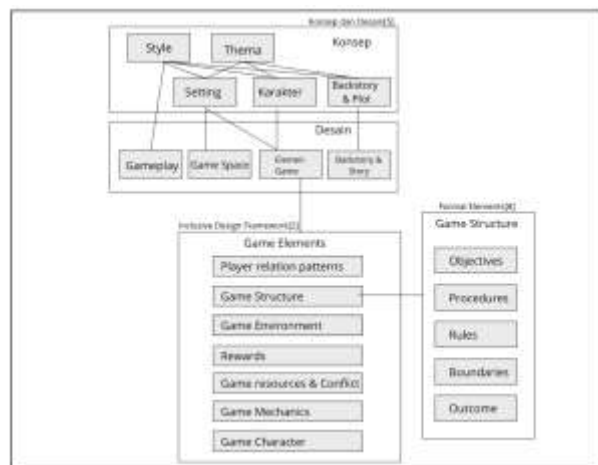
III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan teknik random sampling. Wawancara dilakukan terhadap 10 orang tua anak autisme. Proses wawancara ditunjukkan pada gambar 4. Dari hasil wawancara tersebut, 6 orang tua mengizinkan anaknya bermain permainan digital. Dari beberapa judul permainan digital yang dimainkan oleh anak-anak autisme, disepakati 3 judul permainan digital yaitu: "Hay Day", "Mermaid Salon", "Ramen Chain". Ketiga judul permainan digital tersebut kemudian dianalisis dan dikonsultasikan kepada pakar autis. Dari hasil diskusi dan konsultasi dengan pakar autis, ketiganya tergolong aman untuk dimainkan oleh anak autis. Setelah mendapatkan rekomendasi pakar kemudian dilakukan analisis konsep dan desain ketiga permainan digital tersebut untuk mendapatkan konsep dan konten yang ada di dalamnya.



Gambar 4 Wawancara dengan orang tua siswa autis



Gambar 5 Model Analisis Permainan Digital

B. Analisis Permainan Digital

Dari hasil permainan digital yang sudah disepakati kemudian dilakukan analisis dengan tiga model desain permainan digital yang telah dijelaskan pada bagian tinjauan pustaka. Ketiga model tersebut akan digabungkan untuk menganalisis ketiga permainan digital yang telah disetujui. Adapun hasil gabungan dari ketiga model tersebut ditunjukkan pada gambar 5.

Pada Gambar 5 dijelaskan alur analisis permainan digital dalam penelitian ini. Ketiga permainan digital yang telah disepakati oleh pakar akan dianalisis dengan menggunakan ketiga model yang telah dibahas pada bagian tinjauan pustaka. Permainan digital akan dianalisis konsep dan desainnya menggunakan model konsep dan desain[5]. Kemudian untuk menganalisis bagian elemen permainan digital yang belum dijelaskan dalam model tersebut digunakan model *Inclusive Design Framework*[2]. Bagian *Game Structure* pada model tersebut akan dianalisis menggunakan *Formal Elements*[8]. Hasil analisis dari ketiga permainan digital tersebut yaitu:

1) Style

Genre dari ketiga permainan digital tersebut adalah simulasi. Permainan digital "Ramen chain" adalah permainan simulasi untuk menjalankan kedai ramen. Pada "Mermaid Salon" pemain melakukan simulasi untuk menjadi perias putri duyung. Pada "Hay Day" pemain melakukan simulasi untuk mengelola sebuah peternakan.

2) Theme

Setiap permainan yang dianalisis memiliki tema yang berbeda-beda. Pada Pemain harus bisa melayani pembeli dengan menyajikan ramen sesuai dengan pesanan pada permainan “Ramen Chain”. Pemain dapat belajar bagaimana menjalankan kedai ramen dan urutan penyajian ramen. Pada permainan “Mermaid Salon” pemain melakukan simulasi untuk menjadi perias putri duyung. Pemain dapat mempelajari bagaimana cara menjalankan spa dan salon, merias make up, menata rambut, memilih pakaian yang cocok dan memilih aksesoris yang sesuai dengan penampilan. Pada permainan “Hay Day”, pemain harus mengelola sebuah peternakan. Pemain dapat mempelajari bagaimana cara untuk mengelola peternakan, mulai dari menanam tanaman, mengambil hasil panen, mengurus hewan ternak, dan menjual hasil panen.

3) Setting

Setting yang digunakan dalam ketiga permainan tersebut mengikuti *style* dan tema dari setiap permainan. Setiap permainan menggunakan latar tempat, waktu, dan suasana yang berbeda. Latar tempat pada permainan “Ramen Chain” adalah kedai ramen yang terletak di Jepang. “Mermaid Salon” mengambil latar tempat di dunia bawah laut yang dihuni oleh para putri duyung. “Hay Day” menggunakan latar tempat yang berupa lahan pertanian dan peternakan yang terletak di sebuah desa.

4) Karakter

Karakter yang digunakan dalam ketiga permainan tersebut adalah *first person character*. Pada “Ramen Chain”, pemain memainkan karakter sebagai pegawai kedai ramen. Pada “Mermaid Salon” pemain memainkan karakter sebagai penata rias putri duyung. Sedangkan pada “Hay Day”, pemain memainkan karakter sebagai petani.

5) Backstory & Plot

Desainer permainan sudah menanamkan alur cerita pada permainan yang tidak dapat diubah oleh pemain. Untuk menguatkan plot, desainer memberikan latar belakang cerita. Pada “Ramen Chain” latar belakang ceritanya adalah seorang pemuda yang berasal dari desa yang sedang merantau ke kota Tokyo. Pemuda tersebut kehabisan bekal dan ditolong oleh pemilik kedai ramen. Pemuda itu bekerja di kedai ramen tersebut untuk membalas budi. Latar belakang cerita dari “Hay Day” adalah seorang petani yang diberikan lahan pertanian yang terbengkalai. Ia harus mengelola lahan tersebut dan menjadi petani yang sukses di desa. Sedangkan pada “Mermaid Salon”, tidak terdapat latar belakang yang melengkapi plot cerita.

6) Gameplay

Gameplay yang digunakan di ketiga permainan tersebut adalah *linear gameplay*. *Linear gameplay* adalah *gameplay* yang urutan permainan dan tantangannya sudah ditentukan oleh desainer dan akan sama pada setiap level permainan. Permainan “Ramen Chain” memberikan urutan *gameplay* yang sama yaitu alur penyajian ramen mulai dari menerima order sampai membersihkan sisa order dari pelanggan. Alur permainan tersebut akan sama untuk setiap level. Yang membedakan untuk setiap level permainan adalah target koin dan performa yang harus dicapai oleh pemain. Pada “Mermaid Salon” pemain menjalankan urutan *gameplay* untuk merias putri duyung. Mulai dari mencuci muka sampai dengan memberikan aksesoris yang cocok untuk putri duyung. Urutan dalam merias wajah harus sesuai dengan apa yang diberikan dalam permainan. “Hay Day” memberikan urutan pada pemain dalam mengelola peternakannya. Seperti dalam mengolah hasil panen, pemain harus menyediakan bahan yang akan diolah menjadi produk pertanian

7) Game Space

Game space yang digunakan oleh ketiga permainan tersebut adalah berupa dua dimensi. Pada permainan “Mermaid Salon” dan “Ramen Chain”, *space* untuk memainkan permainan terbatas pada satu *scene*. Pemain tidak dapat mengeksplorasi *scene* yang lain seperti pada “Hay Day”. Latar tempat seperti ini dikategorikan sebagai *discrete game space*. Berbeda dengan “Hay Day” yang memberikan kebebasan bagi pemain untuk mengeksplorasi latar tempat permainan dan tidak terbatas pada satu *scene*. Pemain dapat memperbesar atau memperkecil lapang pandangnya sesuai dengan kehendak pemain. Latar tempat seperti ini dikategorikan sebagai *continuous game space*.

8) Game Element

Hasil analisis elemen pada ketiga permainan digital tersebut yaitu:

a) Players relation pattern

Players relation pattern yang digunakan dalam ketiga permainan tersebut berbeda-beda. Pada permainan “Hay Day” interaksi pemainnya menyesuaikan dengan tugas yang sedang dijalankan pemain. Dalam mengelola pertanian, pemain dapat membentuk komunitas dengan para pemain lain untuk memenangkan perlombaan komunitas. Pada perlombaan ini pola interaksi pemain adalah team competition, karena komunitas-komunitas pemain saling berlomba untuk menjadi yang terbaik. Sedangkan pada saat proses jual beli produk pertanian, pemain harus berkompetisi dengan pemain lain dalam menjual produk dengan harga dan kualitas yang baik. Pada proses ini pola interaksi pemain menjadi multilateral competition. Sedangkan pada “Ramen Chain” dan “Mermaid Salon” Pola interaksi pemainnya adalah *single player vs game*.

b) Game Structure

Game structure dibagi menjadi beberapa bagian yaitu:

Objectives pada permainan “Hay Day” menerapkan *construction*. Pada permainan ini pemain harus mengelola pertanian sebaik mungkin sesuai dengan petunjuk permainan. Sedangkan pada “Ramen Chain” dan “Mermaid Salon” adalah *alignment*.

Procedures pada permainan “Hay Day” adalah pemain harus menanam tanaman sesuai dengan kebutuhan dan mengolahnya menjadi hasil pertanian seperti: pakan ternak, roti gandum, brondong jagung, mentega, selai, dan lain-lain. Pada permainan “Ramen Chain” yaitu pertama pemain memilih akan memainkan karakter perempuan atau laki-laki. Lalu pemain mulai menerima pesanan ramen. Pemain memilih mangkuk yang sesuai dengan pesanan kemudian menambahkan mie, topping, dan menyiramkan kuah ke dalam mangkuk ramen. Setelah itu pemain menyajikan ramen kepada pelanggan. Pada permainan “Mermaid Salon” pemain memilih tempat untuk merias putri duyung kemudian meriasnya sesuai urutan.

Rules yang ada pada “Hay Day” adalah pemain harus mencapai level tertentu supaya bisa mendapatkan item yang dapat digunakan untuk mengelola pertaniannya, contohnya pemain harus melewati level 2 untuk dapat memiliki pabrik roti. Pada permainan “Ramen Chain” dan “Mermaid Salon” pemain harus melakukan tugas sesuai dengan urutan yang diberikan dalam permainan.

Boundaries pada ketiga permainan tersebut terdapat pada tingkatan level pemain yang menentukan aksi yang dapat dilakukan oleh pemain.

Outcome yang terdapat pada permainan “Hay Day” tidak ditentukan sebelumnya. Pemain dapat memperoleh hasil yang tidak terbatas dalam permainan ini. Pada “Ramen Chain” pemain harus bisa melampaui jumlah target yang terdapat dalam setiap level. Sedangkan pada “Mermaid Salon” pemain harus merias putri duyung sesuai dengan keinginan pemain.

c) *Game environment*

Game environment pada permainan “Hay Day” untuk plot cerita di awal menggambarkan kondisi peternakan yang terbengkalai sebelum pemain datang untuk mengelolanya. Kemudian pemain akan diberikan gambaran perluasan lahan pertanian yang dapat ia kelola setelah mencapai level tertentu. Latar suasana, tempat, dan musik dalam permainan tersebut disesuaikan dengan suasana peternakan yang ada di pedesaan untuk membuat pemain benar-benar merasakan suasana peternakan dan pedesaan. Pada permainan “Ramen Chain” terdapat cerita di awal permainan yang menceritakan latar belakang dari karakter sampai ia bisa bekerja di kedai ramen. Latar suasana, tempat, dan musik dalam permainan kental dengan suasana Jepang karena ramen adalah makanan khas negara tersebut. Sedangkan pada “Mermaid Salon” cerita diawali dengan kondisi Putri Duyung yang kotor dan dekil sehingga ia membutuhkan perawatan di salon dan spa. Pemain dapat melihat kondisinya setelah ia merawat diri di salon dan spa. Latar suasana, tempat, dan suara pada permainan disesuaikan dengan dunia bawah laut yang menjadi asal dari Putri Duyung.

d) *Reward*

Reward yang terdapat pada ketiga permainan tersebut berupa tambahan koin yang bisa digunakan untuk membeli item yang ada pada permainan.

e) *Game resources*

Game resources pada ketiga permainan tersebut adalah *currency*. Pada “Ramen Chain” selain *currency* juga terdapat *resources* berupa *time*. Konflik yang terdapat dalam setiap permainan berbeda-beda. Konflik dalam permainan “Hay Day” adalah dilema yang dialami pemain dalam mengelola hasil pertanian dan koin yang dimiliki. Pada “Ramen Chain” konflik yang dialami pemain berupa *obstacle* (hambatan) yang terdiri dari waktu, presisi dan kecepatan. Pemain harus menyajikan ramen dengan benar dan cepat sesuai dengan pesanan pelanggan. Sedangkan pada “Mermaid Salon” konflik yang dialami adalah dilema yang dialami pemain ketika akan memilih lokasi merias putri duyung. Dilema juga akan dialami pemain ketika memilih riasan yang sesuai supaya putri duyung terlihat cantik.

f) *Game mechanics*

Game mechanics pada permainan “Hay Day” yaitu pemain mengelola pertanian dengan cara menanam tanaman, membeli hewan ternak, dan membeli alat pertanian. Pada permainan “Ramen Chain” pemain menyajikan ramen sesuai dengan pesanan dan urutan. Mekanika pada permainan “Mermaid Salon” adalah pemain merias putri duyung sesuai urutan dan mengikuti langkah-langkah yang diberikan dalam permainan untuk memenuhi permintaan putri duyung dan membuatnya menjadi cantik.

g) *Character role*

Character role pada permainan “Ramen Chain” dan “Mermaid Salon” adalah *role fulfillment*, sedangkan pada “Hay Day” adalah *character flow*.

9) *Backstory & Story*

Ketiga permainan digital tersebut mengadopsi *designer story* dalam permainannya.

IV. HASIL

Dari hasil analisis yang dilakukan terhadap ketiga permainan tersebut, dihasilkan hubungan antara komponen dalam konsep dan desain permainan digital yang dibutuhkan oleh anak autis. Hubungan tersebut digambarkan dalam sebuah model pada Gambar 6. Komponen permainan digital yang memiliki kesamaan dalam konsep dan desainnya dari ketiga permainan tersebut adalah *gameplay*, karakter, *style*, *reward*, *backstory*, dan plot.



Gambar 6 Model Pengembangan Permainan Digital bagi Anak Autis

Penjelasan dari model pengembangan permainan digital bagi anak autis dijelaskan pada tabel 4.

TABEL 18 PENJELASAN MODEL PENGEMBANGAN PERMAINAN DIGITAL BAGI ANAK AUTIS

	Komponen	Bahasan
Permainan digital untuk anak autis	<i>Gameplay</i>	<i>Gameplay</i> yang direkomendasikan adalah <i>gameplay</i> yang linear, yaitu <i>gameplay</i> yang memberikan pemain tantangan dan permainan yang sama dan berurutan dalam setiap level permainan. <i>Linear gameplay</i> menyajikan <i>gameplay</i> dengan urutan yang sudah ditentukan dan monoton di dalam permainan. Anak autis akan menyenangi permainan digital dengan konsep <i>linear gameplay</i> , karena hal ini sesuai dengan salah satu karakteristik anak autis, yaitu selalu melakukan kegiatan yang sama dan berulang-ulang. Anak autis memiliki kecenderungan untuk melakukan aktivitas yang sama dan berulang-ulang[9]. Untuk menentukan alur <i>gameplay</i> yang sesuai dengan tujuan pembelajaran diperlukan rekomendasi dari pakar.
	Karakter	Karakter adalah sudut pandang pemain saat memainkan permainan. Karakter akan menentukan pola interaksi dan ketertarikan pemain dengan permainan. Dari ketiga permainan digital tersebut semua karakternya adalah <i>First Person</i> .
	<i>Style</i>	<i>Style</i> yang direkomendasikan adalah permainan digital dengan genre simulasi. Genre ini memungkinkan pemain untuk dapat merasakan bermain peran menjadi karakter yang ada di dalam permainan. Selain itu pemain juga dapat bermain peran dengan kondisi yang nyata, sesuai dengan apa yang ada di dunia nyata. Hal ini merupakan salah satu cara untuk memberikan penjelasan kepada anak autis yaitu dengan memberikan hal yang nyata dan tidak abstrak. Anak autis memiliki pikiran yang abstrak dan tidak dapat merekonstruksikan apa yang ia pikirkan[10]. Dengan memberikan penjelasan berdasarkan hal yang nyata maka diharapkan anak autis dapat memahami konteks yang sedang diajarkan. Dalam menentukan <i>style</i> diperlukan pemahaman mengenai cara belajar anak autis dengan melakukan observasi dan berkonsultasi dengan pakar.
	<i>Reward</i>	<i>Reward</i> yang direkomendasikan adalah hadiah yang dapat menunjukkan bahwa pemain telah berhasil menyelesaikan tugas dalam permainan. Hadiah tersebut dapat meningkatkan motivasi pemain untuk menyelesaikan tugas-tugas yang ada di dalam permainan. Untuk mengetahui hal yang dapat menarik minat anak dapat dilakukan observasi dengan anak-anak yang akan menjadi target pemain.
	Backstory & Plot	Backstory & Plot yang direkomendasikan adalah <i>designer story</i> , yaitu cerita yang dibangun oleh desainer dan ditanamkan ke dalam permainan. Pada ketiga permainan tersebut, cerita yang disajikan sudah didesain oleh desainer. Pemain tidak dapat mengembangkan cerita baru dan tidak diberikan pilihan untuk memilih alur cerita dalam permainan. Cerita tersebut mengandung tujuan dari pembelajaran yang ingin dicapai. Tujuan pembelajaran dapat diuraikan ke dalam permainan melalui cerita yang telah dirancang oleh desainer.

	Komponen	Bahasan
Rekomendasi Pakar	Tujuan pembelajaran	Dalam merancang permainan digital untuk anak autis harus ditentukan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Tujuan ini dirumuskan oleh para pakar [11], [12]. Tujuan tersebut akan diimplementasikan ke dalam permainan digital melalui komponen <i>backstory</i> & plot. Dengan plot <i>designer story</i> maka desainer dapat memasukan tujuan ke dalam permainan sesuai dengan rekomendasi pakar.
	Cara belajar	Dari hasil wawancara kepada pakar, guru, dan orang tua diperoleh kesimpulan bahwa setiap anak memiliki cara belajar yang berbeda. Secara umum, cara belajar yang dimiliki oleh anak autis adalah visual dan kinestetik. Dengan menerapkan cara belajar yang sesuai dengan karakter anak ke dalam permainan digital diharapkan dapat tercapainya tujuan pembelajaran. Cara belajar diimplementasikan ke dalam permainan digital dengan menyusunnya menjadi komponen <i>gameplay</i> .
	Tahapan belajar	Berdasarkan rekomendasi dari pakar untuk mengajarkan sesuatu hal kepada anak autis diperlukan adanya tahapan dalam belajar. Tahapan belajar ini dapat membantu anak untuk memahami dari hal yang abstrak menjadi hal yang nyata. Dalam merancang permainan digital perlu memperhatikan tahapan belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran. Tahapan ini dapat diimplementasikan ke dalam permainan dengan menyusunnya menjadi komponen <i>gameplay</i> .
Karakteristik Anak Autis	Ketertarikan	Proses pembuatan permainan digital untuk anak autis harus melibatkan anak autis dalam menyusun kebutuhannya[11], [12]. Salah satu hal penting yang diperhatikan adalah ketertarikan anak autis terhadap sesuatu. Sesuai dengan rekomendasi pakar, dengan memberikan hadiah kepada anak selain sebagai bentuk apresiasi juga sebagai tanda bahwa ia telah mampu mencapai/menyelesaikan suatu tugas. Di dalam permainan digital, hadiah tersebut disebut dengan <i>reward</i>
	Cara belajar	Selain rekomendasi dari pakar juga harus dilakukan observasi kepada anak-anak autis untuk melihat cara belajarnya. Cara belajar tersebut akan diimplementasikan ke dalam permainan digital dengan menyusunnya menjadi komponen <i>gameplay</i> .

V. PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian

Setelah didapatkan kelima komponen tersebut, kemudian dilakukan pengujian terhadap beberapa permainan digital sejenis yang didesain khusus untuk anak autis. Pemilihan permainan yang akan digunakan sebagai instrumen pengujian yaitu dengan melibatkan kriteria sebagai berikut: 1) Permainan digital tersebut khusus untuk anak autis, 2) Kemampuan yang disasar oleh permainan tersebut adalah kemampuan komunikasi atau kemampuan sosial. Berdasarkan kriteria tersebut ditemukan tiga buah permainan digital pengujian, yaitu WUBee[13], SMART[14] dan Pink Dolphin[15]. Ketiganya akan dianalisis menggunakan model yang telah dihasilkan. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah penelitian-penelitian terdahulu yang pernah mengembangkan permainan digital untuk autisme memiliki komponen-komponen yang ada di dalam model tersebut.

1) *Gameplay*

Gameplay yang digunakan oleh ketiga permainan tersebut adalah *linear gameplay*. Pemain harus mengikuti alur permainan yang diberikan. Pemain harus mengurus “Wubee” supaya ia tetap terurus dengan baik. Pemain hanya diberikan pilihan-pilihan yang tidak mempengaruhi jalannya cerita. Pada permainan “SMART”, pemain harus mengikuti instruksi dari karakter virtual yang ada pada permainan. Pemain tidak bisa memilih alur cerita sendiri. Sedangkan pada permainan “Pink Dolphin” pemain hanya mengikuti gerakan yang diberikan dan membuat lumba-lumba mengikuti gerakannya. Pemain tidak diberikan alternatif atau pilihan alur cerita yang lain.

2) *Karakter*

Karakter yang terdapat pada ketiga permainan tersebut adalah *first person character*. Pada ketiga permainan tersebut para pemain berperan sebagai karakter utama. Karakter tersebut akan memainkan alur permainan sesuai dengan yang didesain oleh desainer .

3) *Style*

“WUBee”, “SMART” dan “Pink Dolphin” semuanya menggunakan genre simulasi. Pada permainan “WUBee” dan “SMART” pemain berperan sebagai pengurus karakter virtual. “Pink Dolphin” membuat pemainnya sebagai pelatih lumba-lumba.

4) *Reward*

Ketiga permainan tersebut memberikan hadiah kepada pemain berupa tambahan pada indikator yang terdapat pada permainan. “WUBee” dan “SMART” memberikan hadiah berupa tambahan pada indikator yang menunjukkan kesenangan pada karakter virtual. Sedangkan pada “Pink Dolphin” hadiah diberikan berupa bintang yang menunjukkan bahwa pemain berhasil melakukan tugas sesuai dengan yang diinstruksikan dalam permainan.

5) Backstory & Plot

Plot yang terdapat pada ketiga permainan tersebut menggunakan *designer* plot. Meskipun terdapat pilihan-pilihan yang ada pada permainan, tetapi pilihan tersebut tidak akan mempengaruhi cerita. Sebisa mungkin desainer akan membawa pemain untuk mengikuti alur yang sudah ditentukan. Pada permainan “WUBee”, pilihan-pilihan diberikan kepada pemain untuk memberikan apa yang dibutuhkan oleh “Wubee”. Pada permainan “SMART” pilihan yang diberikan kepada pemain tidak merubah alur cerita dalam permainan. Sedangkan pada permainan “Pink Dolphin” pilihan yang diberikan pemain hanyalah pilihan gerakan tangan yang sesuai untuk melatih lumba-lumba.

B. Pembahasan

Selain kelima komponen tersebut dilakukan juga pengujian terhadap seluruh komponen di ketiga permainan digital yang digunakan sebagai pengujian. Hasilnya ditunjukkan pada tabel 5. Permainan yang memiliki kesamaan komponen ditunjukkan dengan tanda cek(✓). Sedangkan tanda silang(×) menunjukkan bahwa permainan tersebut tidak memiliki kesamaan komponen dengan permainan yang lainnya.

TABEL 19 PENGUJIAN KOMPONEN LAIN

Judul	Game element														
	Theme	Setting	Game space	Game structure					Game environment	Conflict	Game resources	Game mechanics	Character role	Backstory & story	
				Players	Objectives	Procedures	Rules	Boundaries							Outcome
Wubee[13]	×	✓	✓	✓	×	×	×	×	×	×	×	✓	×	✓	✓
SMART[14]	×	✓	×	✓	×	×	×	×	×	×	×	×	×	✓	✓
Pink Dolphin [15]	×	×	✓	✓	×	×	×	×	×	×	×	×	×	✓	×

Dari komponen-komponen lain yang diujikan ternyata ditemukan beberapa komponen yang dominan pada ketiga permainan digital tersebut. Komponen-komponen yang dominan yaitu: *setting*, *game space*, *players relation pattern*, *character role*, *backstory* dan *story*. *Setting* yang dominan digunakan adalah lingkungan rumah dan sekolah. *Game space* yang dominan digunakan adalah diskrit. *Players relation pattern* yang dominan digunakan adalah *single player vs game*. *Character role* yang dominan digunakan adalah *role fulfillment*. *Backstory* dan *story* yang dominan digunakan adalah *designer story*. Komponen-komponen tersebut dapat dijadikan tambahan dalam mengembangkan permainan digital bagi anak autisme. Adapun komponen-komponen yang lain masih sangat mungkin untuk dianalisis lebih lanjut dengan menggunakan sampel permainan digital yang lebih banyak lagi.

VI. KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan model yang terdapat komponen konsep dan desain permainan yang harus diperhatikan dalam membangun permainan digital untuk anak autisme. Komponen-komponen tersebut adalah *gameplay*, karakter, *style*, *reward*, *backstory* dan *plot*. *Gameplay* yang direkomendasikan adalah *linear gameplay*. Pemain tidak diberikan pilihan untuk mengubah alur cerita dan hanya mengikuti arahan dari permainan sesuai dengan yang didesain oleh desainer. Hal ini bertujuan supaya permainan digital dapat menyampaikan tujuannya dan pemain dapat memahaminya. Karakter yang direkomendasikan adalah *First Person Character*. *Style* yang direkomendasikan adalah genre simulasi. Genre ini dapat memberikan pengalaman bagi pemain untuk bermain peran dengan kondisi yang nyata, sesuai dengan apa yang ada di dunia nyata. Hal ini merupakan salah satu cara untuk memberikan penjelasan kepada anak autisme yaitu dengan memberikan hal yang nyata dan tidak abstrak.

Reward yang direkomendasikan adalah hadiah yang dapat menunjukkan bahwa pemain telah berhasil menyelesaikan tugas dalam permainan. Hadiah tersebut dapat meningkatkan motivasi pemain untuk menyelesaikan tugas-tugas yang ada di dalam permainan. *Backstory* dan *Plot* untuk mengembangkan permainan digital bagi anak autisme adalah *designer story*. Permainan digital untuk anak autisme dikembangkan dengan tujuan tertentu, seperti edukasi atau terapi sehingga *designer story* cocok digunakan untuk

mengembangkan plot dari permainan digital. Desainer permainan digital dapat memberikan unsur-unsur yang akan diajarkan kepada anak autisme melalui alur cerita yang terdapat dalam permainan digital tersebut.

Diharapkan model yang dihasilkan dalam penelitian ini dapat dijadikan panduan bagi para peneliti dan pengembang permainan digital untuk mengembangkan penelitian atau permainan digital bagi anak autisme. Analisis penelitian ini masih belum mendalam dan memerlukan lanjutan untuk menganalisis komponen-komponen permainan digital pada tahapan yang lain yaitu desain arsitektur permainan digital. Selain itu komponen yang dibahas masih merupakan komponen inti permainan digital, belum mencakup turunan dari komponen-komponen yang lain. Pada penelitian selanjutnya dapat dieksplorasi lebih lanjut seperti analisis warna, suara, bentuk karakter, *feedback*, dan komponen lain yang belum dianalisis.

REFERENSI

- [1] K. Durkin, J. Boyle, S. Hunter, and G. Conti-Ramsden, "Video Games for Children and Adolescents With Special Educational Needs," *Zeitschrift Fur Psychol. Psychol.*, vol. 221, no. 2, pp. 79–89, 2015.
- [2] L. Malinverni, J. Mora-guiard, V. Padillo, L. Valero, and N. Pares, "An inclusive design approach for developing video games for children with Autism Spectrum Disorder," *Comput. Human Behav.*, vol. 71, pp. 535–549, 2017.
- [3] J. Schell, *The Art of Game Design: A book of lenses*. CRC Press, 2014.
- [4] S. Brock, K. Silva, A. Riffey, and S. Ludena, "Evidence-Based Interventions for Autism Spectrum Disorders," *Dep. Hum. Serv. by Cent. Disabil. Dev. Univ. Iowa Child. Hosp.*, no. May, p. 303-, 2013.
- [5] R. D. Agustin, "Komponen Konsep Dan Desain Game," *J. Ilm. Teknol. Inf. Terap.*, vol. III, no. 2, 2017.
- [6] A. Rollings and D. Morris, *Game architecture and design: a new edition*. Indianapolis, Indiana: New Riders Publishing, 2003.
- [7] R. Rouse, *Game design: Theory and practice*, vol. 8. Wordware Publishing Int., 2005.
- [8] T. Fullerton, *Game design workshop: a playcentric approach to creating innovative games*. 2008.
- [9] A. Mannion and G. Leader, "Research in Autism Spectrum Disorders Comorbidity in autism spectrum disorder : A literature review," *Res. Autism Spectr. Disord.*, vol. 7, no. 12, pp. 1595–1616, 2013.
- [10] C. R. Ramachandiran, N. Jomhari, S. Thiyagaraja, and M. Maria, "Virtual Reality Based Behavioural Learning For Autistic Children," vol. 13, no. 5, pp. 357–365, 2015.
- [11] L. Malinverni, J. Mora-Guiard, V. Padillo, L. Valero, A. Hervás, and N. Pares, "An inclusive design approach for developing video games for children with Autism Spectrum Disorder," *Comput. Human Behav.*, vol. 71, pp. 535–549, 2017.
- [12] S. Fletcher-watson, H. Pain, S. Hammond, A. Humphry, and H. Mcconachie, "Designing for young children with autism spectrum disorder : A case study of an iPad app," *Int. J. Child-Computer Interact.*, vol. 7, pp. 1–14, 2016.
- [13] D. Hughes, "The Design And Evaluation Of A Video Game To Help Train Perspective-taking And Empathy In Children With Autism Spectrum Disorder," *Electronic Theses And Dissertations*, 2014.
- [14] M. Gotsis, D. Hughes, and W. Stone, "SMART-Games : A Video Game Intervention for Children with Autism Spectrum Disorders," in *Proceedings of the 9th International Conference on Interaction Design and Children*, 2010, pp. 194–197.
- [15] A. Lu, S. Chan, Y. Cai, L. Huang, Z. Tun, and S. L. Goei, "Learning through VR gaming with virtual pink dolphins for children with ASD," *Interact. Learn. Environ.*, 2017.