

PENERAPAN TANGIBLE INTERACTION PADA GAME POMPA BALON UNTUK MELATIH MOTORIK KASAR ANAK USIA DINI

IMPLEMENTATION TANGIBLE INTERACTION PUMP THE BALLOON TO PRACTICE MOTORIC FOR EARLY CHILDHOOD

Sekar Nabilah Zahra¹, Rio Korio Utoro², Anang Sularsa³

^{1,2,3} Universitas Telkom, Bandung

sekarnabilahzahra@student.telkomuniversity.ac.id¹, korioutoro@telkomuniversity.ac.id²,
ananks@telkomuniversity.ac.id³

Abstrak— Kebutuhan akan adanya sistem pembelajaran yang lebih interaktif adalah salah satu faktor pendukung untuk perkembangan motorik kasar untuk anak usia dini antara umur 2-6 tahun. Motorik kasar merupakan perkembangan gerak keseimbangan dan koordinasi anggota tubuh. Tujuan pembuatan proyek akhir ini adalah untuk menerapkan tangible interaction pada game pompa balon untuk melatih motorik kasar pada anak usia dini. Aplikasi permainan ini diberi nama *Pump The Balloon* yang didalamnya berisikan permainan tentang pengenalan angka dan warna dengan menggunakan animasi. Metode pengerjaan yang digunakan adalah *Game Development Life Cycle (GDLC)* yang terdiri dari *Initiation, Pre-production, Production, Testing, Beta, dan Release*.

Kata kunci: Tangible Interaction, Pump The Balloon, Permainan, Motorik.

Abstract— The existence of a more interactive learning system is one of that factors motoric for early childhood among 2-6 years old. Motoric is the development of balance motion coordination of the body. And this condition are early childhood. Goal of this final project is to implementation tangible interaction Pump The Balloon which contains about number and color recognition using animation. Working method used is Game Development Life Cycle (GDLC) which consist of Initiation, Pre-production, Testing, Beta, and Release. With the results of these trials, it can be concluded that tangible interaction to practice for early childhood.

Keywords: Tangible Interaction, Pump The Balloon, Game, Motoric

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Anak usia dini bertumbuh dan berkembang menyeluruh secara alami. Jika pertumbuhan dan perkembangan tersebut dirangsang maka akan mencapai aspek lain. Pembelajaran yang diberikan harus sesuai dengan tumbuh kembang anak usia dini. [1] Pengembangan pembelajaran yang diberikan untuk anak usia dini sudah pasti tentang permainan. Permainan adalah suatu kegiatan yang sangat akrab dalam kehidupan dan sangat disukai oleh anak-anak seiring dengan laju perkembangan anak-anak perlu menyalurkan aktifitas kegiatan fisik dengan gerakan motorik kasar.

Dalam penelitian ini, aspek yang sangat menentukan perkembangan anak yang sangat perlu diperhatikan adalah motorik kasar anak usia dini. Motorik kasar merupakan suatu gerak fisik yang melibatkan otot dan otak ketika

melakukan aktifitas tertentu seperti membentuk, menempel, menggenggam, dan menggambar. [2] Pengembangan

motorik kasar pada anak usia dini dapat diterapkan menggunakan *tangible interaction*. *Tangible Interaction* adalah interaksi yang sesuai dengan penggunaan gerakan di dalam ruang fisik yang memberikan informasi fisik berwujud *digital* yang sangat dekat dengan anak-anak dan melatih perkembangan pembelajaran.

Dengan adanya penerapan *tangible interaction* pada permainan pompa balon ini sangat diharapkan anak usia dini mampu meningkatkan keterampilan motorik kasar. Sehingga dapat membantu meningkatkan kemampuan dan kreatifitas dalam perkembangan anak usia dini.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah

1. Apa pengaruh terbesar permainan pompa balon untuk anak usia dini?
2. Bagaimana membangun stimulasi untuk perkembangan motorik kasar anak usia dini?

1.3 Tujuan

Berdasarkan perumusan masalah yang telah diuraikan diatas maka tujuan dari proyek akhir ini adalah

1. Mengetahui pengaruh permainan pompa balon jika diterapkan dengan kegiatan yang sering dilakukan.
2. Menerapkan penggunaan *tangible interaction* pada permainan pompa balon untuk pengembangan motorik kasar anak usia dini.

1.4 Ruang Lingkup Proyek Akhir

Adapun batasan-batasan masalah pada proyek akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Pembuatan permainan ini menggunakan dua perangkat yaitu perangkat lunak dengan Unity dan perangkat keras dengan Arduino Uno.
2. Aplikasi permainan ini dibuat sesuai gerakan memompa balon dan animasi yang interaktif untuk melatih motorik kasar anak usia dini.
3. Permainan yang dibuat sesuai dengan kebutuhan anak usia dini dari umur 2-6 tahun.

1.5 Luaran

Adapun luaran yang akan dicapai dari hasil proyek akhir ini adalah sebuah aplikasi permainan pompa balon yang menerapkan *tangible interaction* yang dilengkapi dengan animasi dua dimensi untuk menunjang pengembangan motorik kasar di TKA Lengkong 1.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Solusi yang Pernah Ada Sebelumnya

Menurut Rizky dan Sheila Lestari Giza Pudrianisa dalam penelitiannya yang berjudul *PENGUJIAN USABILITY PADA TANGIBLE GAME SEBAGAI MEDIA PROMOSI CANDI* mengatakan pembuatan media promosi pemasaran berbentuk *tangible game* yang dimaksud adalah *board game* seperti monopoli, *UNO*, dan ular tangga yang dimodifikasi dengan cara bermainnya dan juga dilengkapi dengan aplikasi pendukung sebagai sarana penunjang dalam *game*. [3]

Kelebihan dari aplikasi yang dibuat adalah fitur yang mudah dipelajari, efisien dalam operasinya dan pengguna cukup puas dalam menggunakan sistem *tangible game* yang dibuat. Sedangkan kekurangannya adalah perlu dikembangkan lagi tampilan aplikasi dan menambah fitur *tangible game* yang lebih menarik lagi. Oleh karena itu, pada aplikasi *PUMP THE BALLOON* memiliki animasi dengan penerapan *tangible interaction* yang lebih interaktif dan menarik perhatian pengguna keran tetap disesuaikan dengan anak usia dini.

2.2 Teori Penunjang

2.2.1 Tangible Interaction

Tangible Interaction adalah istilah yang biasa digunakan untuk menggambarkan serangkaian antarmuka yang mencakup berbagai perspektif seperti desain interaksi yang memiliki spesialisasi pada antarmuka atau sistem tertentu. [4] Interaksi yang sesuai dengan penggunaan gerakan di dalam ruang fisik yang memberikan informasi fisik berwujud digital untuk mendapatkan hasil yang menarik dan interaktif. Gerakan ini digunakan untuk meningkatkan konsep pembelajaran yang sangat relevan dan dekat dengan anak-anak. Fitur *tangible interaction* digunakan untuk menerapkan proses gerakan pompa balon.

2.2.2 Motorik Kasar

Motorik merupakan suatu dasar biologis yang menyebabkan terjadinya suatu gerak yang dihasilkan dari sebagian besar anggota tubuh. Bambang sujiono berpendapat bahwa gerakan motorik kasar adalah kemampuan yang membutuhkan koordinasi sebagian besar bagian tubuh anak. [5] Gerakan motorik kasar melibatkan aktivitas otot tangan, otot kaki, dan seluruh tubuh anak. Oleh karena itu, motorik kasar yang dimaksud dalam proyek akhir ini adalah kemampuan menggerakkan bagian tubuh anak usia dini dengan menggunakan penerapan *tangible interaction* pada pompa balon yang memiliki gerakan memompa untuk mengembangkan motorik kasar pada anak usia dini.

2.2.3 Metode Montessori

Metode Montessori adalah metode yang berfokus untuk perkembangan pendidikan dan menekankan pentingnya penyesuaian lingkungan belajar anak dengan peran aktivitas fisik akademis dan keterampilan. [6] Metode ini menggunakan metode permainan yang mendidik. Penggunaan metode ini sangat berperan dalam membantu pertumbuhan dan perkembangan motorik pada anak-anak.

2.2.4 Permainan Pompa Balon

Permainan pompa balon adalah salah satu permainan untuk melatih perkembangan motorik kasar anak usia dini. permainan ini bertujuan melatih gerak otot yang ditimbulkan dari gerakan memompa naik dan turun, serta melatih otak dengan memperkirakan ukuran balon dari kecil ke besar dan meledak. Permainan ini juga berguna untuk melatih perkembangan motorik kasar anak usia dini.

2.3 Tools Pembangun Aplikasi

2.3.1 Corel Draw X9

Corel Draw merupakan aplikasi perangkat lunak

editor grafis *vector* yang dikembangkan untuk sistem operasi oleh windows 2000 hingga saat ini. [7] Perangkat lunak ini juga pendukung dalam pengerjaan proyek akhir ini digunakan untuk membuat desain *icon*, *button* dan *vector* balon beserta pompanya yang akan digunakan di dalam aplikasi permainan pompa balon.

2.3.2 Unity

Dalam pembuatan visual permainan ini menggunakan *Unity 3D*, karena *game engine* ini sering digunakan untuk pembuatan visualisasi 2D atau 3D pada *video game* dengan media interaktif yang sudah didukung dengan bahasa pemrograman *C#*. [8] *Unity 3D* juga memiliki fitur yang mendukung pembuatan permainan pompa balon karena memiliki berbagai fitur yang sangat fokus dengan asset 2D atau 3D, seperti fitur *GameObject* dimana terdapat komponen yang terdiri dari *material*, *texture*, *audio*, *prefab* hingga *scene* yang berguna mengatur segala alur cerita dalam setiap pembuatan visual permainan pompa balon.

2.3.3 Pencil

Pencil adalah aplikasi grafis 2D menggunakan vektor yang menghasilkan *user interface* untuk rancangan suatu aplikasi dan pembuatan *flowchart* sekaligus. [9] Aplikasi ini berguna untuk pembuatan desain prototipe sederhana sebagai gambaran sebelum membuat desain *interface* yang lebih interaktif.

3. METODOLOGI PELAKSANAAN

3.1 Metodologi Pengerjaan

Proyek akhir ini dikerjakan dengan menggunakan metode *Game Development Life Cycle (GDLC)* versi Rido Ramadan dan Yani Widayani adalah salah satu proses sebuah *game* yang menerapkan pendekatan literatif yang terdiri dari 6 fase pengembangan. Metode ini menggunakan tahapan-tahapan mengenai *game* yang akan dibuat dari tahap awal hingga akhir dengan siklus yang spesifik dan lebih kompleks. [10] Pembuatan asset pembuatan asset software dan hardware untuk game pompa balon ini memerlukan yang berfokus dengan produk teknis yang berbentuk nyata. Oleh karena itu, pembuatan permainan pompa balon ini perlu pedoman yang lebih spesifik dalam mengarahkan proses perancangan *tangible interaction* pada game pompa balon.

3.1.1 Initiation

Tahapan proses awal yang merupakan pembuatan ide game dengan menentukan tema dan proses pengembangan yang disesuaikan dengan kebutuhan anak usia dini. Output yang dihasilkan adalah menerapkan penggunaan pompa balon dan dijadikan permainan yang interaktif. [11] Adapun perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan yaitu

| Hardware | Software |
|------------------------------------|--------------|
| Laptop Asus prosesor Ryzen 5 2500u | Unity |
| 8GB RAM | CorelDraw X9 |
| NVIDIA GeForce GTX 1050 | Pencil |

Tabel 3.1.1 Perangkat Keras dan Perangkat Lunak

3.1.2 Pre-Production

Pre-Production adalah salah satu fase yang penting dalam siklus produksi. [11] Yang melibatkan pembuatan, revisi desain dan prototype permainan pompa balon. Desain game berfokus dengan mendefinisikan genre, gameplay, alur cerita, aspek teknis dan dokumentasi.

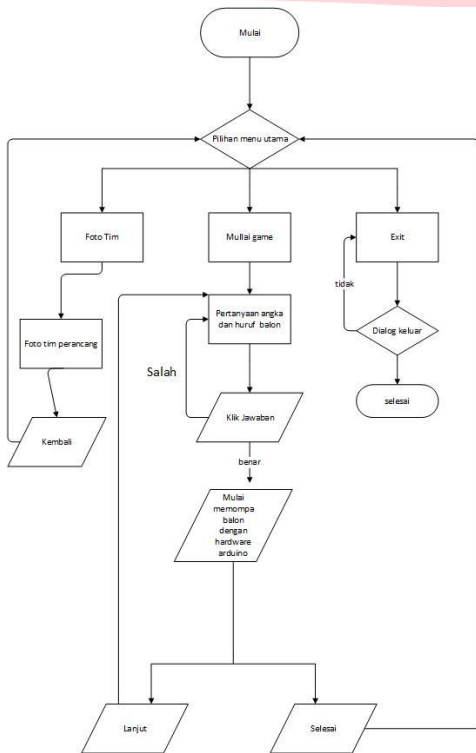
1. Ide Permainan

Permainan ini dibuat karena masih sangat sedikit yang membuat

aplikasi game dengan menggabungkan perangkat lunak dan perangkat keras. Dan permainan ini berkaitan dengan pengembangan motorik kasar pada anak usia dini.

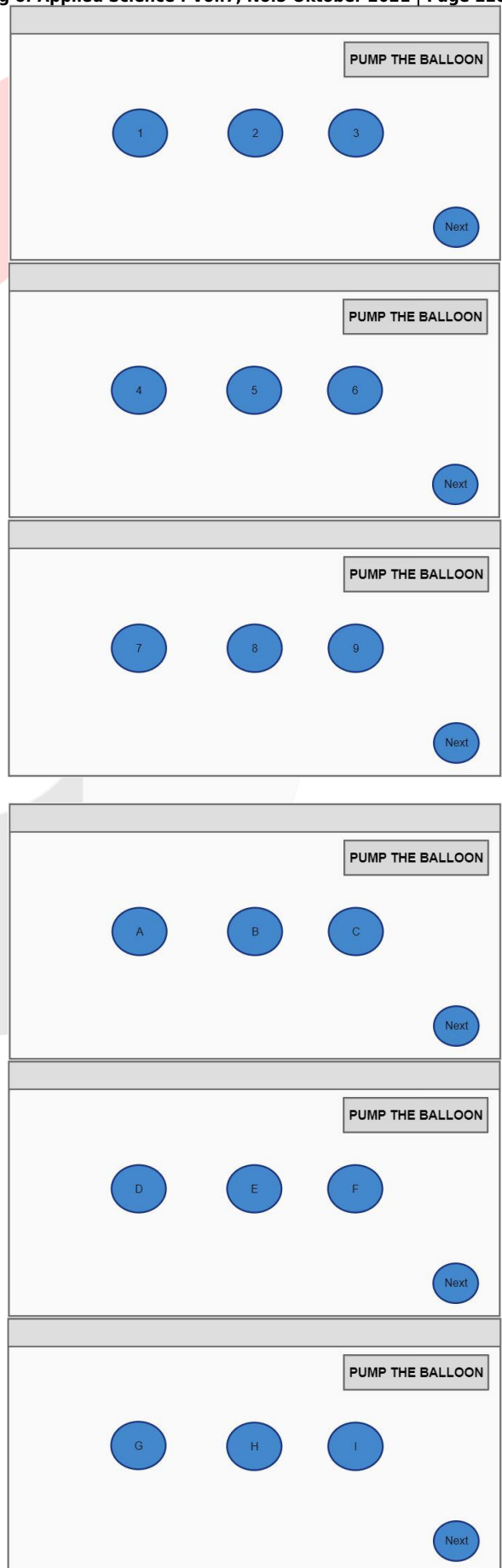
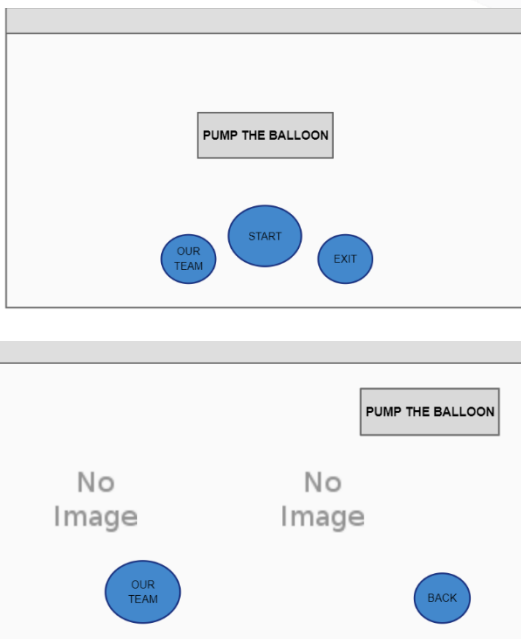
2. Gambar flowchart Konsep Permainan

Untuk mempermudah pembuatan aplikasi dibuat rancangan flowchart sehingga pembuatan aplikasi permainan pompa balon dapat dilakukan secara benar. Dibawah ini merupakan flowchart dari aplikasi ini.



3. Membuat Desain Prototipe

Desain prototipe menggunakan aplikasi pencil. Yang berguna untuk mempermudah proses pembuatan desain interface yang akan dipakai untuk membuat perancangan alur game pompa balon.



3.1.3 Production

Produksi adalah tahapan proses inti yang menyempurnakan game desain dan prototype pada pre-production. [12] Tahap ini memiliki fokus untuk menerjemahkan rancangan game desain dan aspek-aspek yang menjadi unsur penyusun permainan pompa balon. Kegiatan produksi yang terkait adalah penyempurnaan detail baru yang akan ditambahkan untuk meningkatkan dan memperbaiki

fungsional dan fitur yang ada di dalam aplikasi game pompa balon.

1. Pembuatan Tampilan Splash Screen

Tampilan ini merupakan halaman splash screen sebelum memulai permainan Pump The Balloon.



2. Pembuatan Tampilan Loading

Tampilan ini merupakan tampilan menuju menu awal dari permainan Pump The Balloon.



3. Pembuatan Tampilan Menu

Tampilan ini merupakan tampilan menu yang berisi start, our team, exit untuk memulai permainan Pump The Balloon.



4. Pembuatan Tampilan Our Team

Tampilan ini adalah tampilan yang menampilkan pembuat aplikasi permainan Pump The Balloon.



5. Pembuatan Tampilan Tebak Angka

Tampilan ini adalah tampilan permainan Pump The Balloon bertemakan pengenalan angka.



6. Pembuatan Tampilan Tebak Huruf

Tampilan ini adalah tampilan permainan Pump The Balloon bertemakan pengenalan angka



3.1.4 Testing

Testing merupakan pengujian terhadap *prototype build*. Pengujian ini dilakukan dengan tujuan menguji *usability test* dan *functionally test*. [13] Perincian pengujian dilakukan menggunakan playtest untuk menilai fungsional fitur dan kesulitan dalam aplikasi permainan pompa balon.

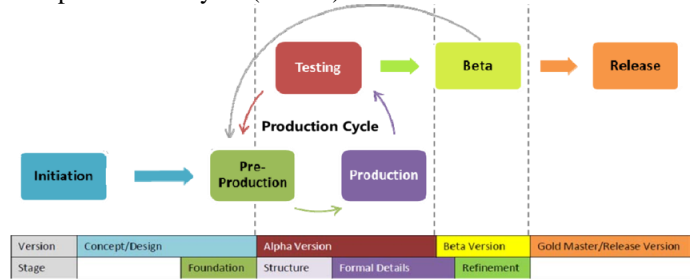
3.1.5 Beta

Tahapan untuk menguji kelayakan pada penggunaan fitur permainan pompa balon pada anak-anak di TKA Lengkong 1 untuk mendeteksi berbagai error dan keluhan bug yang dirasakan saat melakukan pengujian. Dengan melakukan pengujian kelayakan aplikasi ini dapat digunakan dan di terima dengan baik. Selain itu, pengujian fungsional dan efektivitas aplikasi juga dilakukan menggunakan skala likert.

3.1.6 Release

Tahapan terakhir ketika aplikasi game sudah selesai dibuat, lulus pengujian dan proses final build dari yang akan resmi dirilis. Aplikasi permainan Pump The Balloon sudah diuji cobakan di TKA Lengkong 1.

Langkah-langkah di atas dilakukan berdasarkan metode Game Development Life Cycle (GDLC)



Sumber: teknosecret.wordpress.com

4. PENGUJIAN DAN IMPLEMENTASI

4.1 Pengujian

4.1.1 Black Box Testing

Pengujian ini dilakukan dengan Black Box Testing bertujuan untuk menguji apakah aplikasi berjalan dengan baik tanpa sesuai dengan fungsinya. Komponen yang diperiksa adalah animasi sudah berjalan dengan baik, *button* sudah menuju ke *scene* yang benar ketika ditekan, animasi sudah berjalan dengan baik dan *audio* sudah bisa digunakan. [14] Berikut adalah hasil dari pengujian fungsionalitas aplikasi game:

| Gambar | Animasi | Audio | Button |
|--------|---------|-------|--------|
| | ✓ | ✓ | ✓ |
| | ✓ | ✓ | ✓ |
| | ✓ | ✓ | ✓ |
| | ✓ | ✓ | ✓ |
| | ✓ | ✓ | ✓ |
| | ✓ | ✓ | ✓ |
| | ✓ | ✓ | ✓ |
| | ✓ | ✓ | ✓ |
| | ✓ | ✓ | ✓ |
| | ✓ | ✓ | ✓ |
| | ✓ | ✓ | ✓ |
| | ✓ | ✓ | ✓ |
| | ✓ | ✓ | ✓ |
| | ✓ | ✓ | ✓ |
| | ✓ | ✓ | ✓ |

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa fungsionalitas dari aplikasi Pump The Balloon berjalan dengan sangat baik, tidak ada komponen yang tidak sesuai dengan fungsinya.

4.1.2 Pengujian Efektivitas Aplikasi

Aplikasi ini diuji kelayakannya menggunakan metode skala likert, metode ini melibatkan 20 responden untuk mengisi kuisioner sebanyak 11 pertanyaan dan memainkan aplikasi Pump The Balloon secara langsung. Pengujian juga dilakukan oleh anak-anak di TKA Lengkong 1 Sukapura.

Berikut adalah perincian dari setiap pertanyaan yang telah dihitung dengan rumus skala likert:

1. Apakah tampilan aplikasi permainan pompa balon menarik?

| Pertanyaan | Jawaban | Skor | Frekuensi | Total |
|------------|---------------------|------|-----------|-------|
| 1 | Sangat Setuju | 5 | 10 | 50 |
| | Setuju | 4 | 9 | 36 |
| | Netral | 3 | 0 | 0 |
| | Kurang Setuju | 2 | 1 | 2 |
| | Sangat Tidak Setuju | 1 | 0 | 0 |
| Jumlah | | | 20 | 88 |

$$P = \frac{88}{100} \times 100 = 88\%$$

Dari hasil persentase nilai diatas, dapat disimpulkan tampilan aplikasi pompa balon ini sangat menarik dan layak untuk digunakan.

2. Apakah tampilan aplikasi permainan pompa balon cocok digunakan anak usia dini?

| Pertanyaan | Jawaban | Skor | Frekuensi | Total |
|------------|---------------------|------|-----------|-------|
| 2 | Sangat Setuju | 5 | 11 | 55 |
| | Setuju | 4 | 9 | 36 |
| | Netral | 3 | 0 | 0 |
| | Kurang Setuju | 2 | 0 | 0 |
| | Sangat Tidak Setuju | 1 | 0 | 0 |
| Jumlah | | | 20 | 91 |

$$P = \frac{91}{100} \times 100 = 91\%$$

Dari hasil persentase nilai diatas, dapat disimpulkan tampilan aplikasi pompa balon ini sangat layak digunakan untuk anak usia dini.

3. Apakah fungsi *push button* pada perangkat keras aplikasi permainan pompa balon mudah dipahami?

| Pertanyaan | Jawaban | Skor | Frekuensi | Total |
|------------|---------------------|------|-----------|-------|
| 3 | Sangat Setuju | 5 | 12 | 60 |
| | Setuju | 4 | 8 | 32 |
| | Netral | 3 | 0 | 0 |
| | Kurang Setuju | 2 | 0 | 2 |
| | Sangat Tidak Setuju | 1 | 0 | 0 |
| Jumlah | | | 20 | 92 |

$$P = \frac{92}{100} \times 100 = 92\%$$

Dari hasil persentase nilai diatas, dapat disimpulkan fungsi push

button di perangkat keras pada aplikasi pompa balon ini sangat layak digunakan sesuai dengan fungsinya.

4. Apakah tombol pada aplikasi permainan pompa balon berfungsi dengan baik?

| Pertanyaan | Jawaban | Skor | Frekuensi | Total |
|------------|---------------------|------|-----------|-------|
| 4 | Sangat Setuju | 5 | 13 | 65 |
| | Setuju | 4 | 7 | 28 |
| | Netral | 3 | 0 | 0 |
| | Kurang Setuju | 2 | 0 | 0 |
| | Sangat Tidak Setuju | 1 | 0 | 0 |
| Jumlah | | | 20 | 93 |

$$P = \frac{93}{100} \times 100 = 93\%$$

Dari hasil persentase nilai diatas, dapat disimpulkan tombol pada aplikasi pompa balon ini sangat layak digunakan sesuai dengan fungsinya.

5. Apakah letak tombol pada aplikasi permainan pompa balon mudah dipahami?

| Pertanyaan | Jawaban | Skor | Frekuensi | Total |
|------------|---------------------|------|-----------|-------|
| 5 | Sangat Setuju | 5 | 14 | 70 |
| | Setuju | 4 | 6 | 24 |
| | Netral | 3 | 0 | 0 |
| | Kurang Setuju | 2 | 0 | 0 |
| | Sangat Tidak Setuju | 1 | 0 | 0 |
| Jumlah | | | 20 | 94 |

$$P = \frac{94}{100} \times 100 = 94\%$$

Dari hasil persentase nilai diatas, dapat disimpulkan letak tombol pada aplikasi pompa balon ini sangat mudah digunakan sesuai dengan fungsinya.

6. Apakah suara dalam aplikasi permainan pompa balon terdengar jelas?

| Pertanyaan | Jawaban | Skor | Frekuensi | Total |
|------------|---------------------|------|-----------|-------|
| 6 | Sangat Setuju | 5 | 14 | 70 |
| | Setuju | 4 | 5 | 20 |
| | Netral | 3 | 1 | 3 |
| | Kurang Setuju | 2 | 0 | 0 |
| | Sangat Tidak Setuju | 1 | 0 | 0 |
| Jumlah | | | 20 | 90 |

$$P = \frac{90}{100} \times 100 = 90\%$$

Dari hasil persentase nilai diatas, dapat disimpulkan suara pada aplikasi pompa balon ini sangat terdengar jelas saat digunakan sesuai dengan fungsinya.

7. Apakah pompa balon yang terbuat dari pipa paralon menarik untuk digunakan oleh anak usia dini?

| Pertanyaan | Jawaban | Skor | Frekuensi | Total |
|------------|---------------|------|-----------|-------|
| 7 | Sangat Setuju | 5 | 11 | 55 |
| | Setuju | 4 | 9 | 36 |
| | Netral | 3 | 0 | 0 |

| | | | | |
|--------|---------------------|---|----|----|
| | Kurang Setuju | 2 | 0 | 0 |
| | Sangat Tidak Setuju | 1 | 0 | 0 |
| Jumlah | | | 20 | 91 |

$$P = \frac{91}{100} \times 100 = 91\%$$

Dari hasil persentase nilai diatas, dapat disimpulkan pompa yang terbuat dari pipa paralon pada aplikasi pompa balon ini sangat layak digunakan sesuai dengan fungsinya.

8. Apakah soal pertanyaan tebak angka pada aplikasi permainan pompa balon dapat dijawab oleh anak usia dini?

| Pertanyaan | Jawaban | Skor | Frekuensi | Total |
|------------|---------------------|------|-----------|-------|
| 8 | Sangat Setuju | 5 | 11 | 55 |
| | Setuju | 4 | 6 | 24 |
| | Netral | 3 | 2 | 6 |
| | Kurang Setuju | 2 | 1 | 2 |
| | Sangat Tidak Setuju | 1 | 0 | 0 |
| Jumlah | | | 20 | 87 |

$$P = \frac{87}{100} \times 100 = 87\%$$

Dari hasil persentase nilai diatas, dapat disimpulkan soal pertanyaan tebak angka pada aplikasi pompa balon ini sangat layak digunakan sesuai dengan fungsinya.

9. Apakah soal pertanyaan tebak huruf pada aplikasi permainan pompa balon dapat dijawab oleh anak usia dini?

| Pertanyaan | Jawaban | Skor | Frekuensi | Total |
|------------|---------------------|------|-----------|-------|
| 9 | Sangat Setuju | 5 | 6 | 30 |
| | Setuju | 4 | 6 | 24 |
| | Netral | 3 | 6 | 18 |
| | Kurang Setuju | 2 | 2 | 4 |
| | Sangat Tidak Setuju | 1 | 0 | 0 |
| Jumlah | | | 20 | 76 |

$$P = \frac{76}{100} \times 100 = 76\%$$

Dari hasil persentase nilai diatas, dapat disimpulkan soal pertanyaan tebak angka pada aplikasi pompa balon ini sangat layak digunakan sesuai dengan fungsinya.

10. Apakah aplikasi permainan pompa balon dapat melatih gerak motorik anak usia dini?

| Pertanyaan | Jawaban | Skor | Frekuensi | Total |
|------------|---------------------|------|-----------|-------|
| 10 | Sangat Setuju | 5 | 10 | 50 |
| | Setuju | 4 | 6 | 24 |
| | Netral | 3 | 4 | 12 |
| | Kurang Setuju | 2 | 0 | 0 |
| | Sangat Tidak Setuju | 1 | 0 | 0 |
| Jumlah | | | 20 | 86 |

$$P = \frac{86}{100} \times 100 = 86\%$$

Dari hasil persentase nilai diatas, dapat disimpulkan aplikasi pompa

balon ini sangat layak digunakan untuk melatih gerak motorik anak usia dini.

11. Apakah animasi saat memompa balon aplikasi permainan pompa balon berfungsi dengan baik?

| Pertanyaan | Jawaban | Skor | Frekuensi | Total |
|------------|---------------------|------|-----------|-------|
| 11 | Sangat Setuju | 5 | 9 | 45 |
| | Setuju | 4 | 8 | 32 |
| | Netral | 3 | 2 | 6 |
| | Kurang Setuju | 2 | 1 | 0 |
| | Sangat Tidak Setuju | 1 | 0 | 0 |
| Jumlah | | | 20 | 83 |

$$P = \frac{83}{100} \times 100 = 83\%$$

Dari hasil persentase nilai diatas, dapat disimpulkan animasi saat memompa pada aplikasi pompa balon ini berfungsi dengan baik.

Berdasarkan hasil pengujian fungsional dan efektivitas yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa aplikasi Pump The Balloon setiap fitur nya berjalan sesuai dengan tujuan perancangan aplikasi dan sangat layak untuk digunakan.

4.2 Implementasi

4.2.1 Main Menu

Main Menu menunjukkan tampilan awal dari aplikasi permainan Pump The Balloon yang terdapat tiga fitur yaitu *start*, *our team* dan *exit*.



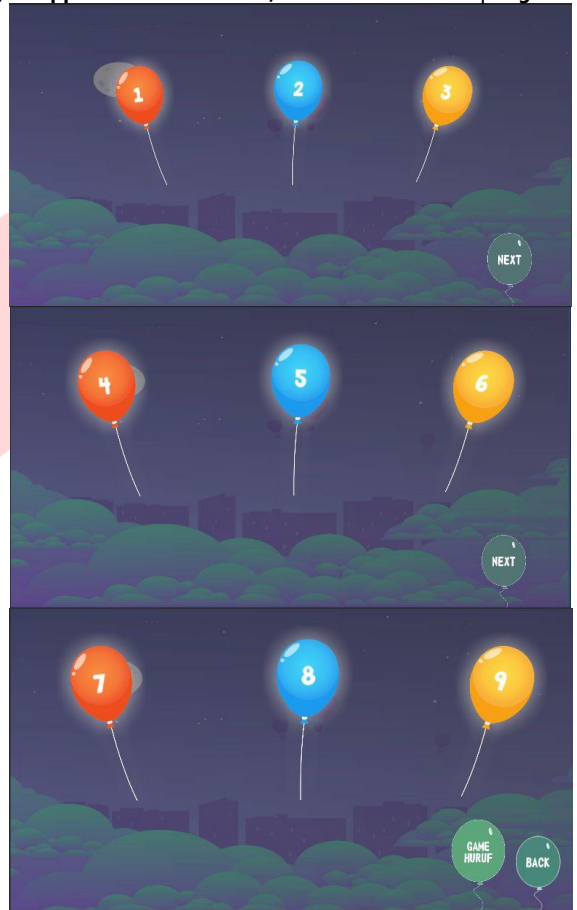
4.2.2 Our Team

Fitur Our Team ini memperlihatkan pembuat aplikasi permainan Pump The Balloon dengan pembagian tugasnya.



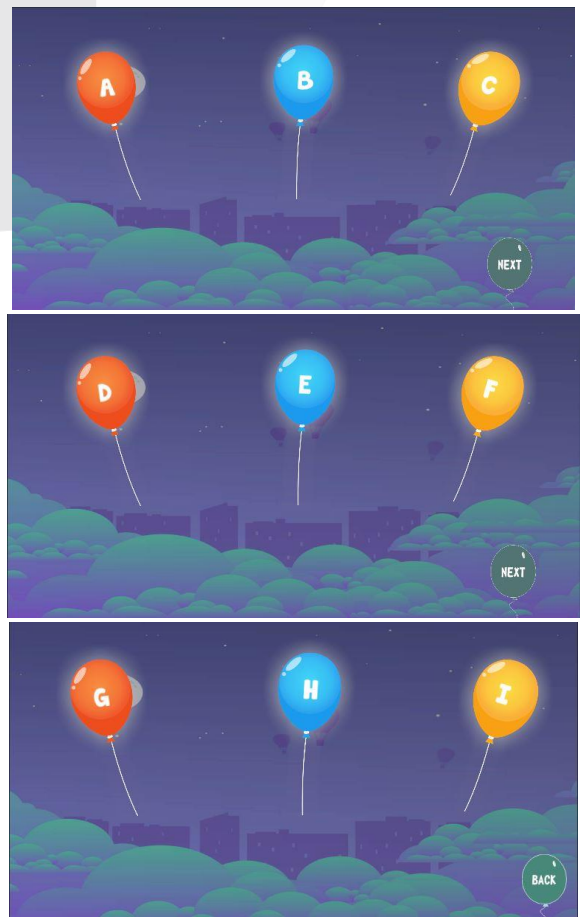
4.2.3 Permainan Tebak Angka

Permainan Tebak Angka ini menampilkan pilihan angka-angka yang bisa dipilih sesuai dengan pertanyaan yang sudah disediakan dan gelembung di balon bisa ditekan dengan *push button* yang terhubung dengan Arduino Uno.



4.2.4 Permainan Tebak Huruf

Permainan Tebak Huruf ini menampilkan pilihan huruf-huruf yang bisa dipilih sesuai dengan pertanyaan yang sudah disediakan dan gelembung di balon bisa ditekan dengan *push button* yang terhubung dengan Arduino Uno.



5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Tujuan dari pembuatan aplikasi permainan pompa balon menggunakan tangible interaction adalah untuk melatih motorik kasar anak usia dini dalam mengenal permainan pompa balon dengan visual yang interaktif. Dan kesimpulannya sebagai berikut:

1. Telah dihasilkan aplikasi permainan Pump The Balloon yang memenuhi kriteria yang sesuai dengan perkembangan motorik kasar pada anak-anak di TKA Lengkong 1.
2. Aplikasi permainan Pump The Balloon dengan menerapkan tangible interaction.
3. Hasil pengujian pada aplikasi permainan Pump The Balloon menunjukkan kelayakan aplikasi untuk digunakan.

5.2 Saran

Aplikasi ini masih banyak kekurangan dari segi fitur nya, pengembang selanjutnya disarankan untuk membuat aplikasi permainan ini menjadi aplikasi yang lebih bervariasi dengan menambahkan beberapa variasi permainan, serta ditambahkan score dan animasi yang lebih interaktif lagi.

Referensi

- [1] N. Fadhillah, "MENINGKATKAN KEMAMPUAN MOTORIK HALUS MELALUI KEGIATAN MEWARNAI DI KELOMPOK B TK KKLKMD SEDYO RUKUN BAMBANGLIPURO BANTUL," Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta, 2014.
- [2] U. Hasanah, M.Pd.I, "PENGEMBANGAN KEMAMPUAN FISIK MOTORIK PERMAINAN TRADISIONAL BAGI ANAK USIA DINI," STAIN Jurai Siwo Metro, Lampung, 2016.
- [3] S. L. G. P. Rizky, "PENGOJIAN USABILITY PADA TANGIBLE GAME SEBAGAI MEDIA PROMOSI CANDI," Amikom, Yogyakarta, 2019.
- [4] Y. Alaan, "PENGARUH SERVICE QUALITY (TANGIBLE, EMPATHY, RELIABILITY, RESPONSIVENESS DAN ASSURANCE) TERHADAP CUSTOMER SATISFACTION: PENELITIAN PADA HOTEL SERELA BANDUNG," *Jurnal Manajemen*, vol. 15, p. 16, 2016.
- [5] Firdyanti, M. Syukuri and H. , "PENINGKATAN PERKEMBANGAN KETERAMPILAN MOTORIK KASAR MELALUI GERAK IRAMA DI TK ABC123 PONTIANAK SELATAN," Pontianak, 2010.
- [6] F. Indah, "KONSEP MONTESSORI TENTANG PENDIDIKAN ANAK USIA DINI DALAM PERSPEKTIF PENDIDIKAN ISLAM," *Pendidikan Agama Islam*, p. 36, 2014.
- [7] Syah and M. Okki, "Kompilasi CorelDraw dan Photoshop Pembuatan Pola Batik Tulis di Trenggalek," *Seminar Nasional Sistem Informasi*, vol. 2, no. 1, p. 1240, 2018.
- [8] N. A. Anandhita, "Pengembangan Games Berbasis Unity 3D Sebagai Media Evaluasi Pembelajaran Musik di SMP NEGERI 4 PURWOREJO," uny.ac.id, Yogyakarta, 2014.
- [9] S. F. F. E. M. Agustin, U. Syaripudin and Y. Ichsani, "PERANCANGAN PROTOTYPE TAMPILAN ANTARMUKA PENGGUNA APIKASI WEB KAMARDAGANG.COM DENGAN TEKNIK FLAT DESIGN PADA PT. SELARAS UTAMA INTERNASIONAL," *Jurnal Teknik Informatika*, vol. 9, no. 1, p. 148, 2016.
- [10] Ramadan, R & Widyani, Y, "Game Development Life Cycle Guidelines," in *International Conference on Advanced Computer Science and Information Systems (ICACSIS 2013)*, 2013.
- [11] R. A. Krisdiawan, "IMPLEMENTASI MODEL PENGEMBANGAN SISTEM GDLC DAN ALGORITMA LINEAR CONGRUENTIAL GENERATOR PADA GAME PUZZLE," *JURNAL NUANSA INFORMATIKA* , vol. 12, no. 2, p. 9, 2018.
- [12] R. T. Sakti, "GAME EDUKASI PENGENALAN TUMBUHAN HIJAU UNTUK SEKOLAH DASAR," eprints.ums.ac.id, Surakarta, 2018.
- [13] N. A. Nugraha, "PEMBANGUNAN GAME EDUKASI MENGENAL ALAT MUSIK TRADISIONAL JAWA BARAT MENGGUNAKAN METODE GAME DEVELOPMENT LIFE CYCLE," www.academia.edu, Bandung, 2019.
- [14] Mustaqal and M. Sidiq, "Pengujian Aplikasi Menggunakan Black box Testing Boundary Value Analysis (Studi Kasus: Aplikasi Prediksi Kelulusan SNMPTN)," *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*, vol. 1, no. 3, p. 34, 2015.
- [15] P. A. Syahroni, "Perancangan Desain Komunikasi Visual," 2015.
- [16] Y. W. Rido Ramadan, "Game Development Life Cycle (GDLC)," staff.uniku.ac.id, 2013.
- [17] Y. Irawan, "Pengujian Sistem Informasi Pengelolaan Pelatihan Kerja UPT BLK Kabupaten Kudus dengan Metode Whitebox Testing," *Journal Speed - Sentra Penelitian Engineering dan Edukasi*, vol. 9, no. 3, p. 60, 2017.
- [18] I. Fajarwati, "KONSEP MONTESSORI TENTANG PENDIDIKAN ANAK USIA DINI DALAM PERSPEKTIF PENDIDIKAN ISLAM," *Pendidikan Agama Islam*, vol. 11, p. 38, 2014.
- [19] Irawan and Yudie, "Pengujian Sistem Informasi Pengelolaan Pelatihan Kerja UPT BLK Kabupaten dengan Metode Whitebox Testing," *Journal Speed - Sentra Penelitian Engineering dan Edukasi*, vol. 9, no. 3, p. 60, 2017.
- [20] Indah and Fajarwati, "KONSEP MONTESSORI TENTANG PENDIDIKAN ANAK USIA DINI DALAM PERSPEKTIF ISLAM," *Pendidikan Agama Islam*, p. 36, 2014.
- [21] R. Ramadan and Y. W. , "Game Development Life Cycle (GDLC)," staff.uniku.ac.id, 2013.