

# PERANCANGAN INTERFACE GAME POMPA BALON DENGAN MENERAPKAN TANGIBLE INTERACTION IMPLEMENTATION TANGIBLE Balloon Pump Interface Game Design by Applying Tangible Interaction

Ainul Zakiy<sup>1</sup>, Rio Korio Utoro<sup>2</sup>, Anang Sularsa<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Universitas Telkom, Bandung

ainulzakiy@student.telkomuniversity.ac.id<sup>1</sup>, korioutoro@telkomuniversity.ac.id<sup>2</sup>,  
ananks@telkomuniversity.ac.id<sup>3</sup>

**Abstrak**— Perancangan Interface Game Pompa Balon dengan menerapkan Tangible Interaction merupakan suatu aplikasi yang bertujuan melihat perkembangan fisik motorik kasar dari anak usia dini. Saat ini perkembangan fisik motorik kasar pada anak usia dini membutuhkan metode dan stimulasi yang bervariasi. Cara yang tepat untuk meningkatkan stimulasi gerak anak usia dini adalah melalui Game.

Perancangan Interface Game Pompa Balon ini menerapkan metode Tangible Interaction. Tangible Interaction merupakan Interaksi yang sesuai dengan penggunaan gerakan di dalam ruang fisik yang memberikan informasi fisik terwujud digital untuk mendapatkan hasil yang menarik dan interaktif. Metode ini sangat efektif untuk melatih gerak motorik kasar pada anak usia dini. Konsep dari Tangible Interaction bisa digunakan untuk meningkatkan pembelajaran yang sangat relevan dan dekat dengan anak-anak.

**Kata kunci** : Tangible Interaction, motorik kasar, game

*Abstract*— *The design of the Balloon Pump Game Interface by applying Tangible Interaction is an application that aims to see gross physical development from an early age. Currently, gross motoric development at an early age requires a variety of methods and stimulation. The right way to increase early childhood movement stimulation is through games.*

*The design of this Balloon Pump Game Interface applies the Tangible Interaction method. Tangible Interaction is an interaction that is appropriate to the use of movement in physical space that provides digital materialized physical information to get interesting and interactive results. This method is very effective for training gross motor movements in early childhood.*

*The concept of Tangible Interaction can be used to enhance learning that is very relevant and close to children.*

**Keywords:** *Tangible Interaction, rough motoric, game*

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Proses Pembelajaran menggunakan game sangat mudah di pahami bagi anak anak. Game adalah permainan, dalam hal ini permainan merujuk pada pengertian kelincahan intelektual (Intellectual Playability Game) yang juga bisa diartikan sebagai arena keputusan dan aksi pemainnya biasanya dalam konteks tidak serius atau dengan tujuan untuk pembelajaran. [1] Pembuatan game interaktif ini untuk membantu anak-anak usia dini melatih gerak motorik kasar mereka. Game pembelajaran ini dibuat menggunakan Unity2d, arduino uno dan pompa balon. Game ini

menerapkan metode Tangible Interaction agar anak-anak bisa memahami game dengan mudah.

Tangible Interaction merupakan sistem yang mengandalkan interaksi yang diwujudkan, manipulasi nyata, fisik representasi data dan keterlekatan dalam ruang nyata. Dalam game ini penerapan metode interaksi nyata terhadap pengguna sangat membantu dalam melatih gerak motorik kasar anak-anak. [2] Dengan adanya game ini diharapkan dapat membantu orang tua dan guru melatih gerak motorik kasar anak-anak usia dini.

### 1.2 Rumusan Masalah

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

1. Apa pengaruh terbesar game pompa balon untuk perkembangan motorik kasar usia dini?
2. Apa yang akan dicapai dalam permainan pompa balon dengan menerapkan *Tangible interaction*?

### 1.3 Tujuan

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

1. Untuk membuat *game* yang mudah dipahami bagi anak-anak melalui game *Tangible Interaction*.
2. Mengetahui seberapa efektif *game* pompa balon untuk pengembangan motorik kasar.

### 1.4 Ruang Lingkup Proyek Akhir

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

Pembuatan permainan ini menggunakan 2 perangkat yaitu Arduino dan Unity, Permainan ini dijalankan menggunakan push button, Permainan ini dioperasikan melalui pc/laptop dan Permainan ini menggunakan pompa yang terbuat dari pipa paralon.

### 1.5 Luaran

Adapun luaran yang akan dicapai dari hasil proyek akhir ini adalah Output yang dihasilkan pada penelitian ini adalah suatu permainan tangible interaction pada permainan pompa balon untuk melatih gerak motorik kasar.

## 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*.

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. 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]

#### 2.2.2 Motorik

Senada dengan yang dipaparkan oleh Hurlock (1978:151) perkembangan motorik adalah perkembangan pengendalian gerakan jasmani melalui kegiatan pusat saraf, urat saraf, dan otot yang terkoordinasi. Sebelum perkembangan terjadi anak tidak akan berdaya. Kondisi tersebut akan berubah secara cepat pada usia 4-5 tahun pertama kehidupan pasca lahir. Anak dapat mengendalikan gerakan yang kasar. Gerakan tersebut melibatkan anggota badan yang luas yang digunakan untuk berjalan, melompat, berlari, berjinjit, berenang, dan sebagainya. Setelah berumur 5 tahun terjadi perkembangan yang besar dalam pengendalian koordinasi yang lebih baik yang melibatkan bagian otot yang lebih kecil yang digunakan untuk menggenggam, melempar, menangkap bola, menulis, dan sebagainya. [3]

#### 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. Metode ini menggunakan metode permainan yang mendidik. Penggunaan metode ini sangat berperan dalam membantu pertumbuhan dan perkembangan motorik pada anak-anak. [4]

#### 2.2.4 Arduino

Arduino adalah sebuah platform komputasi fisik open source berbasis rangkaian input / output sederhana (I/O) dan lingkungan pengembangan yang mengimplementasikan bahasa Processing. Arduino dapat digunakan untuk mengembangkan obyek interaktif mandiri atau dapat dihubungkan ke perangkat lunak pada komputer (seperti flash, pengolahan, VVV, atau max / ISP). Rangkaiannya dapat dirakit dengan tangan atau dibeli. IDE (integrated development environment) arduino bersifat open source. [5]

## 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. 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#*. *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. 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 Widyani 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. 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. [6]

#### 3.1.1 Initiation

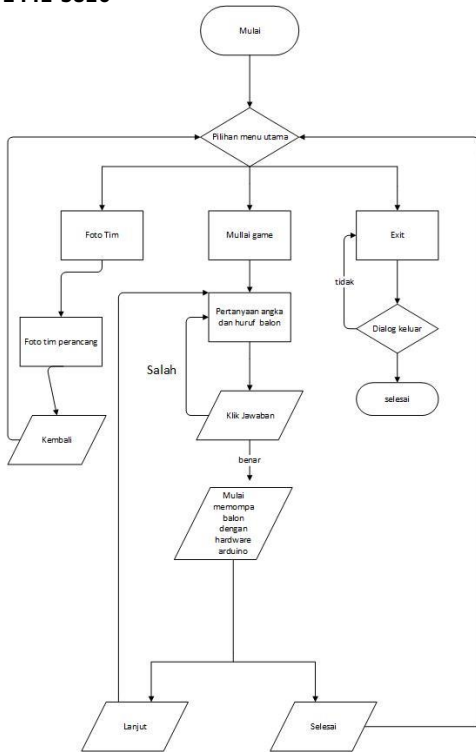
Tahap pertama dalam pembuatan Game adalah membuat suatu bahan / konsep tentang Game apa yang dibuat. Dalam tahapan ini ada beberapa tahap yang perlu diperhatikan, antara lain:

1. Jenis game yang dibuat adalah game pompa balon dengan menerapkan *tangible interaction*.
2. Tujuan game ini adalah untuk melatih gerak motorik kasar anak usia dini.
3. Game ini dioperasikan pada pc/laptop.

#### 3.1.2 Pre-Production

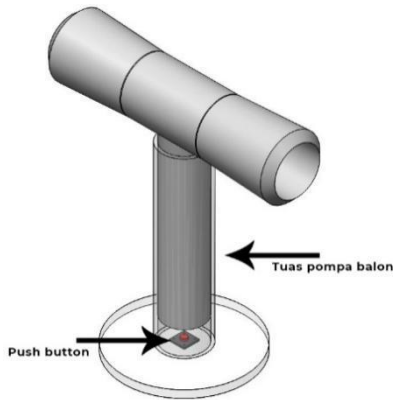
Pada tahap pre-production penulis menyiapkan perangkat yang dibutuhkan untuk tahap production. Karena pada tahap ini semua yang telah diinisiasi sudah harus dipersiapkan dengan sangat matang, untuk rancangan game design sudah harus dipersiapkan, berikut beberapa rancangan yang dibuat oleh penulis..

• 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.



Mock Up

Dibawah ini merupakan desain prototipe pompa dari pipa paralon.

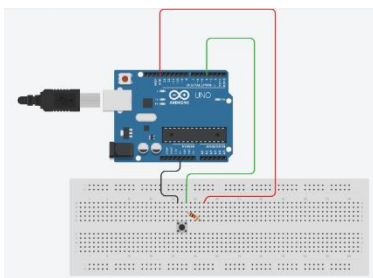


3.1.3 Production

Game design dan prototype yang ada pada pre-production disempurnakan pada production. Pada tahap ini memiliki fokus menerjemahkan rancangan game design, concept art, dan aspek-aspek yang menjadi unsur penyusun game. Tahap ini direncanakan akan melaksanakan asset creation, programming dan integration antara asset dan source code.

1. Pembuatan/Merangkai Arduino

Tahapan ini merupakan merangkai arduino dengan menggunakan komponen *push button*, *resistor*, kabel *jumper*



2. Menyambungkan Arduino dengan Laptop

Tahapan menyambungkan arduino ke laptop untuk *input program*.



3. Pembuatan program di Arduino IDE

Program Arduino

```
const int buttonPin1 = 4;// the number of the pushbutton pin
// the number of the LED pin

// variables will change:
int buttonState1 = 0;
// variable for reading the pushbutton status

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  // initialize the pushbutton pin as an input:
  pinMode(buttonPin1, INPUT);
}

void loop() {
  // read the state of the pushbutton value:
  buttonState1= digitalRead(buttonPin1);

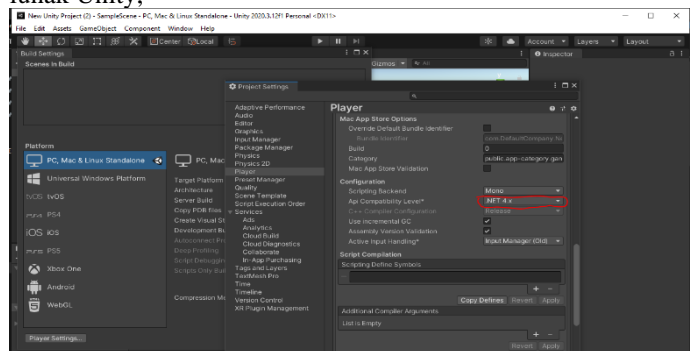
  if(digitalRead(buttonPin1)==HIGH){

    Serial.write(1); // Unity will read this value
    Serial.flush();
    delay(20);
    // This delay is important - 20 should be enough for a smooth transition.
  }
  else {

    Serial.flush();
    delay(20);
  }
}
```

4. Tahapan menghubungkan Arduino dengan Unity

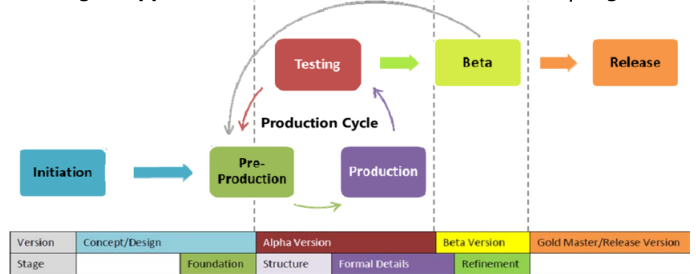
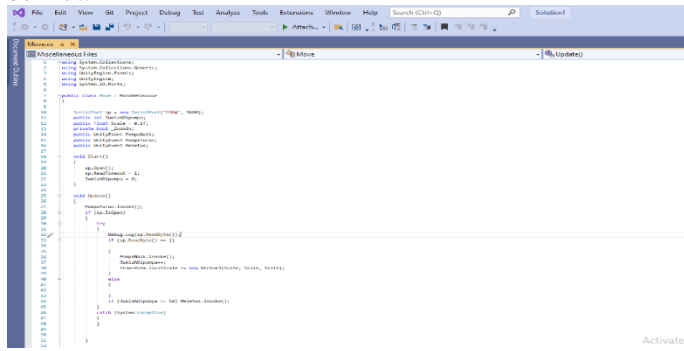
Sebelum menghubungkan Arduino dengan Unity, pastikan settingan di dalam Unity diubah, agar arduino bisa terhubung dengan perangkat lunak Unity,



5. Pemrograman pada perangkat lunak unity

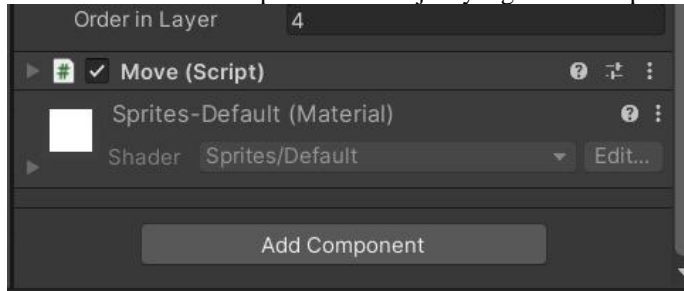
Setelah settingan diubah, tahapan selanjutnya membuat script di

Unity agar arduino bisa terhubung dengan Unity, seperti gambar berikut:



Sumber: [teknosecret.wordpress.com](http://teknosecret.wordpress.com)

6. Masukkan script ke dalam object yang telah disiapkan



3.1.4 Testing

Tahapan ini akan di lakukan pengujian pada game pompa balon melalui pc/laptop pengembang dengan metode Blackbox Testing. Berikut tabel deskripsi perangkat keras dan perangkat lunak pengembang.

Perangkat Keras
Arduino Uno
Push button
Pompa balon (pipa paralon)
Breadboard
Kabel Jumper
Resistor 1kohm
Perangkat Lunak
Arduino IDE
Unity
Visual Studio

3.1.5 Beta

Tahapan selanjutnya setelah aplikasi berhasil dibuat dan diujicobakan oleh pengembang, Langkah selanjutnya diujikan kepada pihak luar TK Lengkong 1. Dengan melakukan pengujian ke pihak luar dapat di harapkan di terima dan digunakan dengan baik.

3.1.6 Release

Tahap ini merupakan final build menandakan game yang dibuat telah lulus dari tahap beta testing dan sudah bisa dirilis secara resmi ke public. Pada tahap ini alat akan diuji cobakan ke TK Lengkong 1.

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



## 4. PENGUJIAN DAN IMPLEMENTASI

### 4.1 Pengujian

#### 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. [7] Berikut adalah hasil dari pengujian fungsionalitas aplikasi game:

Data Masukkan	Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Merangkai Arduino	Arduino bisa dioperasikan	Arduino berfungsi	Berhasil
Push button	Push button bisa ditekan	Push button berfungsi	Berhasil
Melakukan pemrograman di Arduino IDE	Tidak terjadi <i>error</i>	Pemrograman berfungsi	Berhasil
Menghubungkan Arduino dengan Unity	Arduino tersambung dengan Unity	Arduino dan unity berfungsi	Berhasil
Melakukan pemrograman di Unity	Tidak terjadi <i>error</i>	Pemrograman berfungsi	Berhasil
Input data pemrograman ke dalam object unity	Tidak terjadi <i>error</i>	Input data berfungsi	Berhasil
Memompa balon	Pompa bisa menekan push button	Pompa berfungsi	Berhasil
Balon membesar saat di pompa	Balon membesar	Balon berfungsi dan membesar	Berhasil

#### 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 rincian 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

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

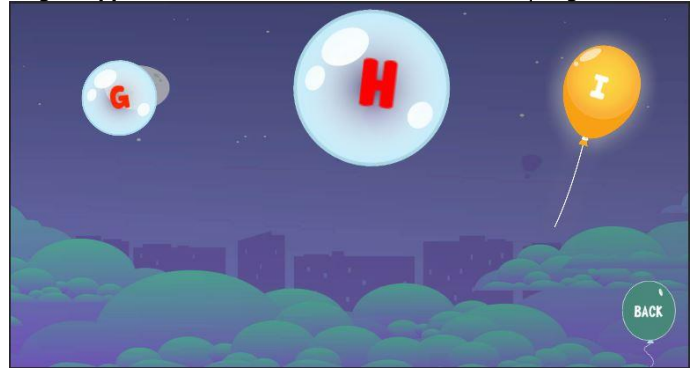
Dari hasil persentase nilai diatas, dapat disimpulkan animasi saat memompa pada aplikasi pompa balon ini berfungsi dengan baik.

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

## 4.2 Implementasi

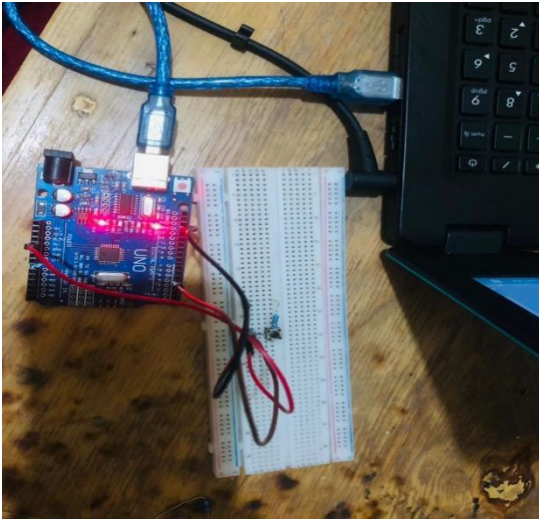
### 4.2.1 Implementasi Pompa Balon

Di bawah ini adalah contoh tampilan dari pompa balon yang dibuat menggunakan pipa paralon. Pompa dari pipa paralon akan digabungkan dengan arduino yang telah dirangkai.



#### 4.2.2 Implementasi Rangkaian Arduino

Dibawah ini adalah tampilan rangkaian arduino yang akan dioperasikan untuk memompa balon di dalam aplikasi. Pada tahap ini Arduino dihubungkan dengan laptop.



#### 4.2.3 Implementasi Balon Pengenalan 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 pompa dari pipa paralon push yang terhubung dengan Arduino Uno.



#### 4.2.4 Implementasi Pengenalan 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 pompa dari pipa paralon yang terhubung dengan Arduino Uno.

## 5 KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Tujuan dari pembuatan aplikasi permainan pompa balon dengan menerapkan tangible interaction ini adalah membantu anak usia dini dalam melatih gerak motorik kasar. Berdasarkan dari penelitian ini, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Telah dihasilkan aplikasi permainan pompa balon untuk melatih gerak motorik kasar anak usia dini.
2. Aplikasi permainan pompa balon dapat menjadi aplikasi pembelajaran berupa pengenalan angka dan huruf.
3. Telah dihasilkan aplikasi permainan pompa balon dengan menggunakan Arduino Uno

### 5.2 Saran

Adapun saran yang diberikan untuk pengembang selanjutnya sebagai berikut :

1. Diharapkan aplikasi ini tidak terlalu simple dan untuk kedepannya dikembangkan lebih baik lagi.
2. Diharapkan aplikasi ini bisa ditambah beberapa pengenalan huruf hijaiyah Ditambahkan animasi bergerak untuk dihalaman.
3. Diharapkan warna pada tampilan dibuat lebih menarik lagi.
4. Diharapkan untuk pompa balon dari pipa paralon dibuat lebih menarik lagi

## REFERENSI

- [1] A. Suryadi, "PERANCANGAN APLIKASI GAME EDUKASI," 2017.
- [2] E. Hornecker and J. Buur, "Getting a Grip on Tangible Interaction: A Framework on," 2006.
- [3] R. Fitriani, "PERKEMBANGAN FISIK MOTORIK ANAK USIA DINI," 2018.
- [4] E. Suvidian , "ESENSI METODE MONTESSORI DALAM PEMBELAJARAN," 2017.
- [5] S. J. Sokop, D. J. Mamahit, ST., M.Eng and S. R. Sompie, ST., MT, "Trainer Periferal Antarmuka Berbasis Mikrokonroler Arduino Uno," 2016.
- [6] N. A. Nugraha, "PEMBANGUNAN GAME EDUKASI MENGENAL ALAT MUSIK TRADISIONAL JAWA BARAT MENGGUNAKAN METODE GAME DEVELOPMENT LIFE CYCLE," [www.academia.edu](http://www.academia.edu), Bandung, 2019.