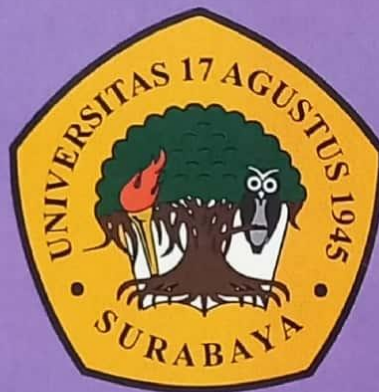


TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN *GAME* EDUKASI *PUZZLE* MATEMATIKA MENGGUNAKAN *UNITY GAME* ENGINE



Disusun Oleh :

FIYAN NIDAL QISTHI

NBI : 1461600210

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2021

TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN *GAME* EDUKASI *PUZZLE* MATEMATIKA MENGGUNAKAN *UNITY GAME* ENGINE

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Komputer di Program Studi Informatika



Oleh :

Fiyan Nidal Qisthi

NBI : 1461600210

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2021

FINAL PROJECT
DESIGN of MATHEMATICS PUZZLE EDUCATIONAL
GAMES USING UNITY GAME ENGINE

Prepared as partial fulfilment of the requirement for the degree of
Sarjana Komputer at Informatics Department



By :

Fiyan Nidal Qisthi

NBI : 1461600210

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2021

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : Fiyan Nidal Qisthi
NBI : 1461600210
Prodi : S-1 Informatika
Fakultas : Teknik
Judul : RANCANG BANGUN *GAME* EDUKASI *PUZZLE*
MATEMATIKA MENGGUNAKAN UNITY *GAME*
ENGINE

Mengetahui / Menyetujui

Dosen Pembimbing



Aidil Primasetya Armin, S.ST., M.T.
NPP. 20460.16.0700

**Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya**



Dr. Ir. H. Sajiyo, M.Kes.
NPP. 20410.90.0197

**Ketua Program Studi Informatika
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya**



Aidil Primasetya Armin, S.ST., M.T.
NPP. 20460.16.0700

PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Fiyani Nidal Qisthi
NBI : 1461600210
Fakultas/Program Studi : Teknik/Informatika
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun *Game* Edukasi *Puzzle*
Matematika Menggunakan *Unity Game*
Engine

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di perguruan tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.
2. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material maupun non-material, ataupun segala kemungkinan lain yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis tugas akhir saya secara orisinal dan otentik.
3. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan hak atas Tugas Akhir ini kepada Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya untuk menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.
4. Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak maupun demi menegakan integritas akademik di institusi ini dan bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh tim fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan.

Surabaya, 03 Januari 2023



Fiyani Nidal Qisthi

1461600210

PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Fiyan Nidal Qisthi
NBI : 1461600210
Fakultas/Program Studi : Teknik/Informatika
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun *Game* Edukasi *Puzzle* Matematika
Menggunakan *Unity Game Engine*

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di perguruan tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.
2. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material maupun non-material, ataupun segala kemungkinan lain yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis tugas akhir saya secara orisinal dan otentik.
3. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan hak atas Tugas Akhir ini kepada Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya untuk menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.
4. Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak maupun demi menegakan integritas akademik di institusini dan bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh tim fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaaan.



Fiyan Nidal Qisthi
1461600210

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah Yang Maha Esa dan Yang Maha Kuasa yang senantiasa melimpahkan Ramat serta HidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Rancang Bangun *Game* Edukasi *Puzzle* Matematika Menggunakan *Unity Game Engine*” sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) pada Prodi Informatika Fakultas Teknik Univerditas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Dalam penyusunan skripsi ini banyak hambatan serta rintangan yang penulis hadapi namun pada akhirnya dapat dilalui berkat adanya bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak baik secara moral maupun spiritual. Untuk itu pada kesempatan kali ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Bapak Dosen Pembimbing., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan petunjuk, pengarahan, semangat serta bimbingan dari awal perancangan hingga akhir.
2. Bapak Dosen Wali yang telah membimbing dan mengarahkan saya selama studi di Untag Surabaya ini.
3. Keluarga tercinta, Bapak dan Ibu sebagai orang tua, yang selalu mendukung, memotivasi, memperhatikan, mendoakan dan memberi fasilitas terbaik untuk segala keperluan penulis hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.
4. Penyemangat saya, NCT dan Seventeen yang menjadi penyemangat dan menemani saya mengerjakan Tugas Akhir ini.
5. Sahabat-sahabat terdekat saya, Ermo, Axcel, Bitu, Indri, Agi, Kresno, Cisek, Elok, Ria, dan Aurel yang sudah menemani, memberi saran masukan dan terus mendukung saya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.

ABSTRAK

Nama : Fiyan Nidal Qisthi
Program Studi : Informatika
Judul : Rancang Bangun *Game* Edukasi *Puzzle* Matematika
Menggunakan *Unity Game Engine*

Matematika adalah ilmu universal yang sangat diperlukan atas perkembangan teknologi modern, berperan penting dalam berbagai bidang, dan membantu cara berpikir lebih jelas. Objek abstrak adalah salah satu karakteristik matematika, yang seringkali menyulitkan beberapa siswa untuk memahami konsep tersebut Sehingga dapat menyebabkan beberapa siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep matematika.

Berdasarkan masalah diatas maka muncullah ide untuk melakukan penelitian perancangan dan pembuatan *game* edukasi *puzzle* tentang matematika yang akan dibuat menggunakan *Unity*. Beberapa sub bab materi matematika yang telah ada di kelas 2 SD digunakan untuk merancang *game puzzle* ini. Tujuan utama penelitian ini dilakuakn adalah menciptakan sarana belajar dengan menggunakan *game* sebagai media pembelajaran.

Permainan yang akan dikerjakan ini adalah permainan *puzzle* dan *kuis* yang terdiri dari bahan-bahan yang ditemukan di setiap tingkatan. Berdasarkan hasil pengujian usability kepada beberapa pengguna dapat disimpulkan *game* telah berjalan dengan baik dan layak untuk digunakan. Berdasarkan pengujian tingkat kesulitan dalam bermain *game* ini menjadi, lebih mudah mempelajari materi ruang dan datar *game* yang diajarkan di sekolah, lebih mudah mempelajari operasi hitung yang diajarkan di sekolah, dan lebih mudah mempelajari jenis perbandingan lainnya yang diajarkan di sekolah.

Kata kunci : *Game, Matematika, Edukasi, Puzzle, Kuis, Unity, Level, Pengujian, Usability*

ABSTRACT

Name : Fiyan Nidal Qisti
Study Program: Informatics
Title : Design of Mathematics Puzzle Educational Games
Using Unity Game Engine

Mathematics is a universal science that is responsible for the development of modern technology, plays an important role in a variety of fields, and helps people think more clearly. An abstract object is one of the characteristics of mathematics, which can make it difficult for some students to comprehend the concept.

Based on the above problems, an idea came to research and manufacture puzzle educational games about mathematics using Unity. Some sub-chapters of mathematics material in class 2 elementary school are utilized to design this puzzle game. This study aimed to create learning facilities using games as learning media.

The type of game used in this study is a puzzle and quiz based on the material used at each level. Based on the results of usability testing with some users can be summed up, games have gone well and can be used. Based on test results obtained, users can use this game to understand the material introduction of geometrical elements often found around us in our daily lives. It is easy to understand the arithmetic operations needed for daily life, and the various comparisons often found.

Keywords: *Games, Math, Education, Puzzle, Quiz, Unity, Level, Testing, Usability*

DAFTAR ISI

| | |
|---|--------------------|
| LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR..... | i |
| PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR..... | iii |
| KATA PENGANTAR | v |
| ABSTRAK..... | vii |
| ABSTRACT | ix |
| DAFTAR ISI..... | xi |
| DAFTAR GAMBAR | xv |
| DAFTAR TABEL..... | xviii |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2. Rumusan Masalah..... | 2 |
| 1.3. Batasan Masalah | 2 |
| 1.4. Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.5. Manfaat Penelitian | 3 |
| BAB II LANDASAN TEORI..... | 5 |
| 2.1. Penelitian Terdahulu | 5 |
| 2.2. Matematika | 7 |
| 221. 1. Operasi Hitung Bilangan | 8 |
| 222 2. Bangun Datar..... | 9 |
| 223. 3. | Bangun Ruang 9 |
| 224. 4. | Satuan Berat 10 |
| 2.3. Definisi <i>Game</i> | 10 |
| 2.4. <i>Game</i> 2 Dimensi | 11 |
| 2.6. Manfaat Bermain <i>Game</i> | 11 |
| 2.7. Jenis – Jenis <i>Game</i> | 12 |

| | | |
|--|---|-----------|
| 2.7.1. | <i>Game</i> Olahraga | 12 |
| 2.7.2. | <i>Game</i> RPG | 13 |
| 2.7.3. | <i>Game</i> Aksi..... | 13 |
| 2.7.4. | <i>Game</i> Edukasi | 14 |
| 2.7.5. | <i>Game</i> <i>Puzzle</i> | 15 |
| 2.8. | <i>Game</i> Engine | 16 |
| 2.9. | Unity | 16 |
| 2.9.1. | Scene | 17 |
| 2.9.2. | <i>GameObjects</i> | 17 |
| 2.9.3. | C# | 18 |
| 2.10. | Lucidchart..... | 18 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | | 21 |
| 3.1. | Tahapan Penelitian | 21 |
| 3.2. | Bahan dan Perangkat Penelitian | 23 |
| 3.2.1 | Perangkat Keras | 23 |
| 3.2.2 | Perangkat Lunak | 23 |
| 3.3. | Obyek Penelitian | 23 |
| 3.4. | Analisis Kebutuhan | 23 |
| 3.4.1 | Kebutuhan Fungsional | 23 |
| 3.4.2 | Kebutuhan Non-Fungsional | 24 |
| 3.5. | Skenario Pengujian..... | 25 |
| 3.6. | <i>Game</i> Desain Dokumen..... | 27 |
| 3.6.1. | <i>Game</i> Sinopsis..... | 27 |
| 3.6.2. | <i>Game</i> Konsep..... | 27 |
| 3.6.3. | Fitur <i>Game</i> | 27 |
| 3.6.4. | Jenis <i>Game</i> | 28 |
| 3.6.5. | Sasaran | 28 |
| 3.6.6. | Alur <i>Game</i> | 28 |
| 3.6.7. | Lokasi <i>Game</i> | 29 |
| 3.6.8. | Jumlah Level | 29 |
| 3.6.9. | Plot <i>Game</i> | 29 |
| 3.4.9.1. | Level 1 “Pengenalan Bangun Datar” | 29 |

| | | |
|--|---|-----------|
| 3.4.9.2. | Level 2 “Bangun Datar & Benda Sekitar” | 30 |
| 3.4.9.3. | Level 3 “Bangun Ruang & Benda Sekitar” | 31 |
| 3.4.9.4. | Level 4 “Ayo Hitung & Jawab” | 32 |
| 3.4.9.5. | Level 5 “Bandingkan & Jawab” | 33 |
| 3.6.10. | User Interface | 34 |
| 3.4.10.1. | Desain Scene Loading Screen | 34 |
| 3.4.10.2. | Desain Scene Main Menu | 35 |
| 3.4.10.3. | Desain Scene Level | 35 |
| 3.4.10.4. | Desain Scene Level 1 | 36 |
| 3.4.10.5. | Desain Scene Level 2 | 37 |
| 3.4.10.6. | Desain Scene Level 3 | 37 |
| 3.4.10.7. | Desain Scene Level 4 | 38 |
| 3.4.10.8. | Desain Scene Level 5 | 38 |
| 3.4.10.9. | Desain Scene Pause Decision..... | 39 |
| 3.7. | Flowchart Alur Game | 40 |
| 3.8. | Activity Diagram..... | 41 |
| 3.8.1 | Activity Diagram Mulai..... | 41 |
| 3.8.2 | Activity Diagram Keluar | 41 |
| 3.8.3 | Activity Diagram Level 1 | 42 |
| 3.8.4 | Activity Diagram Level 2 | 42 |
| 3.8.5 | Activity Diagram Level 3 | 42 |
| 3.8.6 | Activity Diagram Level 4 | 42 |
| 3.8.7 | Activity Diagram Level 5 | 43 |
| 3.9. | Sequence Diagram | 43 |
| 3.9.1 | Sequence Diagram Mulai | 43 |
| 3.9.2 | Sequence Diagram Level..... | 44 |
| 3.9.3 | Sequence Diagram Keluar | 44 |
| BAB IV Hasil dan Pembahasan | | 47 |
| 4.1. | Aktifitas Perancangan <i>Game</i> Edukasi <i>Puzzle</i> | 47 |
| 4.1.1. | Splash Screen..... | 47 |
| 4.1.2. | Main Menu | 47 |
| 4.1.3. | Halaman Level..... | 48 |

| | | |
|-----------------------------|--|-----------|
| 4.1.4. | Level 1 “Pengenalan Bangun Datar” | 49 |
| 4.1.5. | Level 2 “Bangun Datar & Benda Sekitar” | 51 |
| 4.1.6. | Level 3 “Bangun Ruang & Benda Sekitar” | 53 |
| 4.1.7. | Level 4 “Ayo Hitung & Jawab” | 55 |
| 4.1.8. | Level 5 “Bandingkan & Jawab” | 58 |
| 4.1.9. | Pause Decision | 60 |
| 4.2. | Implementasi <i>Game</i> | 61 |
| 4.3. | Pengujian Sistem | 70 |
| 4.4. | Hasil Uji Pengguna | 73 |
| BAB V | PENUTUP | 81 |
| 5.1. | Kesimpulan | 81 |
| 5.2. | Saran | 81 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 83 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1 Bangun Datar (Jerami, 2020)..... | 9 |
| Gambar 2.2 Bangun Ruang (Bangun Ruang: Jenis, Gambar, Ciri, Rumus dan Contoh Soal)..... | 10 |
| Gambar 2.3 Satuan Berat (Konversi Satuan Berat Lengkap dan Tangga Satuan Berat)..... | 10 |
| Gambar 2.4 <i>Game</i> Olahraga (litalia)..... | 12 |
| Gambar 2.5 <i>Game</i> RPG (BGG)..... | 13 |
| Gambar 2.6 <i>Game</i> Aksi (Anom)..... | 13 |
| Gambar 2.7 <i>Game</i> Edukasi (Agustina, 2018)..... | 14 |
| Gambar 2.8 <i>Game Puzzle</i> (Anom, Light House: Game Puzzle Bagus untuk Mengasah Otak dan Ketepatan Aksi)..... | 15 |
| Gambar 2.9 Unity (Apa itu Unity 3D, 2018)..... | 16 |
| Gambar 2.10 Lucidchart (Lucidchart, 2021)..... | 18 |
| Gambar 3.1. Flowchart Tahapan Penelitian..... | 21 |
| Gambar 3.2. Assets Level 1..... | 30 |
| Gambar 3.3. Assets Level 2..... | 31 |
| Gambar 3.4. Asset Level 3..... | 32 |
| Gambar 3.5. Asset Level 4..... | 33 |
| Gambar 3.6. Asset Level 5..... | 34 |
| Gambar 3.7. Loading Screen..... | 35 |
| Gambar 3.8. Main Menu..... | 35 |
| Gambar 3.9. Level..... | 36 |
| Gambar 3.10. Scene Level 1..... | 36 |
| Gambar 3.11. Scene Level 2..... | 37 |
| Gambar 3.12. Scene Level 3..... | 38 |
| Gambar 3.13. Scene Level 5..... | 38 |
| Gambar 3.14. Tampilan Level 5..... | 39 |
| Gambar 3.15. Pause Decision..... | 40 |
| Gambar 3.16. Flowchart Alur Game..... | 40 |
| Gambar 3.17. Activity Diagram Mulai..... | 41 |
| Gambar 3.18. Activity Diagram Keluar..... | 42 |
| Gambar 3.19. Activity Diagram Level 1..... | 42 |
| Gambar 3.20. Activity Diagram Level 2..... | 42 |
| Gambar 3.21. Activity Diagram Level 3..... | 42 |
| Gambar 3.22. Activity Diagram Level 4..... | 43 |
| Gambar 3.23. Activity Diagram Level 5..... | 43 |
| Gambar 3.24. Sequence Diagram Mulai..... | 43 |
| Gambar 3.25. Sequence Diagram Level..... | 44 |
| Gambar 3.26. Sequence Diagram Keluar..... | 45 |
| Gambar 4.1. Splash Screen..... | 47 |
| Gambar 4.2. Main Menu..... | 48 |
| Gambar 4.3. Pop Up Pengaturan..... | 48 |

| | |
|--|----|
| Gambar 4.4. Halaman Level | 49 |
| Gambar 4.5. Tampilan Level 1..... | 50 |
| Gambar 4.6. Pop Up Petunjuk Level 1..... | 50 |
| Gambar 4.7. Pop Up “Level Selesai” Level 1 | 50 |
| Gambar 4.8. Pop Up “ <i>Game Over</i> ” Level 1..... | 51 |
| Gambar 4.9. Tampilan Level 2..... | 52 |
| Gambar 4.10. Pop Up Petunjuk Level 2..... | 52 |
| Gambar 4.11. Pop Up “Level Selesai” Level 2..... | 52 |
| Gambar 4.12. Pop Up “ <i>Game Over</i> ” Level 2..... | 53 |
| Gambar 4.13. Tampilan Level 3..... | 54 |
| Gambar 4.14. Pop Up Petunjuk Level 3..... | 54 |
| Gambar 4.15. Pop Up “Level Selesai” Level 3..... | 54 |
| Gambar 4.16. Pop Up “ <i>Game Over</i> ” Level 3..... | 55 |
| Gambar 4.17. Tampilan Level 4..... | 56 |
| Gambar 4.18. Pop Up Petunjuk Level 4..... | 56 |
| Gambar 4.19. Pop Up “Level Selesai” Level 4..... | 56 |
| Gambar 4.20. Pop Up “ <i>Game Over</i> ” Level 4..... | 57 |
| Gambar 4.21. Animasi Jawaban Benar Level 4..... | 57 |
| Gambar 4.22. Animasi Salah Level 4 | 57 |
| Gambar 4.23 Tampilan Level 5..... | 58 |
| Gambar 4.24. Pop Up Petunjuk Level 5..... | 59 |
| Gambar 4.25. Pop Up “Level Selesai” Level 5..... | 59 |
| Gambar 4.26. Pop Up “ <i>Game Over</i> ” Level 5..... | 60 |
| Gambar 4.27. Animasi Benar Level 5..... | 60 |
| Gambar 4.28. Animasi Salah Level 5 | 60 |
| Gambar 4.29. Tampilan Pause Decisio | 61 |
| Gambar 4.30. Icon Android | 61 |
| Gambar 4.31. Implementasi Splash Screen..... | 62 |
| Gambar 4.32. Implementasi Main Menu | 62 |
| Gambar 4.33. Pop Up Pengaturan..... | 62 |
| Gambar 4.34. Implementasi Halaman Level..... | 63 |
| Gambar 4.35. Implementasi Level 1 | 63 |
| Gambar 4.36. Implementasi Pop Up Petunjuk Level 1 | 63 |
| Gambar 4.37. Implementasi “Level Selesai” Level 1 | 64 |
| Gambar 4.38. Implementasi “ <i>GameOver</i> ” Level 1 | 64 |
| Gambar 4.39. Implementasi Level 2 | 65 |
| Gambar 4.40. Implementasi Pop Up Petunjuk Level 2..... | 65 |
| Gambar 4.41. Implementasi “Level Selesai” Level 2 | 65 |
| Gambar 4.42. Implementasi “ <i>Game Over</i> ” Level 2 | 65 |
| Gambar 4.43. Implementasi Level 3 | 66 |
| Gambar 4.44. Implementasi Pop Up Petunjuk Level 3..... | 66 |
| Gambar 4.45. Implementasi “Level Selesai” Level 3 | 66 |
| Gambar 4.46. Implementasi “ <i>Game Over</i> ” Level 3 | 66 |
| Gambar 4.47. Implementasi Level 4 | 67 |

| | |
|--|----|
| Gambar 4.48. Implementasi Pop Up Level 4 | 67 |
| Gambar 4.49. Implementasi “Level Selesai” Level 4..... | 67 |
| Gambar 4.50. Implementasi “ <i>Game Over</i> ” Level 4 | 67 |
| Gambar 4.51. Implementasi Level 5..... | 68 |
| Gambar 4.52. Implementasi Pop Up Petunjuk Level 5 | 68 |
| Gambar 4.53. Implementasi “Level Selesai” Level 5..... | 68 |
| Gambar 4.54. Implementasi “ <i>Game Over</i> ” Level 5 | 68 |
| Gambar 4.55. Implementasi Animasi Benar | 69 |
| Gambar 4.56. Implementasi Animasi Salah | 69 |
| Gambar 4.57. Implementasi Pause Decision | 69 |
| Gambar 4.58. Implementasi Exit Decision..... | 70 |
| Gambar 4.59. Implementasi Smartphone 1 | 72 |
| Gambar 4.60. Implementasi Smartphone 2 | 73 |
| Gambar 4.61. Implementasi Smartphone 2 | 73 |
| Gambar 4.62. Respon 1 | 77 |
| Gambar 4.63. Respon 2 | 77 |
| Gambar 4.64. Respon 3 | 77 |
| Gambar 4.65. Respon 4 | 78 |
| Gambar 4.66. Respon 4 | 78 |
| Gambar 4.67. Respon 6 | 78 |
| Gambar 4.68. Respon 7 | 79 |
| Gambar 4.69. Respon 8 | 79 |
| Gambar 4.70. Respon 9 | 79 |
| Gambar 4.71. Respon 10 | 80 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu | 5 |
| Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu | 6 |
| Tabel 3.1. Tabel Deskripsi Tahapan Penelitian..... | 21 |
| Tabel 3.2. Fungsional System Requirement..... | 23 |
| Tabel 3.3. Usability System Requirement..... | 24 |
| Tabel 3.4. Reliability System Requirement..... | 24 |
| Tabel 3.5. Portability System Requirement..... | 24 |
| Tabel 3.6. Supportability System Requirement..... | 24 |
| Tabel 3.7. Performance System Requirement..... | 25 |
| Tabel 3.8. Design Constraint System Requirement | 25 |
| Tabel 3.9. Skenario Pengujian Black Box Testing | 25 |
| Tabel 3.10. Tabel Pertanyaan System Usability Scale | 26 |
| Tabel 3.11. Level 1..... | 30 |
| Tabel 3.12. Level 2..... | 31 |
| Tabel 3.13. Level 3..... | 32 |
| Tabel 3.14. Level 4..... | 33 |
| Tabel 3.15. Level 5..... | 34 |
| Tabel 4.16. Implementasi <i>Game</i> | 61 |
| Tabel 4.17. Pengujian Sistem..... | 70 |
| Tabel 4.18. Tabel Pengujian FURPS+ | 71 |
| Tabel 4.19. Akumulasi Respon | 74 |
| Tabel 4.20. Akumulasi Responden | 75 |
| Tabel 4.21. Hasil Pengujian SUS..... | 76 |