

Thesis

Design of Gamification Mixed with VR for Arduino Learning: Indonesian Case Study



AGUNG RAHADYAN TJIPTO

NPM. 215311456

MAGISTER INFORMATIKA

PROGRAM PASCASARJANA

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

2022

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Berjudul

DESIGN OF GAMIFICATION MIXED WITH VR FOR ARDUINO LEARNING: INDONESIAN CASE STUDY

yang disusun oleh Agung Rahadyan Tjipto 215311456

dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 28 November 2022

	Keterangan
Dosen Pembimbing 1 : Prof. Ir. Suyoto, M.Sc., Ph.D	Telah Menyetujui
Dosen Pembimbing 2 : Prof. Ir. A. Djoko Budiyanto, M.Eng., Ph.D	Telah Menyetujui
Tim Penguji	
Penguji 1 : Prof. Ir. Suyoto, M.Sc., Ph.D	Telah Menyetujui
Penguji 2 : Yonathan Dri Handarkho, S.T., M.Eng., Ph.D	Telah Menyetujui

Yogyakarta, 28 November 2022 Universitas Atma Jaya Yogyakarta Teknologi Industri

Dekan ttd.

Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc.

Dokumen ini merupakan dokumen resmi UAJY yang tidak memerlukan tanda tangan karena dihasilkan secara elektronik oleh Sistem Bimbingan UAJY. UAJY bertanggung jawab penuh atas informasi yang tertera di dalam dokumen ini

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda di bawah ini:

Nama : AGUNG RAHADYAN TJIPTO

Nomor Mahasiswa : 215311456

Konsentrasi : Innovation of Computer Science

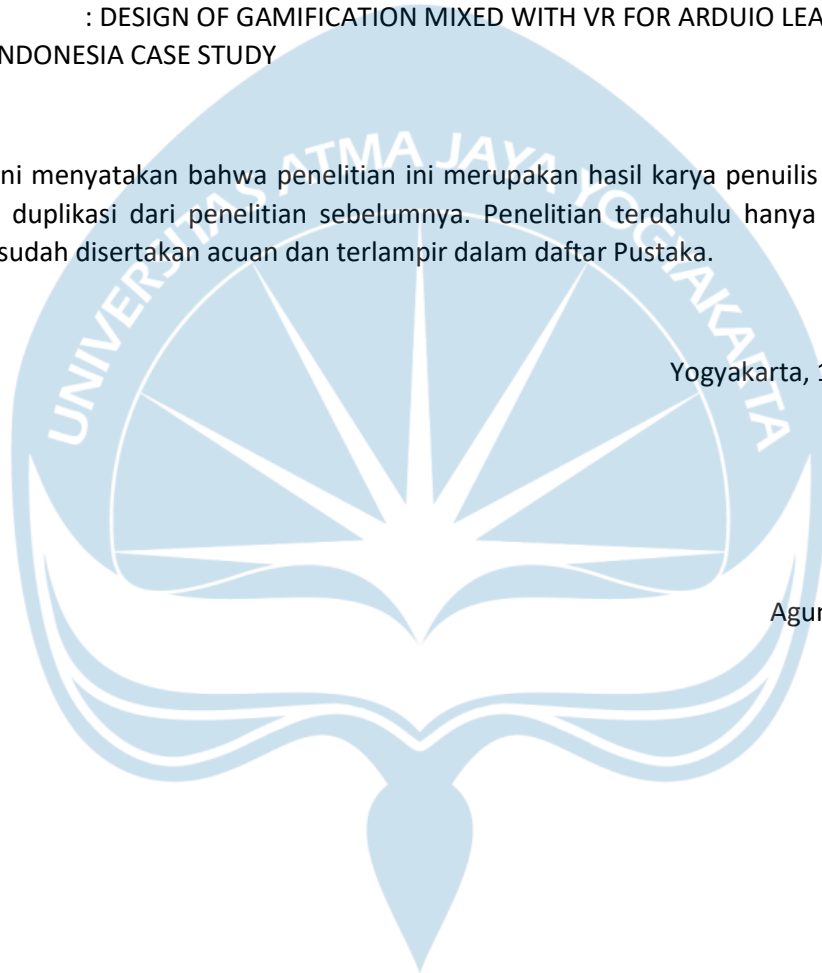
Judul Thesis : DESIGN OF GAMIFICATION MIXED WITH VR FOR ARDUIO LEARNING:
INDONESIA CASE STUDY

Dengan ini menyatakan bahwa penelitian ini merupakan hasil karya penulis sendiri dan bukan merupakan hasil duplikasi dari penelitian sebelumnya. Penelitian terdahulu hanya menjadi referensi bagi penulis dan sudah disertakan acuan dan terlampir dalam daftar Pustaka.

Yogyakarta, 17 November 2022

Penulis

Agung Rahadyan Tjipto



INTISARI

Arduino merupakan microcontroller yang digunakan untuk mempelajari sistem embedded bagi mahasiswa teknik elektro dan teknik mesin. Selain sistem embedded, Arduino juga digunakan untuk mempelajari konsep Internet of Things dan Robotika. Pembelajaran tentang Arduino selama ini hanya menggunakan pendekatan konvensional dan membuat peserta pembelajaran merasa bosan. Oleh karena itu, inovasi pembelajaran Arduino dibutuhkan agar proses pembelajaran menjadi lebih menyenangkan. Pembelajaran yang menarik membuat peserta pembelajaran semakin ingin untuk mempelajarinya lebih dalam. Metode yang dapat diterapkan untuk inovasi pembelajarannya adalah menggunakan metode Gamifikasi dan Virtual Reality (VR). Penggunaan Gamifikasi dan VR dikarenakan banyak penelitian yang mendapatkan hasil penerapan kedua metode ini membuat peserta pembelajaran lebih tertarik untuk belajar. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan gamifikasi dan VR untuk pembelajaran Arduino. Game yang dibuat memiliki konsep escape room yang terdiri dari 7 ruangan. Game yang dirancang berisi materi dan pertanyaan yang berkaitan dengan example basic dalam Arduino. Untuk mengukur pengalaman bermain game dalam game ini digunakan GAMEX kepada 27 responden. Skala GAMEX digunakan sebagai skala untuk mengukur pengalaman dalam bermain

Kata Kunci – Arduino, Gamifikasi, Virtual Reality, Escape room, GAMEX



ABSTRACT

Arduino is a microcontroller that is used to study embedded systems for students of electrical engineering and mechanical engineering. In addition to embedded systems, Arduino is also used to learn the concepts of the Internet of Things and Robotics. Studies regarding Arduino all this time only uses conventional approaches that make learners lost interest. Therefore, innovation in learning method is needed to make learning process become more enjoyable. Interesting learning method will make learners interested in understand further. The method that could be applied to learning innovation is using the Gamification and Virtual Reality (VR) method. Gamification and VR method are chosen because many studies have proven that these two methods successfully raise learners' interest to study. This study aims to apply gamification and VR for Arduino learning. The game created for this study uses the concept of escape room games which consists of 7 rooms. The game created consists of materials and basic examples of Arduino. To measure player experience of this game, GAMEX was used on 27 tester respondents. The GAMEX scale is used as a scale to measure experience in playing.

Keywords— Arduino, Gamification, Virtual Reality, Escape room, GAMEX



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan tugas akhir yang berjudul “Design, Implementation, and Evaluation of Gamification Mixed with VR for Arduino Learning: Indonesian Case Study” dengan baik.

Penelitian yang juga sebagai syarat memenuhi mencapai derajat magister informatika dari Program Studi Magister Informatika, Program Pascasarjana di Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa dalam proses pengerjaan tugas akhir ini penulis mendapatkan bantuan, bimbingan, dan dorongan dari banyak pihak. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Tuhan Yesus Kristus yang selalu membimbing, menjaga, dan memberikan berkat sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini.
2. Program studi Magister Informatika yang telah menjadi tempat bagi penulis untuk menjalankan pendidikan magister.
3. Bapak Yonathan Dri Handarkho S.T., M.Eng., Ph.D. selaku Kepala Program Studi Magister Informatika, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Bapak Prof. Ir. Suyoto, M.Sc., Ph.D., selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing, memberikan masukan, serta memberikan motivasi bagi penulis untuk menyelesaikan penelitian.
5. Bapak Prof. Ir. A. Djoko Budiyanto, M.Eng., Ph.D selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing, memberikan masukan, serta memberikan motivasi bagi penulis untuk menyelesaikan penelitian.
6. Bapak Lukas Bambang Setyawan, M.Sc. Ir yang telah mendukung dan mengizinkan penulis untuk melakukan pengujian dan pengumpulan data.
7. Kedua orang tua penulis yang telah mendoakan, mendorong, dan memberikan dukungan moral maupun material kepada penulis.
8. Vestia Zeta yang telah memberi dukungan, semangat dan motivasi kepada penulis.
9. Teman-teman yang selalu mendukung, memberikan masukan, dan mendoakan penulis.
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang selalu memberikan doa, dukungan dan semangat kepada penulis

Demikian laporan tugas akhir ini dibuat, dan peneliti mengucapkan terima kasih kepada semua pihak. Semoga laporan tesis ini dapat bermanfaat bagi pembaca

Yogyakarta, 17 November 2022

Agung Rahadyan Tjipto

215311456

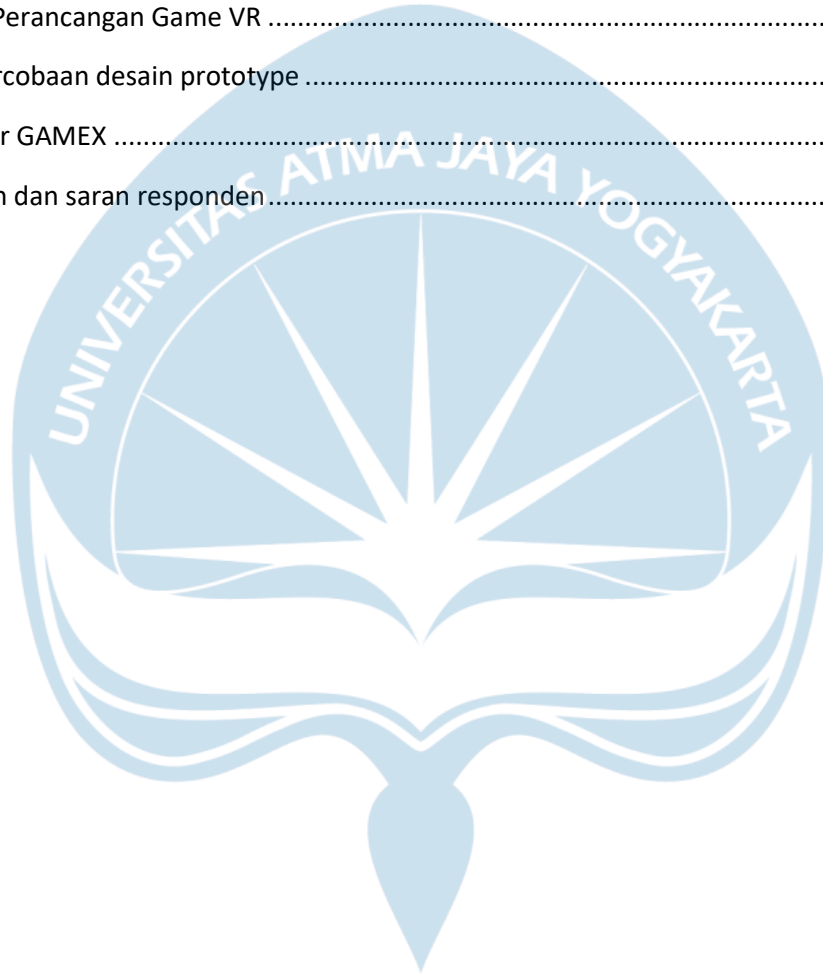
DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN	i
INTISARI.....	ii
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Pertanyaan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Outcome.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
BAB 3 LANDASAN TEORI	9
3.1 Arduino.....	9
3.2 Simulasi Arduino	10
3.3 Virtual Reality.....	11
3.4 Gamification.....	13
3.5 Game Escape Room	15
3.6 Game Engine	16
3.6.1 Unity.....	16
3.6.2 Unreal Engine	18
3.7 Skala Gamex.....	19
BAB 4 METODOLOGI	20
4.1 Alat dan Bahan	20

4.1.1	Kebutuhan Hardware	20
4.1.2	Kebutuhan Software.....	20
4.1.3	Bahan.....	20
4.2	Tahap Penelitian.....	21
4.3	Studi Literature	22
4.4	Analisa Perencanaan Perancangan Gamifikasi	22
4.4.1	Analisa Game Engine	22
4.4.2	Analisa Virtual Reality.....	22
4.4.3	Analisa Komponen Gamifikasi.....	23
4.5	Perancangan Game VR.....	23
4.6	Pengumpulan Data.....	24
BAB 5 HASIL DAN PEMBAHASAN		26
5.1	Hasil Analisa Perancangan Game.....	26
5.2	Desain Story Board.....	26
5.3	Alur Story Board	33
5.4	Evaluasi Prototype	36
5.5	Evaluasi Desain Prototype.....	43
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN		48
6.1	Kesimpulan.....	48
6.2	Saran	48
References		49

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Studi terdahulu.....	6
Tabel 2. Jenis Arduino	9
Tabel 3. Spesifikasi minimum untuk mengoperasikan Unity.....	17
Tabel 4. Spesifikasi yang direkomendasikan untuk menggunakan Unreal Engine	19
Tabel 5. Analisa Perancangan Game VR	26
Tabel 6. Hasil percobaan desain prototype	44
Tabel 7. Kuisisioner GAMEX	45
Tabel 8. Masukan dan saran responden.....	46



DAFTAR GAMBAR

Figure 1. Arduino Mega	10
Figure 2. Halaman simulasi wokwi.....	11
Figure 3. Cara kerja teknologi VR.....	12
Figure 4. Oculus Quest 2	13
Figure 5. Gamification Badges	14
Figure 6. Contoh tampilan game escape room.....	16
Figure 7. Tampilan jendela Unity	17
Figure 8. Tahapan Penelitian	21
Figure 9. Flowchart Game VR yang Dirancang.....	24
Figure 10. Ruang Tutorial.....	27
Figure 11. Ruang BareMinimumCode	28
Figure 12. Ruang Blink.....	29
Figure 13. Ruang AnalogReadVoltage & AnalogReadSerial.....	30
Figure 14. Ruang DigitalReadSerial	31
Figure 15. Ruang FadeAmount.....	32
Figure 16. Ruang Reward	33
Figure 17. Alur Tutorial	34
Figure 18. Alur permainan	35
Figure 19. Alur reward	36
Figure 20. Prototype 3D ruang tutorial.....	37
Figure 21. Prototype 3D ruang BareMinimumCode	38
Figure 22. Sisi kanan ruang Blink	39
Figure 23. Sisi kiri ruang Blink	39
Figure 24. Bagian kanan ruang AnalogReadSerial & AnalogReadVoltage	40
Figure 25. Bagian kiri ruang AnalogReadSerial & AnalogReadVoltage	41
Figure 26. Sisi kanan ruang DigitalReadSerial.....	41
Figure 27. Sisi kiri ruang DigitalReadSerial.....	42

Figure 28. Prototype 3D ruang FadeAmount..... 42

Figure 29. Desain Prototype 3D ruangan reward 43

Figure 30. Dokumentasi proses pengujian..... 44

Figure 31. Diagram Hasil Percobaan 46

