

HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR SINGKATAN	xiii
INTISARI	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II Tinjauan Pustaka dan Dasar Teori	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.1.1 Penelitian Mengenai <i>Serious Game</i>	6
2.1.2 Penelitian Mengenai Penerapan <i>Blockchain</i> pada <i>Serious Game</i> ...	10
2.2 Dasar Teori	10
2.2.1 <i>Game</i>	10
2.2.2 <i>Serious Game</i>	11
2.2.3 <i>Game Development Life Cycle</i>	12
2.2.3.1 Blitz Game Studio's GDLC	12
2.2.3.2 Arnold Hendrick's GDLC	13
2.2.3.3 Heather Chandler's GDLC	13
2.2.3.4 Rido Ramadan's and Yani Widayani's GDLC	14
2.2.4 Gamifikasi	14
2.2.5 <i>Blockchain</i>	15
2.2.5.1 <i>Ethereum</i>	15
2.2.5.2 <i>Smart Contract</i>	16
2.2.5.3 <i>Cryptocurrency Wallet</i>	16
2.2.5.4 <i>Non-Fungible Token (NFT)</i>	17
2.2.5.5 <i>Ethereum Request for Comments (ERC)</i>	17

2.2.6	<i>Game Engine</i>	18
2.2.7	Thirdweb	19
2.2.8	<i>Black-Box Testing</i>	19
2.2.9	<i>User Experience Questionnaire</i>	19
2.3	Analisis Perbandingan Metode	21
2.4	Hipotesis Tugas Akhir	25
BAB III Metode Penelitian		26
3.1	Alat dan Bahan Tugas Akhir	26
3.1.1	Alat Tugas Akhir	26
3.1.2	Bahan Tugas Akhir	26
3.2	Metode yang Digunakan	26
3.3	Alur Tugas Akhir	27
3.3.1	<i>Initiation</i>	28
3.3.2	<i>Pre-production</i>	35
3.3.3	<i>Production</i>	37
3.3.4	<i>Testing</i>	40
3.3.5	<i>Beta</i>	41
3.3.6	<i>Release</i>	41
BAB IV Hasil dan Pembahasan		42
4.1	Hasil Pengembangan <i>Serious Game</i>	42
4.1.1	Menu <i>Game</i>	42
4.1.1.1	Menu Utama	43
4.1.1.2	Menu <i>Chapters</i>	45
4.1.1.3	Menu Penghargaan	46
4.1.2	Materi Pembelajaran GDLC	47
4.1.3	<i>Gameplay</i> melalui Mekanik Pengumpulan Sampah	48
4.1.3.1	Mekanik Pergerakan Karakter	49
4.1.3.2	Mekanik Pengambilan Objektif Sampah	53
4.1.3.3	Mekanik Aturan <i>Gameplay</i>	55
4.1.3.4	Mekanik Penyebaran Objektif Sampah	60
4.1.4	Penerapan Gamifikasi Berbasis Teknologi <i>Blockchain</i>	62
4.1.4.1	NFT pada Menu Penghargaan	62
4.1.4.2	Klaim NFT tiap <i>Chapter</i>	65
4.1.5	Asesmen Capaian Pembelajaran	68
4.1.5.1	<i>Drag and Drop</i>	77
4.1.5.2	Perhitungan nilai <i>quiz</i>	80
4.2	Hasil Pengujian <i>Serious Game</i>	81
4.2.1	Pengujian Sistem Menggunakan <i>Blackbox Testing</i>	81
4.2.2	Profil Responden Pengujian	93

4.2.3	Pengujian <i>Serious Game</i> Menggunakan UEQ	95
4.2.4	Pengujian Evaluasi Capaian Pembelajaran Menggunakan <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i>	98
4.3	Kelebihan dan Kekurangan <i>Serious Game</i>	99
4.3.1	Kelebihan	99
4.3.2	Kekurangan	100
BAB V	Kesimpulan dan Saran	101
5.1	Kesimpulan.....	101
5.2	Saran.....	102
DAFTAR PUSTAKA	103
LAMPIRAN	L-1
L.1	Rencana Pelaksanaan Semester (RPS) pada Materi Pembelajaran	L-1
L.2	Tampilan Alur pada <i>Serious Game</i> dengan Gamifikasi Berbasis <i>Blockchain</i>	L-3
L.3	Dokumentasi Pelaksanaan Kuisisioner UEQ.....	L-5
L.4	Dokumentasi Pelaksanaan <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i>	L-7
L.4.1	<i>Pre-test</i> melalui <i>Google Form</i>	L-7
L.4.2	<i>Post-test</i> melalui <i>Quiz</i> dalam <i>Game</i>	L-8

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	26 pertanyaan UEQ.....	20
Tabel 2.2	Perbandingan Penelitian terkait <i>Serious Game</i> dan <i>Blockchain</i>	23
Tabel 4.1	Daftar pertanyaan di dalam quiz.....	69
Tabel 4.2	Hasil pengujian sistem menggunakan <i>black-box testing</i>	82
Tabel 4.3	Hasil data pengisian UEQ oleh responden	96
Tabel 4.4	Hasil nilai rata-rata tiap aspek UEQ.....	96
Tabel 4.5	Hasil uji normalitas menggunakan SPSS.....	99
Tabel 4.6	Hasil pengujian <i>paired t-test</i> menggunakan SPSS	99

Gambar 2.1	Kemampuan menggunakan ToC sebelum dan sesudah bermain ..	7
Gambar 2.2	<i>Learning success</i> terhadap pemahaman ToC	7
Gambar 2.3	Hasil pengujian menggunakan UEQ	9
Gambar 2.4	Hasil pengujian <i>Wilcoxon signed rank test</i> dengan SPSS	9
Gambar 2.5	6 Fase GDLC oleh Blitz Games Studios	12
Gambar 2.6	5 Fase GDLC oleh Arnold Hendrick	13
Gambar 2.7	4 Fase GDLC oleh Heather Chandler	13
Gambar 2.8	6 Fase GDLC oleh Rido Ramadan dan Yani Widayani	14
Gambar 2.9	Representasi <i>Black Box Testing</i>	19
Gambar 3.1	Alur pengembangan tugas akhir	28
Gambar 3.2	Kursus pilihan ketiga dari Udemy dengan 465.561 peserta yang telah mengambil dan memiliki <i>rating</i> 4.7 dari 102.874 peserta ...	29
Gambar 3.3	Kursus pilihan pertama dari Coursera dengan 32.260 peserta yang telah mengambil dan memiliki <i>rating</i> 4.7 dari 456 peserta ..	29
Gambar 3.4	Kursus pilihan kedua dari Coursera dengan 8.696 peserta yang telah mengambil dan memiliki <i>rating</i> 4.7 dari 106 peserta	30
Gambar 3.5	Cuplikan hasil pembuatan desain karakter, objektif, dan menu melalui Figma	36
Gambar 3.6	Cuplikan hasil pembuatan desain materi pembelajaran, <i>quiz</i> , dan <i>gameplay</i> melalui Figma	37
Gambar 3.7	Pengembangan melalui Unity	38
Gambar 3.8	Penulisan <i>scripts</i> melalui Visual Studio Code	38
Gambar 3.9	Cuplikan hasil pengembangan segi teknis melalui Unity	39
Gambar 3.10	Pembuatan <i>smart contract</i> pada <i>dashboard</i> Thirdweb	39
Gambar 3.11	Pembuatan NFT pada <i>smart contract</i>	40
Gambar 3.12	Pembuatan API <i>key</i> di Thirdweb	40
Gambar 4.1	Menu utama sebelum (a) dan sesudah (b) pemain menghubungkan <i>Wallet</i>	43
Gambar 4.2	Cuplikan kode yang mengatur koneksi <i>Wallet</i> dengan Menu Utama	44
Gambar 4.3	Tampilan Menu <i>Chapters</i>	45
Gambar 4.4	Tampilan Menu Penghargaan	46
Gambar 4.5	Tampilan Detail Penghargaan	47
Gambar 4.6	Tampilan materi pembelajaran dalam <i>serious game</i>	48
Gambar 4.7	Pembuatan logika karakter bergerak	50
Gambar 4.8	Hasil <i>flip</i> tampilan karakter	51
Gambar 4.9	Menjalankan fungsi ‘ Move() ’	51
Gambar 4.10	Pembuatan logika karakter untuk melompat	52
Gambar 4.11	Menjalankan fungsi ‘ Jump() ’	53
Gambar 4.12	Pembuatan logika mekanik mengumpulkan objektif sampah	54
Gambar 4.13	Aturan tingkat kebersihan pada <i>gameplay</i>	56
Gambar 4.14	Pembuatan logika mekanik aturan tingkat kebersihan	56
Gambar 4.15	Menjalankan fungsi ‘ CountingProgress() ’ ke dalam ‘ Update() ’.	57
Gambar 4.16	Aturan poin pada <i>gameplay</i>	58
Gambar 4.17	Pembuatan fungsi untuk mengecek minimal skor	58



Gambar 4.18	Aturan waktu pada <i>gameplay</i>	59
Gambar 4.19	Pembuatan logika mekanik aturan waktu <i>gameplay</i>	59
Gambar 4.20	Penempatan objek ‘ SpawnerWaste ’ di <i>Unity Editor</i>	60
Gambar 4.21	Pembuatan fungsi mekanik mengatur objektif sampah	61
Gambar 4.22	Hasil penerapan konsep <i>blockchain</i> berupa NFT	62
Gambar 4.23	Tampilan NFT yang dimiliki oleh pemain	63
Gambar 4.24	Inisialisasi variabel yang dibutuhkan	63
Gambar 4.25	Pembuatan fungsi untuk membantu	64
Gambar 4.26	Pembuatan fungsi utama untuk menampilkan NFT	65
Gambar 4.27	Alur diagram klaim NFT	66
Gambar 4.28	Pembuatan fungsi ‘ LevelCompletedAndClaimNFT() ’	66
Gambar 4.29	Pembuatan fungsi ‘ ButtonClaimDrop1155() ’	67
Gambar 4.30	Penjalanan fungsi klaim NFT di ‘ Update() ’	68
Gambar 4.31	Tampilan pengerjaan <i>quiz</i> di <i>serious game</i>	76
Gambar 4.32	Pembuatan fungsi untuk mekanisme <i>drag</i> jawaban	77
Gambar 4.33	Pembuatan fungsi untuk jawaban diletakkan	78
Gambar 4.34	<i>Script</i> untuk menentukan ID kotak jawaban	79
Gambar 4.35	Pembuatan fungsi untuk mekanisme skor <i>quiz</i>	80
Gambar 4.36	Profil responden berdasarkan gender	94
Gambar 4.37	Profil responden berdasarkan angkatan	94
Gambar 4.38	Profil responden berdasarkan program studi	95
Gambar 4.39	Hasil pengujian UEQ beserta <i>benchmark</i>	97
Gambar 1	Alur jalannya <i>serious game</i> dimulai dari (a) hingga (n)	L-4
Gambar 2	Form UEQ terdiri dari 26 pertanyaan dalam 6 bagian	L-6
Gambar 3	Bukti hasil <i>response</i> penilaian UEQ melalui <i>Google Form</i>	L-6
Gambar 4	Dokumentasi pelaksanaan <i>pre-test</i> melalui <i>Google Form</i>	L-7
Gambar 5	Bukti hasil <i>response</i> nilai <i>pre-test</i> melalui <i>Google Forms</i>	L-7
Gambar 6	Dokumentasi pelaksanaan <i>post-test</i> melalui <i>quiz</i> dalam <i>game</i>	L-8