

**TOGARDEN: GAME EDUKASI TANAMAN OBAT
KELUARGA BERBASIS ROBLOX MENGGUNAKAN
METODE GAME DEVELOPMENT LIFE CYCLE**



Disusun Oleh:

N a m a : Raden Hazriel Firdausy

NIM : 22523152

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA – PROGRAM SARJANA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

2026

HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING**TOGARDEN: GAME EDUKASI TANAMAN OBAT
KELUARGA BERBASIS ROBLOX MENGGUNAKAN
METODE GAME DEVELOPMENT LIFE CYCLE****TUGAS AKHIR**

Yogyakarta, 3 Juli 2026

Pembimbing,

(Sheila Nurul Huda, S.Kom., M.Cs.)

HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

TOGARDEN: GAME EDUKASI TANAMAN OBAT KELUARGA BERBASIS ROBLOX MENGGUNAKAN METODE GAME DEVELOPMENT LIFE CYCLE

TUGAS AKHIR

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer dari Program Studi Informatika – Program Sarjana di Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 3 Juli 2026

Tim Penguji

Sheila Nurul Huda, S.Kom., M.Cs.

Anggota 1

Dr. Nur Wijayaning Rahayu, S.Kom.,
M.Cs.

Anggota 2

Dr. Novi Setiani, S.T., M.T.

Mengetahui,

Ketua Program Studi Informatika – Program Sarjana

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia



(Dhomas Hatta Fudholi, S.T., M.Eng., Ph.D.)

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Raden Hazriel Firdausy

NIM : 22523152

Tugas akhir dengan judul:

TOGARDEN: GAME EDUKASI TANAMAN OBAT KELUARGA BERBASIS ROBLOX MENGGUNAKAN METODE GAME DEVELOPMENT LIFE CYCLE

Menyatakan bahwa seluruh komponen dan isi dalam tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri. Apabila di kemudian hari terbukti ada beberapa bagian dari karya ini adalah bukan hasil karya sendiri, tugas akhir yang diajukan sebagai hasil karya sendiri ini siap ditarik kembali dan siap menanggung risiko dan konsekuensi apapun.

Demikian surat pernyataan ini dibuat, semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 3 Juli 2026



(Raden Hazriel Firdausy)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, karunia, dan kasih sayang-Nya sehingga penulis dianugerahi kesehatan, ketabahan, dan kelancaran dalam menyelesaikan skripsi ini. Sebagai wujud rasa syukur, karya sederhana ini penulis persembahkan dengan tulus kepada:

1. Allah Subhanahu Wa Ta'ala, yang senantiasa melimpahkan nikmat iman, kesehatan, ilmu, dan pertolongan di sepanjang perjalanan penulis. Hanya atas izin dan ridha-Nya, seluruh proses penyusunan skripsi ini dapat penulis lalui hingga tuntas.
2. Ibu Sheila Nurul Huda, S.Kom., M.Cs. selaku Dosen Pembimbing, yang dengan penuh kesabaran telah mencurahkan waktu, tenaga, dan pemikiran untuk mengarahkan, mengoreksi, serta membangkitkan semangat penulis selama menyusun skripsi ini hingga selesai.
3. Papah (Harry), Mamah (Noneng), Kakak (Haekal), Adek (Hadyan), yang tak pernah lelah mencurahkan kasih sayang, doa, serta kepercayaan kepada penulis. Segala dukungan dan pengorbanan mereka menjadi sumber kekuatan terbesar bagi penulis untuk terus melangkah menyelesaikan pendidikan ini.
4. Sahabat-sahabat kuliah, SMA, SMP penulis, yang selalu hadir memberikan semangat, bantuan, serta menjadi tempat berbagi cerita, pengalaman, dan kebersamaan di setiap masa. Serta Salina Jasmine, seorang yang begitu spesial bagi penulis, yang tiada henti menyemangati, mendukung, meyakinkan, dan memotivasi penulis hingga mampu bertahan dan sampai di titik ini. Terima kasih atas kepercayaan dan dukungan yang menjadi salah satu kekuatan terbesar bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Raden Hazriel Firdausy, terima kasih karena bertahan sejauh ini, tetap berjuang, dan menolak menyerah di tengah beragam rintangan, kesulitan, serta revisi selama penyusunan tugas akhir ini. Terima kasih telah menuntaskan apa yang pernah dimulai, dan tetap percaya bahwa setiap langkah kecil yang dijalani dengan kesabaran pada akhirnya akan membawa pada tujuan yang dituju.

HALAMAN MOTO

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”

(QS. Al – Insyirah: 5-6)

“Biasakan diri dengan hidup susah, karena kesenangan tidak akan kekal selamanya.”

(Umar Bin Khattab)

“Jiwa yang lama segera pergi, bersiaplah para pengganti”

Noah – Tak Ada Yang Abadi

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Rabbil ‘Alamin. Segala puji bagi Allah Subhanahu Wa Ta’ala atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Penulis menyadari bahwa proses penyusunan tidak lepas dari berbagai hambatan dan tantangan, namun berkat dukungan dari berbagai pihak, tugas akhir ini dapat terselesaikan. Dengan penuh rasa hormat dan kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Allah Subhanahu Wa Ta’ala, yang senantiasa melimpahkan nikmat iman, kesehatan, ilmu, dan pertolongan di sepanjang perjalanan penulis.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., IPU., ASEAN Eng. Selaku Rektor Universitas Islam Indonesia.
3. Ibu Prof. Dr. Sri Kusumadewi, S.Si., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
4. Bapak Dr. Raden Teduh Dirgahayu, S.T., M.Sc. selaku Ketua Jurusan Informatika Universitas Islam Indonesia.
5. Bapak Dhomas Hatta Fudholi, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Informatika Universitas Islam Indonesia.
6. Ibu Sheila Nurul Huda, S.Kom., M.Cs. selaku Dosen Pembimbing, yang dengan penuh kesabaran telah mencurahkan waktu, tenaga, dan pemikiran untuk mengarahkan serta membimbing penulis selama penyusunan tugas akhir ini hingga selesai.
7. Bapak Kholid Haryono, S.T., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan arahan dan perhatian selama masa perkuliahan.
8. Seluruh staff dan karyawan Fakultas Teknologi Industri yang telah membantu dalam berbagai proses administrasi dan akademik selama perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi dunia pendidikan, khususnya sebagai referensi pengembangan media pembelajaran berbasis *game* yang edukatif dan interaktif.

Yogyakarta, 3 Juli 2026



(Raden Hazriel Firdausy)

SARI

Indonesia merupakan negara dengan keanekaragaman hayati yang sangat tinggi, termasuk ribuan jenis Tanaman Obat Keluarga (TOGA) yang telah lama dimanfaatkan masyarakat secara tradisional. Namun, pengetahuan mengenai jenis dan manfaat tanaman obat semakin kurang dikenali oleh generasi muda. Hal tersebut disebabkan antara lain oleh metode pembelajaran yang masih bersifat konvensional dan satu arah sehingga terasa membosankan, serta minimnya pengenalan tanaman obat sejak usia dini. Di sisi lain, pemanfaatan perangkat digital di kalangan anak-anak terus meningkat, dan pendekatan *Game-Based Learning* terbukti mampu meningkatkan motivasi serta pemahaman siswa. Meskipun demikian, aplikasi edukasi tanaman obat yang tersedia saat ini umumnya hanya berupa ensiklopedia digital atau kuis sederhana dengan interaksi yang terbatas, tanpa mensimulasikan proses budidaya tanaman secara utuh.

Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun *game* edukasi TOGARDEN bergenre simulasi manajemen (*tycoon*) pada platform Roblox untuk mengenalkan sepuluh jenis Tanaman Obat Keluarga beserta nama ilmiah dan manfaatnya kepada siswa Sekolah Dasar, sekaligus mengukur tingkat kelayakan dan efektivitasnya. *Game* dikembangkan menggunakan metode *Game Development Life Cycle* (GDLC) yang terdiri dari enam tahap, yaitu *Initiation*, *Pre-Production*, *Production*, *Testing*, *Beta*, dan *Release*. Dalam permainan, pemain berperan sebagai pengelola kebun tanaman obat yang menjalani siklus membeli benih, menanam, merawat dengan menyiram untuk mempercepat pertumbuhan, memanen, hingga menjual hasil panen kepada karakter NPC pelanggan berdasarkan keluhan penyakit yang diderita. Materi edukasi disampaikan melalui mekanik permainan tersebut serta didukung fitur TOGAPEDIA sebagai ensiklopedia tanaman, *Daily Quest*, dan *Quiz*. Pengujian dilakukan melalui *Blackbox Testing* untuk memastikan seluruh fitur berjalan sesuai rancangan. *User Acceptance Testing* (UAT) terhadap 24 siswa dan seorang guru sebagai praktisi pendidikan, serta pengukuran efektivitas menggunakan *pre-test*, *post-test*, analisis *N-Gain*, dan uji-t berpasangan.

Hasil pengujian menunjukkan seluruh fitur berjalan sesuai rancangan. Penerimaan pengguna memperoleh persentase 81,7% dari siswa dan 82,5% dari guru, keduanya berkategori Sangat Baik. Rata-rata nilai *N-Gain* sebesar 0,60 (kategori Sedang) yang diperkuat hasil uji-t berpasangan ($t = -7,338$; $p < 0,05$) menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil *pre-test* dan *post-test*. Dengan demikian, *game* edukasi TOGARDEN dinyatakan layak dan efektif sebagai media pembelajaran Tanaman Obat Keluarga bagi siswa Sekolah Dasar.

Kata kunci: *game* edukasi, Tanaman Obat Keluarga, TOGA, GDLC, Roblox, *N-Gain*

GLOSARIUM

Glosarium memuat daftar kata tertentu yang digunakan dalam laporan dan membutuhkan penjelasan, misalnya kata serapan yang belum lazim digunakan.

Blackbox Testing	metode pengujian perangkat lunak yang memeriksa masukan dan keluaran suatu fitur tanpa melihat struktur kode di dalamnya.
Cross-platform	kemampuan sebuah aplikasi untuk dijalankan pada beberapa jenis perangkat atau sistem operasi yang berbeda.
Game Development Life Cycle (GDLC)	Metode pengembangan <i>game</i> yang terdiri dari tahap <i>Initiation</i> , <i>Pre-Production</i> , <i>Production</i> , <i>Testing</i> , <i>Beta</i> , dan <i>Release</i> .
Gameplay	Cara dan aturan yang menentukan bagaimana sebuah <i>game</i> dimainkan oleh pemain.
Lua	Bahasa pemrograman yang digunakan untuk membuat skrip dan logika permainan pada Roblox Studio
Multi-harvest	Jenis tanaman dalam <i>game</i> yang dapat dipanen berulang kali tanpa perlu ditanam ulang.
N-Gain	Nilai yang menunjukkan besarnya peningkatan pemahaman berdasarkan selisih skor <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i>
Non-Playable Character (NPC)	Karakter dalam <i>game</i> yang tidak dikendalikan oleh pemain, melainkan oleh sistem.
Pre-test	Tes yang diberikan setelah responden memainkan <i>game</i> untuk mengukur pemahaman awal.
Post-test	Tes yang diberikan setelah responden memainkan <i>game</i> untuk mengukur pemahaman akhir.
Rarity	Tingkat kelangkaan suatu tanaman atau <i>item</i> dalam <i>game</i> yang memengaruhi harga dan nilainya.
Roblox	Platform daring untuk membuat dan memainkan <i>game</i> yang dapat diakses di berbagai perangkat.
Roblox Studio	Perangkat lunak resmi Roblox untuk merancang, membangun, dan memublikasi <i>game</i> .

Skala Likert	Skala pengukuran yang digunakan untuk menilai sikap atau pendapat responden melalui beberapa tingkat pilihan jawaban.
Tanaman Obat Keluarga (TOGA)	Tanaman yang ditanam di lingkungan rumah dan memiliki khasiat untuk kesehatan atau pengobatan
TOGAPEDIA	Fitur ensiklopedia di dalam <i>game</i> TOGARDEN yang memuat nama ilmiah, manfaat, dan informasi tiap tanaman obat.
Tycoon	Genre <i>game</i> simulasi manajemen yang menekankan pengelolaan sumber daya dan sistem ekonomi.
User Acceptance Testing (UAT)	Pengujian oleh pengguna akhir untuk mengukur tingkat penerimaan terhadap suatu aplikasi.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
SARI.....	viii
GLOSARIUM.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
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
1.6 Metodologi Penelitian	3
1.7 Sistematika Penelitian	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Tanaman Obat Keluarga (TOGA).....	6
2.2 <i>Game</i>	6
2.3 <i>Game</i> Edukasi	7
2.4 Metode <i>Game Development Life Cycle</i> (GDLC).....	7
2.5 Platform Roblox.....	9
2.6 <i>Blackbox Testing</i>	9
2.7 <i>User Acceptanct Testing</i> (UAT)	10
2.8 Penelitian Terdahulu	10
2.9 Perbandingan Metode Pengembangan	14
BAB III METODOLOGI DAN PENGEMBANGAN SISTEM	17
3.1 <i>Initiation</i>	17

3.2 <i>Pre-Production</i>	18
3.2.1 Desain <i>Gameplay</i>	19
3.2.2 Flowchart Game.....	21
3.2.3 Struktur Menu	22
3.2.4 <i>Storyboard</i>	22
3.2.5 Desain Aset Visual.....	22
3.2.6 Desain Aset Audio	33
3.2.7 Rancangan Pengujian.....	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1 <i>Production</i>	36
4.1.1 Tampilan Awal dan Area Permainan	41
4.1.2 Sistem Toko dan Pembelian.....	43
4.1.3 Peralatan dan Inventori	44
4.1.4 Penanaman, Pertumbuhan, dan Panen	44
4.1.5 TOGAPEDIA.....	46
4.1.6 Penjualan dan Interaksi NPC	47
4.1.7 <i>Daily Quest dan Quiz</i>	48
4.2 <i>Testing</i>	49
4.3 <i>Beta</i>	51
4.3.1 Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen	52
4.3.2 <i>User Acceptance Testing (UAT)</i>	55
4.3.3 Hasil Evaluasi oleh Guru	58
4.3.4 Analisis <i>N-Gain</i> dan Uji-t	58
4.4 <i>Release</i>	60
4.5 Pembahasan.....	62
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	63
5.1 Kesimpulan	63
5.2 Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN.....	70

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu	10
Tabel 2.2 Perbandingan Metode Pengembangan	14
Tabel 3.1 Rancangan Ekonomi dan Pertumbuhan Tanaman	19
Tabel 3.2 Pemetaan Tanaman, Nama Ilmiah, dan Manfaat	20
Tabel 3.3 Rancangan Peralatan (<i>Gear</i>)	21
Tabel 3.4 Referensi Foto Tanaman Asli sebagai Acuan Desain Aset Visual	23
Tabel 3.5 Aset Model Tanaman	25
Tabel 3.6 Aset Hasil Panen	28
Tabel 3.7 Aset Benih	29
Tabel 3.8 Aset NPC	30
Tabel 3.9 Aset Peralatan	31
Tabel 3.10 Aset Bangunan dan Toko	32
Tabel 3.11 Aset Lingkungan	33
Tabel 3.12 Aset Audio	34
Tabel 3.13 Kriteria Reliabilitas <i>Alpha Cronbach</i>	35
Tabel 3.14 Kategori Interpretasi <i>N-Gain</i>	35
Tabel 4.1 Struktur Implementasi Sistem	36
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Blackbox	49
Tabel 4.3 Spesifikasi Minimum Sistem untuk Menjalankan Roblox	51
Tabel 4.4 Hasil Uji Validitas Desain Visual	52
Tabel 4.5 Hasil Uji Validitas Satisfaction	53
Tabel 4.6 Kriteria Reliabilitas <i>Alpha Cronbach</i>	54
Tabel 4.7 Hasil Uji Reliabilitas Instrumen	54
Tabel 4.8 Hasil Kuesioner Siswa Aspek Desain Visual	55
Tabel 4.9 Hasil Kuesioner Siswa Aspek Satisfaction	56
Tabel 4.10 Hasil Evaluasi Guru	58
Tabel 4.11 Rekapitulasi Pre-test, Post-test, dan N-Gain	59
Tabel 4.12 Hasil <i>Paired Sample t-Test</i>	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tahap <i>Game Development Life Cycle</i> . Sumber: (Ramadan & Widyani, 2013). ...	9
Gambar 3.1 <i>Flowchart Game</i> TOGARDEN. Sumber: Dokumentasi pribadi.	21
Gambar 3.2 Struktur Menu TOGARDEN. Sumber: Dokumentasi pribadi.	22
Gambar 3.3 <i>Storyboard</i> TOGARDEN. Sumber: Dokumentasi pribadi.	22
Gambar 4.1 Cuplikan Riwayat Versi (<i>Version History</i>) Proyek TOGARDEN.....	36
Gambar 4.2 Kode Program Perhitungan Pertumbuhan Tanaman (PlantGrowthSystem).....	38
Gambar 4.3 Kode Program Logika Penyiraman (GearHandler)	39
Gambar 4.4 Kode Program Pemilihan Penyakit Adaptif (PlantBenefits).....	40
Gambar 4.5 Kode Program Proses Penjualan Hasil ke NPC (SellCropHandler)	40
Gambar 4.6 Kode Program Penyimpanan Data Pemain (PlayerDataHandler).....	41
Gambar 4.7 Tutorial awal saat pemain pertama masuk. Sumber: Dokumentasi pribadi.....	42
Gambar 4.8 Sorotan area Toko Benih. Sumber: Dokumentasi pribadi.	42
Gambar 4.9 Sorotan area Lahan/Kebun pemain. Sumber: Dokumentasi pribadi.....	42
Gambar 4.10 Sorotan area penjualan. Sumber: Dokumentasi pribadi.....	43
Gambar 4.11 Tampilan toko benih terbuka. Sumber: Dokumentasi pribadi.	43
Gambar 4.12 Informasi stok & countdown <i>restock</i> . Sumber: Dokumentasi pribadi.....	43
Gambar 4.13 Menu peralatan. Sumber: Dokumentasi pribadi.	44
Gambar 4.14 Tampilan inventori pemain. Sumber: Dokumentasi pribadi.....	44
Gambar 4.15 Proses penanaman benih. Sumber: Dokumentasi pribadi.....	45
Gambar 4.16 Tahapan pertumbuhan (awal → menengah → siap panen). Sumber: Dokumentasi pribadi.	45
Gambar 4.17 Proses penyiraman. Sumber: Dokumentasi pribadi.	45
Gambar 4.18 Pemanenan dan hasil masuk inventori. Sumber: Dokumentasi pribadi.....	46
Gambar 4.19 Menu TOGAPEDIA (daftar tanaman). Sumber: Dokumentasi pribadi.....	46
Gambar 4.20 Entri informasi terkunci vs terbuka (nama ilmiah & manfaat). Sumber: Dokumentasi pribadi.....	47
Gambar 4.21 Interaksi dengan NPC (dialog keluhan penyakit). Sumber: Dokumentasi pribadi.	47
Gambar 4.22 Proses penjualan hasil panen yang cocok. Sumber: Dokumentasi pribadi.....	48
Gambar 4.23 Menu <i>Daily Quest</i> (progres & tombol <i>Claim</i>). Sumber: Dokumentasi pribadi.	48
Gambar 4.24 Soal Quiz beserta hasil jawaban (benar/salah). Sumber: Dokumentasi pribadi.....	49

Gambar 4.25 Pelaksanaan <i>pre-test</i> (siswa mengerjakan soal sebelum bermain). Sumber: Dokumentasi pribadi.....	52
Gambar 4.26 Siswa bermain TOGARDEN di perangkat. Sumber: Dokumentasi pribadi.....	57
Gambar 4.27 Post-test dan pengisian kuesioner. Sumber: Dokumentasi pribadi.....	57
Gambar 4.28 Penilaian/evaluasi oleh guru. Sumber: Dokumentasi pribadi.	58
Gambar 4.29 Sistem Rating Roblox. Sumber: (<i>Content Maturity Labels</i> , n.d.).....	61

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara yang memiliki keanekaragaman hayati tertinggi kedua di dunia, hanya setelah Brasil, dengan puluhan ribu spesies tumbuhan yang memiliki manfaat medis. Tanaman ini dikenal dengan nama Tanaman Obat Keluarga (TOGA), seperti jahe (*Zingiber Officinale*), kunyit (*Curcuma Longa*), kencur (*Kaempferia Galanga*), dan temulawak (*Curcuma Zanthorrhiza*), yang telah digunakan masyarakat secara tradisional sebagai obat dan pelindung sistem kekebalan tubuh.

Seiring dengan perkembangan zaman, obat-obatan tradisional kehilangan daya tarik di kalangan kaum muda yang lebih memilih obat-obatan sintetis yang dianggap lebih praktis. Situasi ini semakin diperburuk oleh minimnya pemahaman yang diwariskan oleh generasi sebelumnya tentang cara mengidentifikasi serta memanfaatkan tanaman herbal (Mangente et al., 2021). Banyak anak di tingkat sekolah dasar bahkan tidak mampu membedakan antara kunyit, jahe, dan lengkuas hanya berdasarkan penampakkannya. Jika keadaan ini dibiarkan, pengetahuan lokal mengenai kekayaan tanaman obat di Indonesia berpotensi lenyap dalam beberapa dekade yang akan datang (Yusman, 2021).

Salah satu faktornya adalah cara pengajaran yang masih tradisional. Informasi mengenai Sumber Daya Alam (SDA) dan tanaman obat biasanya disampaikan dengan menggunakan buku dan ceramah yang bersifat satu arah (Nurqomariah & Tahir, 2024). Para siswa diharuskan untuk mengingat nama-nama latin serta keuntungan dari tanaman tanpa pernah melihat wujud aslinya, sehingga proses belajar menjadi membosankan dan mudah dilupakan (Hamdan et al., 2025).

Di sisi lain, tingkat pemakaian perangkat Android di Indonesia semakin meningkat, bahkan di kalangan anak-anak. Generasi yang tumbuh dengan teknologi ini lebih cepat tanggap terhadap rangsangan visual dan interaksi aktif dibandingkan dengan metode pembelajaran yang bersifat pasif (Ayu Nafis et al., 2024). Salah satu strategi yang terbukti memberikan hasil positif dengan memanfaatkan karakteristik tersebut adalah *Game-Based Learning* (GBL), yang memungkinkan siswa untuk belajar melalui praktik langsung (*learning by doing*) sehingga dapat meningkatkan semangat, daya ingat, dan kemampuan menyelesaikan masalah mereka (Lutfiah, 2022).

Namun, aplikasi edukasi tanaman obat yang tersedia saat ini umumnya hanya berbentuk ensiklopedia digital atau kuis sederhana, sehingga interaksi pengguna terbatas pada membaca informasi atau menjawab pertanyaan pilihan ganda, tanpa adanya simulasi proses budidaya tanaman secara nyata. Untuk mengatasi kekurangan ini, penelitian ini mengembangkan *game* edukasi bergenre simulasi manajemen (*tycoon*) bernama TOGARDEN, yang mengajak pemain mengalami proses budidaya tanaman obat secara utuh, mulai dari pembelian benih, penanaman, penyiraman untuk mempercepat pertumbuhan, panen, hingga penjualan hasil panen.

Pengembangan permainan ini menggunakan metode *Game Development Life Cycle* (GDLC) (Ramadan & Widyani, 2013), yang dirancang khusus untuk pengembangan *game* karena metode pengembangan perangkat lunak konvensional (SDLC) dianggap kurang memadai dalam mencakup elemen kreatif seperti seni, musik, dan narasi yang merupakan bagian esensial dari sebuah *game*. Melalui penerapan GDLC, tahapan pembuatan TOGARDEN dapat dilakukan dengan sistematis mulai dari *Initiation* hingga *Release*, tanpa mengesampingkan kualitas pengalaman bermain, sehingga diharapkan menjadi sarana edukasi yang efektif untuk menghidupkan kembali ketertarikan generasi muda terhadap kekayaan tanaman obat Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

- a. Bagaimana merancang dan mengembangkan *game* edukasi TOGARDEN bergenre simulasi manajemen (*tycoon*) pada platform Roblox untuk mengenalkan Tanaman Obat Keluarga kepada siswa Sekolah Dasar?
- b. Seberapa layak dan efektif *game* TOGARDEN diterima oleh pengguna berdasarkan penilaian pakar dan hasil *User Acceptance Testing*?

1.3 Batasan Masalah

- a. Pengguna sasaran adalah siswa Sekolah Dasar kelas 3 (Usia 9-11 tahun).
- b. *Game* dikembangkan menggunakan Roblox Studio dan dapat dimainkan secara *cross-platform* (komputer, Android, iOS) tanpa optimasi khusus untuk perangkat tertentu.
- c. Materi edukasi difokuskan pada tanaman rimpang (jahe, kunyit, kencur, lengkuas) dan tanaman daun/batang (sirih, salam, pandan, kemangi, pare, kumis kucing), dengan informasi yang ditampilkan pada fitur TOGAPEDIA meliputi nama ilmiah, deskripsi tanaman, dan manfaat kesehatan/pengobatan.

- d. Genre permainan adalah *multiplayer tycoon/simulator* dengan siklus: pembelian bibit → penanaman → masa tumbuh → pemanenan → penjualan kepada NPC (*Non-Playable Character*).
- e. Fitur TOGAPEDIA berfungsi sebagai menu referensi statis di dalam *game*.
- f. Pengujian teknis menggunakan *Blackbox Testing*, dan pengujian pengguna menggunakan UAT dengan kuesioner skala Likert, tanpa mengukur efek akademik jangka panjang seperti nilai rapor.
- g. *Game* dilengkapi fitur pendukung berupa *Daily Quest* dan *Quiz* untuk memperkuat pemahaman materi.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan menciptakan permainan pendidikan TOGARDEN yang menggunakan platform Roblox dengan menerapkan metode *Game Development Life Cycle* (GDLC), serta mengevaluasi seberapa besar penerimaannya melalui *User Acceptance Testing* oleh siswa dan evaluasi oleh guru sebagai praktisi pendidikan.

1.5 Manfaat Penelitian

- a. Bagi siswa: memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan melalui simulasi permainan, sekaligus menumbuhkan kecintaan terhadap tanaman obat sejak usia dini.
- b. Bagi guru dan sekolah: menjadi media bantu ajar digital untuk mata pelajaran IPAS atau Muatan Lokal, terutama untuk menjelaskan materi pertumbuhan tanaman secara lebih konkret.
- c. Bagi masyarakat dan orang tua: menjadi alternatif hiburan yang positif dan mendukung pelestarian tradisi “apotek hidup” di rumah.
- d. Bagi peneliti dan pengembangan ilmu pengetahuan: menambah referensi penerapan genre simulasi manajemen dan metode GDLC pada *game* edukasi berbasis Roblox.

1.6 Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data berupa observasi dan kuesioner, serta metode pengembangan sistem *Game Development Life Cycle* (GDLC).

- a. Observasi dilakukan untuk mengamati perilaku belajar siswa SD dan tren penggunaan *gadget*, sebagai dasar penentuan pendekatan visual yang sesuai.

- b. Kuesioner digunakan pada tahap pengujian untuk mengumpulkan data kuantitatif mengenai kemudahan penggunaan, daya tarik visual, dan nilai edukasi aplikasi, menggunakan skala Likert lima tingkat. Untuk mengukur penyerapan materi TOGAPEDIA, digunakan *pre-test* dan *post-test* sederhana sebelum memainkan *game*.
- c. GDLC terdiri dari enam tahapan: *Initiation*, *Pre-Production*, *Production*, *Testing*, *Beta*, dan *Release*. Penjelasan rinci tiap tahap, termasuk dasar teori pemilihan metode ini dibahas pada BAB II subbab 2.4.

1.7 Sistematika Penelitian

Penulisan skripsi ini disusun secara sistematis agar memudahkan pembaca dalam memahami proses penelitian dan pengembangan *game* edukasi TOGARDEN berbasis Tanaman Obat Keluarga (TOGA) yang dibangun menggunakan metode *Game Development Life Cycle* (GDLC). Sistematika penulisan penelitian ini dijelaskan sebagai berikut:

a. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang masalah yang mendasari penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan secara keseluruhan.

b. BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini memaparkan teori-teori yang relevan sebagai dasar penelitian, meliputi Tanaman Obat Keluarga (TOGA), *game*, *game* edukasi, metode *Game Development Life Cycle* (GDLC), platform Roblox, *Blackbox Testing*, *User Acceptance Testing* (UAT), *N-Gain*, serta penelitian terdahulu sebagai pembandingan.

c. BAB III METODOLOGI DAN PERANCANGAN

Bab ini menjelaskan rencana penelitian dan perancangan *game* TOGARDEN menggunakan metode GDLC pada tahap *Initiation* dan *Pre-Production*, mencakup konsep dasar *game*, rancangan *gameplay*, flowchart permainan, struktur menu, *storyboard*, serta desain aset visual dan audio.

d. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil pengembangan *game* pada tahap *Production*, *Testing*, *Beta*, dan *Release*, meliputi implementasi sistem, hasil pengujian fungsional (*Blackbox Testing*), hasil *User Acceptance Testing*, analisis *N-Gain* dan uji-t, serta pembahasan keterkaitan hasil penelitian dengan penelitian terdahulu.

e. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari keseluruhan penelitian berdasarkan hasil yang diperoleh, serta saran untuk pengembangan selanjutnya.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tanaman Obat Keluarga (TOGA)

Tanaman Obat Keluarga (TOGA) merujuk pada tanaman yang ditanam di lingkungan rumah yang memiliki khasiat untuk kesehatan, umumnya ditanam di area seperti halaman, kebun, atau lahan kosong. (Mangente et al., 2021) menyatakan bahwa pengelolaan TOGA secara mandiri oleh setiap keluarga dapat memperkuat konsep kemandirian dalam pengobatan rumahan, juga memiliki peluang untuk berkembang menjadi usaha kecil di sektor herbal. Di Indonesia terdapat ribuan jenis tanaman obat, namun hanya sebagian kecil yang sudah dimanfaatkan secara maksimal oleh masyarakat karena kurangnya pengetahuan yang ada (Yusman, 2021).

TOGA biasanya dikelompokkan berdasarkan bagian dari tanaman yang digunakan, seperti rimpang (jahe, kunyit, kencur, lengkuas) dan bagian daun/batang (sirih, pandan, kemangi). Setiap kategori memiliki ciri morfologi komposisi, dan kegunaan pengobatan yang berbeda beda (Lutfiah, 2022). Pengenalan TOGA sejak dini sangat penting agar generasi muda tidak sekadar mengetahui nama-nama tanaman, tetapi juga memahami cara penanaman serta kontribusinya dalam kehidupan sehari-hari (Hamdan et al., 2025).

2.2 *Game*

Game adalah sebuah kegiatan yang melibatkan satu orang atau lebih yang mematuhi regulasi tertentu untuk mencapai tujuan dalam suatu permainan, biasanya dengan adanya elemen tantangan. Permainan dapat dinikmati oleh orang-orang dari berbagai usia dan umumnya bertujuan untuk memberikan kesenangan serta mengurangi kebosanan. Dengan kemajuan teknologi, permainan konvensional yang bergantung pada alat fisik telah berkembang menjadi permainan digital yang dapat diakses melalui komputer atau perangkat bergerak, dengan tambahan efek visual dan audio yang membuat pengalaman permainan semakin memikat.

Game memiliki sejumlah elemen utama, yaitu fitur, mekanisme permainan, antarmuka, peraturan, dan tahapan. Elemen-elemen ini adalah yang membuat setiap permainan unik serta menarik bagi para pemain. Permainan juga di bagi menjadi berbagai jenis, salah satunya adalah simulasi manajemen (*tycoon*), yang menyajikan cara pengelolaan sumber daya dan sistem ekonomi dalam dunia permainan

2.3 *Game* Edukasi

Game edukasi merupakan jenis permainan yang tidak hanya fokus pada aspek hiburan, tetapi juga dibuat untuk membantu proses pembelajaran. Tujuannya adalah untuk meningkatkan ketertarikan belajar terhadap suatu materi sambil bermain, sehingga pemain bisa memahami konten dengan cara yang lebih menarik (Nurqomariah & Tahir, 2024). Saat menciptakan permainan edukatif, ada beberapa elemen yang harus diperbaiki, seperti materi edukasi yang disampaikan, alur permainan (tantangan dan penghargaan), karakter, *setting* dunia permainan, dan sasaran permainan yang harus dicapai oleh pemain.

Penerapan permainan pendidikan dalam pengajaran mengenai tanaman obat memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar lewat pengalaman secara langsung, bukan hanya sekadar membaca atau mengingat. Pembelajaran melalui pengalaman langsung tersebut sejalan dengan prinsip *Game-Based Learning*, yang menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis permainan dapat meningkatkan motivasi, partisipasi aktif, dan pemahaman siswa terhadap materi yang dipelajari (Akbar et al., 2015; Nurqomariah & Tahir, 2024).

2.4 Metode *Game Development Life Cycle* (GDLC)

GDLC adalah metode pengembangan *game* yang diajukan oleh Ramadan dan Widyani (2013), yang dikembangkan setelah menganalisis empat model GDLC yang sudah ada sebelumnya, yaitu *Blitz Game Studios*, *Arnold Hendrick*, *Doppler Interactive*, dan *Heather Chadler*. Ramadan dan Widyani (2013) menemukan bahwa pengembangan *software* biasa (SDLC) tidak cukup untuk membuat *game*, karena *game* tidak hanya berurusan dengan aspek teknik (*engineering*), tetapi juga aspek seperti seni, musik, dan *storyline*. Oleh karena itu, GDLC dirancang khusus untuk mengakomodasi kedua aspek tersebut sekaligus.

Metode ini menerapkan pendekatan iteratif, di mana proses *Pre-Production*, *Production*, dan *Testing* dapat diulang beberapa kali (disebut *production cycle*) sampai kualitas *game* memenuhi lima kriteria, yaitu *functional* (fitur berjalan baik), *internally complete* (semua aturan dan kondisi sudah ditangani), *balanced* (tingkat kesulitan pas), *fun* (menyenangkan), dan *accessible* (mudah dipahami) (Ramadan & Widyani, 2013).

Penerapan metode GDLC tidak hanya dijelaskan secara konseptual oleh Ramadan dan Widyani (2013), tetapi juga telah digunakan dalam penelitian pengembangan *game* edukasi. Hilmawan dan Yuniati (2024) menerapkan GDLC pada pengembangan permainan edukasi sejarah dan menunjukkan bahwa tahapan GDLC mampu menghasilkan proses pengembangan

yang sistematis serta menghasilkan aplikasi yang berfungsi dengan baik berdasarkan pengujian *Blackbox* dan *Beta Testing* (Hilmawan & Yuniati, 2024).

Selain dikembangkan sebagai kerangka kerja pengembangan *game*, metode GDLC juga telah banyak diterapkan pada penelitian *game* edukasi. Ariyana dkk. (2022) menerapkan GDLC dalam pengembangan *game* pengenalan motif batik khas Yogyakarta. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa tahapan *Initiation*, *Pre-Production*, *Production*, *Testing*, *Beta*, dan *Release* mampu menghasilkan proses pengembangan yang sistematis sehingga permainan yang dikembangkan dapat berjalan dengan baik berdasarkan hasil pengujian *alpha* dan *beta* (Ariyana et al., 2022).

Metode GDLC terdiri dari enam tahapan terstruktur yang harus dilakukan secara berurutan, yaitu:

a. *Initiation*

Tahap *Initiation* adalah tahap awal yang bertujuan untuk mengidentifikasi masalah, target pengguna, dan konsep dasar *game*. Dalam penelitian ini, tahap ini mengidentifikasi rendahnya minat generasi muda terhadap TOGA dan kebutuhan media belajar yang lebih interaktif.

b. *Pre-Production*

Pada tahap *Pre-Production* mencakup proses perancangan *gameplay*, alur cerita, antarmuka pengguna, desain aset visual, sistem ekonomi (uang dalam *game*), serta daftar kebutuhan fungsional.

c. *Production*

Tahap *Production* adalah proses implementasi seluruh desain ke dalam Roblox Studio menggunakan bahasa pemrograman Lua, meliputi pembuatan aset, pengembangan antarmuka, dan integrasi fitur hingga *game* siap dimainkan.

d. *Testing*

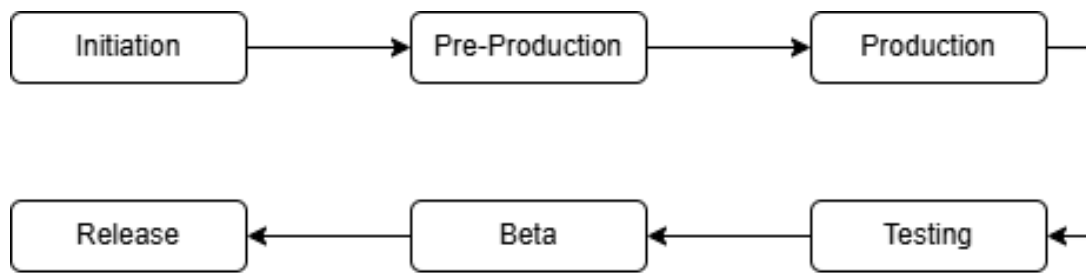
Tahap *Testing* merupakan pengujian internal dengan metode *Blackbox Testing* untuk memastikan seluruh fitur berjalan sesuai desain, tanpa memeriksa struktur kode program.

e. *Beta*

Tahap *Beta* adalah proses uji coba pengguna nyata (siswa dan guru SD) melalui *pre-test* dan *post-test*, analisis *N-Gain*, serta kuesioner kepuasan pengguna dan kualitas desain visual.

f. *Release*

Tahap *Release* adalah penerbitan *game* sebagai pengalaman Roblox yang dapat dimainkan melalui komputer, Android, atau iOS.



Gambar 2.1 Tahap *Game Development Life Cycle*. Sumber: (Ramadan & Widyani, 2013).

2.5 Platform Roblox

Dukungan *cross-platform* memungkinkan pengguna mengakses media belajar kapan saja melalui berbagai jenis perangkat tanpa kehilangan fungsi inti aplikasi (Ayu Nafis et al., 2024; Lutfiah, 2022). Penelitian ini memilih Roblox sebagai platform pengembangan karena mendukung pembuatan simulasi interaktif, sistem permainan multipemain, dan distribusi *game* secara *online*. Selain itu, Roblox dipilih karena tingkat familiaritasnya yang tinggi di kalangan anak usia sekolah, khususnya rentang usia 9-12 tahun yang sesuai dengan target pengguna penelitian ini (Yuliastika et al., 2023). Roblox Studio menggunakan bahasa Lua, yang memungkinkan pengembangan membangun sistem pertumbuhan tanaman, transaksi uang, interaksi NPC, dan penyimpanan data pemain. *Game* yang diterbitkan melalui Roblox juga dapat diakses di komputer, Android, dan iOS tanpa perlu membuat versi aplikasi terpisah untuk setiap platform (Jumiati et al., 2023; Lutfiah, 2022).

2.6 Blackbox Testing

Dalam siklus pengujian perangkat lunak, dikenal dua tahap utama, yaitu *alpha testing* dan *beta testing*. *Alpha testing* dilakukan untuk mengidentifikasi dan memperbaiki kesalahan internal oleh tim pengembang, sedangkan *beta testing* melibatkan pengguna akhir untuk memastikan aplikasi memenuhi kebutuhan dan ekspektasi pengguna (Hakim et al., 2024). Pada penelitian ini, *alpha testing* diwakili oleh *Blackbox Testing* (subbab 4.2), sedangkan *beta testing* diwakili oleh *User Acceptance Testing* dan evaluasi guru (subbab 4.3).

Blackbox Testing adalah metode pengujian yang memverifikasi masukan dan keluaran sistem tanpa memeriksa struktur kode program (Jumiati et al., 2023; Suputra et al., 2024). Setiap fitur diuji berdasarkan skenario yang telah dirancang, fitur dinyatakan berhasil jika keluaran yang dihasilkan sesuai dengan spesifikasi. Penelitian ini menggunakan *Blackbox*

Testing untuk menguji seluruh fitur utama TOGARDEN, meliputi pembelian benih, penanaman, penyiraman untuk mempercepat pertumbuhan, panen, penjualan ke NPC, interaksi NPC, akses TOGAPEDIA, sistem kuis, dan navigasi antarmuka, sebelum *game* diujikan kepada pengguna.

2.7 User Acceptanct Testing (UAT)

User Acceptance Testing (UAT) adalah pengujian yang dilakukan oleh pengguna akhir untuk mengukur tingkat penerimaan suatu aplikasi, baik dari segi fungsi maupun kemudahan pengguna (Hamdan et al., 2025; Nurqomariah & Tahir, 2024). Penelitian ini melibatkan responden sebagai pengguna TOGARDEN melalui kuesioner skala Likert lima tingkat, yang mengukur kemudahan penggunaan, kualitas antarmuka, kualitas visual, pemahaman materi edukasi, dan tingkat kepuasan pengguna setelah bermain. Hasil UAT kemudian dianalisis untuk menilai sejauh mana TOGARDEN diterima sebagai medis pembelajaran interaktif tentang Tanaman Obat Keluarga

2.8 Penelitian Terdahulu

Permasalahan utama dalam pelestarian pengetahuan Tanaman Obat Keluarga (TOGA) adalah rendahnya minat generasi muda, yang dipengaruhi oleh metode belajar konvensional berupa buku teks dan ceramah satu arah, sehingga siswa kesulitan memahami bentuk, ciri, dan manfaat tanaman obat secara langsung (Hamdan et al., 2025; Nurqomariah & Tahir, 2024). Berbagai media digital telah dikembangkan untuk mengatasi masalah ini, seperti aplikasi Android, ensiklopedia digital, multimedia interaktif, dan *Augmented Reality*, namun sebagian besar masih bersifat satu arah sehingga interaksi pengguna terbatas (Aprillia, 2025; Ayu Nafis et al., 2024; Jumiati et al., 2023; Lutfiah, 2022).

Untuk meninjau posisi penelitian ini di antara penelitian terdahulu, dilakukan perbandingan berdasarkan media, metode, hasil, dan kelemahan masing-masing, sebagaimana ditampilkan pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu

Peneliti	Media	Metode	Hasil	Kelemahan
(Mangente et al., 2021)	AR TOGA	<i>AR Development</i>	Visual tanaman obat menggunakan AR	Tidak ada <i>gameplay</i> maupun simulasi

Peneliti	Media	Metode	Hasil	Kelemahan
(Yusman, 2021)	Android	SDLC	Informasi tanaman obat	Bersifat ensiklopedia, interaksi terbatas
(Nurqomariah & Tahir, 2024)	<i>Game</i> Edukasi	MDLC	Media interaktif tanaman herbal	<i>Gameplay</i> sederhana, tanpa simulasi manajemen
(Hamdan et al., 2025)	<i>Game</i> Edukasi	RAD	Meningkatkan pemahaman siswa SD	Tidak ada sistem ekonomi atau pertumbuhan tanaman
(Ayu Nafis et al., 2024)	Android	<i>Android Development</i>	Pengenalan TOGA	Tidak ada unsur permainan
(Lutfiah, 2022)	Android	<i>Android Development</i>	Kamus simplisia	Bersifat referensi digital
(Jumiati et al., 2023)	Ensiklopedia	SDLC	Informasi penyakit dan herbal	Tidak ada mekanisme belajar aktif
(Aprillia, 2025)	AR	<i>Waterfall</i>	Pembelajaran menggunakan AR	Tidak ada simulasi budidaya
(Akbar et al., 2015)	<i>Game</i> DGBL	DGBL	<i>Game</i> edukasi tanaman obat	Belum menggunakan genre <i>simulation management</i>
(Suputra et al., 2024)	Multimedia Interaktif	Multimedia	Pembelajaran multimedia	Tidak ada <i>gameplay</i>

Peneliti	Media	Metode	Hasil	Kelemahan
(Tirtana et al., 2021)	Android (<i>Herbify</i>)	CNN (Xception)	Identifikasi tanaman herbal via kamera	Fokus klasifikasi gambar, tanpa unsur permainan
(Fabilah Parwati & Triatmanto, 2023)	Android	<i>Android Development</i>	Media belajar keanekaragaman TOGA untuk SMA	Tidak ada simulasi maupun interaksi aktif
(Muhammad Fauzan Yasykur et al., 2024)	Media Pembelajaran	MDLC	Pengenalan tanaman obat tradisional	Bersifat multimedia statis, tanpa <i>gampelay</i>
(Syaela Majid et al., 2021)	<i>VR Game</i>	<i>VR Development</i>	Game edukasi TOGA untuk materi IPA	Membutuhkan perangkat VR tanpa simulasi budidaya
(Ramadan & Widyani, 2013)	GDLC	GDLC	Pedoman pengembangan <i>game</i>	Tidak membahas implementasi pada <i>game</i> edukasi TOGA
(Hilmawan & Yuniati, 2024)	<i>Game</i> edukasi sejarah	GDLC	Berhasil mengembangkan <i>game</i> edukasi menggunakan tahapan GDLC serta memperoleh hasil pengujian <i>Blackbox</i> dan	Materi pembelajaran hanya berfokus pada sejarah sehingga belum mendukung simulasi aktivitas pengguna

Peneliti	Media	Metode	Hasil	Kelemahan
			<i>Beta</i> yang menunjukkan sistem berjalan dengan baik.	secara berkelanjutan.
(Ariyana et al., 2022)	<i>Game</i> edukasi motif batik	GDLC	Berhasil mengembangkan <i>game</i> edukasi menggunakan tahapan GDLC dan memperoleh hasil pengujian <i>alpha</i> dan <i>beta</i> yang menunjukkan <i>game</i> berjalan dengan baik	Materi pembelajaran terbatas pada pengenalan motif batik dan belum memiliki mekanisme simulasi maupun sistem ekonomi permainan

Tabel 2.1 menunjukkan bahwa penelitian terdahulu telah mengembangkan media TOGA dalam berbagai bentuk, mulai dari aplikasi Android, multimedia interaktif, *Augmented Reality*, hingga aplikasi berbasis pengenalan citra (*image recognition*) seperti Herbify (Tirtana et al., 2021), namun sebagian besar masih bersifat informasi statis atau permainan sederhana yang belum mensimulasikan keseluruhan proses budidaya tanaman obat (Hamdan et al., 2025; Mangente et al., 2021; Nurqomariah & Tahir, 2024).

Dari segi metode, penelitian terdahulu umumnya menggunakan SDLC, RAD, MDLC, atau pendekatan pengembangan Android konvensional (Fabilah Parwati & Triatmanto, 2023). Metode-metode ini cocok untuk membangun aplikasi multimedia atau sistem informasi pada umumnya, tetapi tidak dirancang khusus untuk *game* sehingga tidak memperhatikan aspek *gameplay*, keseimbangan permainan, dan pengalaman pemain (Jumiati et al., 2023; Suputra et al., 2024).

Berdasarkan kajian tersebut, masih terdapat ruang untuk mengembangkan media pembelajaran TOGA yang memberikan pengalaman belajar lebih interaktif melalui simulasi penuh. Penelitian ini menjawab kesenjangan tersebut dengan mengembangkan *game*

TOGARDEN berbasis Roblox bergenre simulasi manajemen (*tycoon*), yang mengajak pemain menjalani proses lengkap menanam, menyiram untuk mempercepat pertumbuhan, memanen, dan menjual tanaman obat, dilengkapi fitur TOGAPEDIA sebagai sumber referensi edukasi. Metode pengembangan yang digunakan adalah *Game Development Life Cycle* (GDLC), sebagaimana dijelaskan pada subbab 2.4, karena metode ini secara khusus dirancang untuk mengakomodasi aspek *gameplay* dan pengalaman pemain yang tidak ditangani oleh metode-metode pada penelitian terdahulu.

Selain itu, beberapa penelitian telah menerapkan metode GDLC dalam pengembangan *game* edukasi. Namun, implementasinya masih berfokus pada media pembelajaran berbasis *puzzle* atau pengenalan objek tertentu sehingga belum mengembangkan permainan simulasi manajemen yang mengintegrasikan aspek edukasi, budidaya tanaman, dan ekonomi virtual (Ariyana et al., 2022).

2.9 Perbandingan Metode Pengembangan

Berdasarkan Tabel 2.1, metode pengembangan yang umum digunakan pada penelitian sejenis adalah SDLC, RAD, MDLC, dan pengembangan Android konvensional. Setiap metode memiliki karakteristik dan tujuan yang berbeda, sebagaimana diuraikan pada Tabel 2.2

Tabel 2.2 Perbandingan Metode Pengembangan

Metode	Fokus Utama	Kelebihan	Kekurangan untuk Pengembangan <i>Game</i>
SDLC (<i>Software Development Life Cycle</i>)	Pengembangan perangkat lunak secara umum (analisis, desain, <i>coding</i> , <i>testing</i>)	Terstruktur, cocok untuk sistem dengan kebutuhan yang jelas dan tetap	Tidak mengakomodasi aspek kreatif seperti <i>gameplay</i> , aset visual, dan keseimbangan permainan
<i>Waterfall</i>	Proses linear bertahap, satu fase selesai sebelum lanjut ke fase berikutnya	Sederhana dan mudah dikelola untuk proyek kecil	Sulit mengakomodasi perubahan desain <i>gameplay</i> yang

Metode	Fokus Utama	Kelebihan	Kekurangan untuk Pengembangan <i>Game</i>
			sering terjadi selama proses <i>playtesting</i>
RAD (<i>Rapid Application Development</i>)	Pengembangan cepat dengan prototipe bertahap	Cepat menghasilkan produk fungsional	Tidak memiliki tahapan khusus untuk pengujian kualitas permainan seperti keseimbangan (<i>balanced</i>) atau unsur menyenangkan (<i>fun</i>)
MDLC (<i>Multimedia Development Life Cycle</i>)	Pengembangan produk multimedia (konsep desain, pengumpulan materi, perakitan, <i>testing</i> , distribusi)	Cocok untuk produk dengan banyak unsur visual dan audio	Berorientasi pada penyampaian konten multimedia, bukan pada mekanisme permainan dan interaksi pemain
GDLC (<i>Game Development Life Cycle</i>)	Pengembangan <i>game</i> secara khusus (<i>Initiation</i> hingga <i>Release</i>)	Mengakomodasi aspek teknik dan kreatif sekaligus memiliki kriteria kualitas khusus permainan (<i>functional</i> , <i>balanced</i> , <i>fun</i> , <i>accessible</i> , <i>internally complete</i>)	Memerlukan iterasi berulang (<i>production cycle</i>) sehingga waktu pengembangan relatif lebih panjang dibanding metode linear

Berdasarkan Tabel 2.2, dapat dilihat bahwa setiap metode pengembangan memiliki fokus dan karakteristik yang berbeda. Metode SDLC dan *Waterfall* bersifat terstruktur dan cocok

untuk sistem dengan kebutuhan yang jelas, namun kurang mengakomodasi aspek kreatif. RAD unggul dalam kecepatan pengembangan, sedangkan MDLC lebih sesuai untuk produk multimedia. Di antara kelima metode tersebut, GDLC merupakan satu-satunya yang dirancang khusus untuk pengembangan *game* karena mampu mengakomodasi aspek teknis sekaligus kreatif, serta memiliki kriteria kualitas khusus permainan seperti *functional*, *balanced*, *fun*, dan *accessible*. Oleh karena itu, penelitian ini memilih metode GDLC sebagai metode pengembangan *game* TOGARDEN.

BAB III

METODOLOGI DAN PENGEMBANGAN SISTEM

3.1 *Initiation*

Tahap *Initiation* merupakan tahap perumusan seluruh ide awal *game* berdasarkan permasalahan pada Bab I, yaitu rendahnya minat generasi muda terhadap Tanaman Obat Keluarga (TOGA) dan terbatasnya media pembelajaran yang interaktif. Dari permasalahan tersebut dirumuskan gagasan *game* sebagai berikut.

Konsep dasar, TOGARDEN adalah *game* edukasi bergenre simulasi manajemen (*tycoon*) di platform Roblox, yang menempatkan pemain sebagai pengelola kebun tanaman obat. Pemain menjalani siklus membeli benih, menanam, merawat (menyiram), memanen, dan menjual hasil panen kepada pelanggan (NPC). Materi edukasi tentang jenis, nama ilmiah, dan manfaat TOGA disisipkan ke dalam mekanik permainan sehingga pemain belajar sambil bermain.

Gagasan fitur awal. Ide-ide fitur yang dirancang pada tahap ini meliputi:

1. Sepuluh jenis tanaman obat yang dibagi menjadi tanaman rimpang (Jahe, Kunyit, Kencur, Lengkuas) dan tanaman daun/buah (Kemangi, Salam, Sirih, Pandan, Pare, Kumis Kucing).
2. Sistem tingkat kelangkaan (*rarity*) bertingkat dari Common hingga Legendary, yang memengaruhi harga, waktu tumbuh, dan nilai jual tanaman.
3. Mekanik pelanggan berbasis penyakit: NPC datang dengan keluhan penyakit acak, dan pemain harus menjual tanaman yang tepat untuk menyembuhkannya. Tingkat kesulitannya menyesuaikan jumlah uang pemain.
4. Fitur TOGAPEDIA sebagai ensiklopedia dalam *game* berisi nama ilmiah, manfaat, dan waktu tumbuh tiap tanaman.
5. Fitur pendukung edukasi berupa *Daily Quest* dan *Quiz* untuk menguji dan memperkuat pemahaman pemain.
6. Sistem perawatan menggunakan peralatan (Sekop, *Water Can*, *Golden Water Can*), di mana penyiraman mempercepat pertumbuhan tanaman.
7. Sistem panen ganda (*multi-harvest*) dan variasi ukuran untuk menambah kedalaman ekonomi permainan.
8. Dukungan *cross-platform* sehingga dapat dimainkan di komputer, Android, dan iOS.

Spesifikasi awal *game*.

Pemilihan sepuluh jenis tanaman obat pada penelitian ini didasarkan pada tingkat keumumannya di masyarakat Indonesia. Kesepuluh tanaman (Jahe, Kunyit, Kencur, Lengkuas,

Kemangi, Salam, Sirih, Pandan, Pare, dan Kumis Kucing) dipilih karena merupakan tanaman obat keluarga yang paling umum dikenal dan mudah ditemukan di lingkungan sekitar, seperti perkarangan rumah maupun pasar tradisional. Pemilihan tanaman yang familiar ini bertujuan agar pemain, khususnya siswa Sekolah Dasar, dapat dengan mudah mengaitkan pengetahuan dalam permainan dengan pengalaman nyata mereka sehari-hari, sekaligus memastikan tujuan edukasi tercapai, yaitu memperkenalkan kegunaan atau manfaat masing-masing tanaman tersebut bagi kesehatan.

Aspek	Keterangan
Judul	TOGARDEN
Genre	Simulasi manajemen (<i>tycoon/simulator</i>)
Platform	Roblox (komputer, Android, iOS)
Target pengguna	Siswa Sekolah Dasar usia 9-11 tahun
Tujuan edukasi	Mengenalkan jenis, nama ilmiah, dan manfaat TOGA
Konsep inti	Menanam, merawat, memanen, dan menjual tanaman obat untuk menyembuhkan “penyakit” pelanggan (NPC)
Mesin pengembangan	Roblox Studio

Konsep inti *game* menempatkan pemain sebagai pengelola kebun tanaman obat. Pemain membeli benih, menanam pada lahan (*plot*), menyiram untuk mempercepat pertumbuhan, memanen, lalu menjual hasil panen kepada NPC pelanggan yang membutuhkan tanaman tertentu sesuai dengan kebutuhan penyakit penya. Melalui siklus inilah materi edukasi tentang manfaat TOGA disampaikan secara tidak langsung.

3.2 Pre-Production

Pre-Production merupakan tahap kedua dalam pengembangan *game* menggunakan metode GDLC. Pada tahap ini dilakukan perancangan desain *gameplay*, flowchart permainan, struktur menu, storyboard, serta desain aset visual dan audio, sehingga memperjelas gambaran *game* sebelum masuk tahap pembuatan (*Production*).

3.2.1 Desain *Gameplay*

1. Mekanisme permainan. Pemain berperan sebagai pengelola kebun tanaman obat. Mekanik utama berupa siklus membeli benih, menanam pada petak kebun, menyiram untuk mempercepat pertumbuhan, memanen, lalu menjual hasil panen kepada NPC pelanggan.
2. Aturan permainan. Pemain memulai dengan sejumlah uang awal. Benih hanya dapat ditanam pada petak kosong. Tanaman hanya bisa dipanen setelah matang. Penjualan memberi keuntungan penuh apabila tanaman sesuai dengan keluhan penyakit NPC.
3. Tujuan permainan. Mengumpulkan uang sebanyak mungkin sambil membuka seluruh koleksi tanaman pada TOGAPEDIA, sekaligus mengenal jenis, nama ilmiah, dan manfaat Tanaman Obat Keluarga.
4. Sistem ekonomi dan *reward*. Setiap tanaman memiliki harga beli, waktu tumbuh, dan nilai jual berbeda sesuai tingkat kelangkaan (*rarity*), dari Common hingga Legendary. Rancangan ekonomi ditunjukkan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Rancangan Ekonomi dan Pertumbuhan Tanaman

No	Tanaman	<i>Rarity</i>	Harga Beli Benih (Rp)	Waktu Tumbuh	Jenis Panen	Jumlah Panen
1	Jahe	Common	1.000	20 detik	Sekali panen	1
2	Kunyit	Common	5.000	45 detik	Sekali panen	1
3	Kemangi	Uncommon	10.000	1 menit 30 detik	Panen berulang	8
4	Kencur	Uncommon	20.000	2 menit 15 detik	Sekali panen	1
5	Lengkuas	Rare	50.000	3 menit 15 detik	Sekali panen	1
6	Salam	Rare	75.000	6 menit	Panen berulang	8
7	Sirih	Epic	150.000	15 menit	Panen berulang	8
8	Pandan	Epic	200.000	30 menit	Panen berulang	8
9	Pare	Legendary	850.000	1 jam	Panen berulang	4

No	Tanaman	Rarity	Harga Beli Benih (Rp)	Waktu Tumbuh	Jenis Panen	Jumlah Panen
10	Kumis Kucing	Legendary	1.500.000	1 jam 30 menit	Panen berulang	1

- Peran pemain. Pemain mengendalikan avatar yang dapat berjalan di area kebun, berinteraksi dengan toko, petak tanam, dan NPC.
- Tantangan. NPC pelanggan datang dengan keluhan penyakit acak, dan pemain harus menjual tanaman yang tepat untuk menyembuhkannya. Tingkat kesulitan menyesuaikan jumlah uang pemain, di mana sesekali muncul penyakit yang menuntut tanaman lebih mahal. Seluruh data nama ilmiah dan manfaat tanaman yang digunakan dalam permainan ini bersumber dari referensi ilmiah, khususnya Buku Saku Tanaman Obat Keluarga terbitan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Barat (Mindarti & Nurbaeti, 2015), yang diperkuat dengan referensi jurnal ilmiah tambahan (Adnyana et al., 2017; Sinata et al., 2022) untuk memastikan keakuratan informasi kesehatan yang disampaikan kepada pengguna. Pemetaan lengkap tanaman, nama ilmiah, dan manfaatnya ditunjukkan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Pemetaan Tanaman, Nama Ilmiah, dan Manfaat

No	Tanaman	Nama Ilmiah	Manfaat (Penyakit yang Disembuhkan)
1	Jahe	<i>Zingiber officinale</i>	Sakit kepala, perut mulas, masuk angin
2	Kunyit	<i>Curcuma longa</i>	Asma, sembelit, maag
3	Kencur	<i>Kaempferia galanga</i>	Batuk, muntah-muntah, panas dalam
4	Kemangi	<i>Ocimum basilicum</i>	Muntah-muntah, diare
5	Lengkuas	<i>Alpinia galanga</i>	Masuk angin, badan pegal linu, radang lambung
6	Salam	<i>Syzygium polyanthum</i>	Diare, kencing manis
7	Sirih	<i>Piper betle</i>	Gatal-gatal, pegal-pegal, nyeri lambung
8	Pandan	<i>Pandanus amaryllifolius</i>	Asam urat, rematik
9	Pare	<i>Momordica charantia</i>	Diabetes
10	Kumis Kucing	<i>Orthosiphon aristatus</i>	Penyakit ginjal, amandel, batu empedu

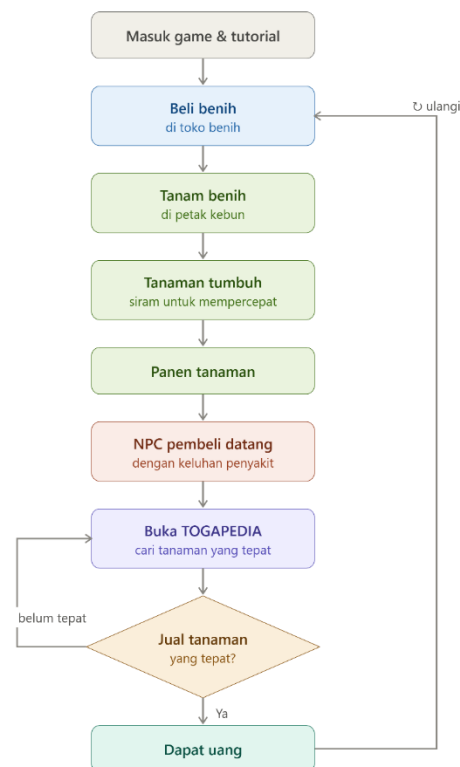
Sumber: (Mindarti & Nurbaeti, 2015) (Adnyana et al., 2017) (Sinata et al., 2022).

Tabel 3.3 Rancangan Peralatan (*Gear*)

No	Peralatan	Rarity	Harga (Rp)	Fungsi
1	Sekop	Common	25.000	Alat dasar untuk menggali dan menanam
2	Water Can	Rare	100.000	Menyiram tanaman untuk mempercepat pertumbuhan
3	Golden Water Can	Legendary	500.000	Versi premium dengan efek percepatan lebih besar

3.2.2 Flowchart Game

Alur logika permainan digambarkan pada Gambar 3.1, mulai dari pemain masuk hingga siklus jual-beli berulang.

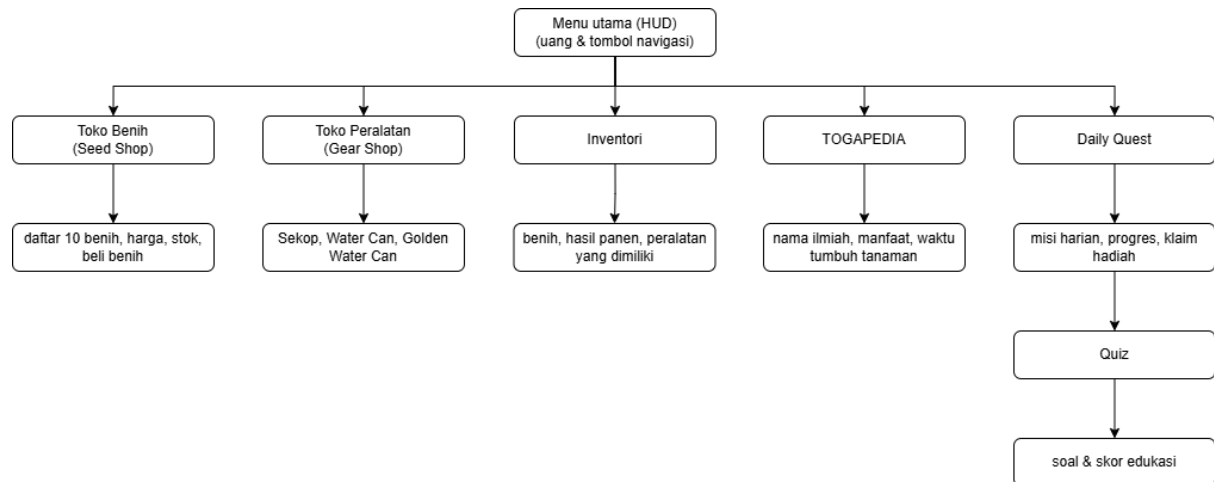


Gambar 3.1 *Flowchart Game TOGARDEN*. Sumber: Dokumentasi pribadi.

Alur tersebut menjadi acuan utama bagi penulis dalam mengimplementasikan mekanik permainan pada tahap *Production*.

3.2.3 Struktur Menu

Struktur menu menggambarkan susunan antarmuka yang dapat diakses pemain. Menu utama (HUD) menampilkan jumlah uang dan tombol navigasi menuju submenu: Toko Benih, Toko Peralatan, Inventori, TOGAPEDIA, *Daily Quest*, dan *Quiz*.

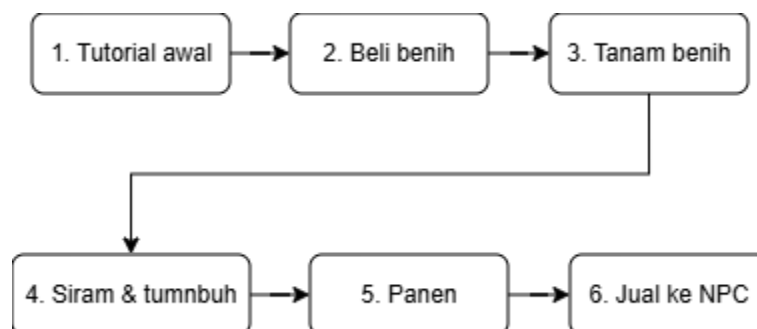


Gambar 3.2 Struktur Menu TOGARDEN. Sumber: Dokumentasi pribadi.

Struktur menu ini selanjutnya menjadi acuan dalam pembuatan antarmuka (UI) pengguna pada tahap *Production*.

3.2.4 Storyboard

Storyboard merupakan sketsa berurutan yang menggambarkan alur tampilan *game*, mulai dari layar tutorial, toko benih, proses menanam dan memanen, hingga penjualan ke NPC.



Gambar 3.3 *Storyboard* TOGARDEN. Sumber: Dokumentasi pribadi.

Storyboard tersebut menjadi panduan visual bagi penulis dalam menentukan urutan tampilan dan alur interaksi yang akan diimplementasikan pada tahap *Production*.

3.2.5 Desain Aset Visual

Proses desain aset visual tanaman pada penelitian ini mengacu pada referensi visual berupa foto tanaman asli untuk memastikan bentuk dan proporsi model 3D mendekati wujud

tanaman sesungguhnya, seperti bentuk rimpang jahe, kunyit, dan lengkuas, serta bentuk daun pada sirih, salam, dan kemangi. Pemilihan warna pada tiap model tanaman didasarkan pada pengamatan visual terhadap referensi foto tersebut, kemudian disesuaikan dengan gaya visual sederhana (*low-poly*) khas platform Roblox Studio agar tetap mudah dikenali oleh siswa Sekolah Dasar. Penulis menyadari bahwa penentuan warna ini belum melalui pengukuran kolorimetri ilmiah formal terhadap tanaman asli, sehingga akurasi warna bersifat representasional dan disederhanakan, bukan replikasi presisi. Hal tersebut menjadi salah satu keterbatasan dalam penelitian ini.

Tabel 3.4 menunjukkan perbandingan antara referensi foto tanaman asli yang digunakan sebagai acuan desain, dengan hasil model 3D yang diimplementasikan dalam *game* TOGARDEN.

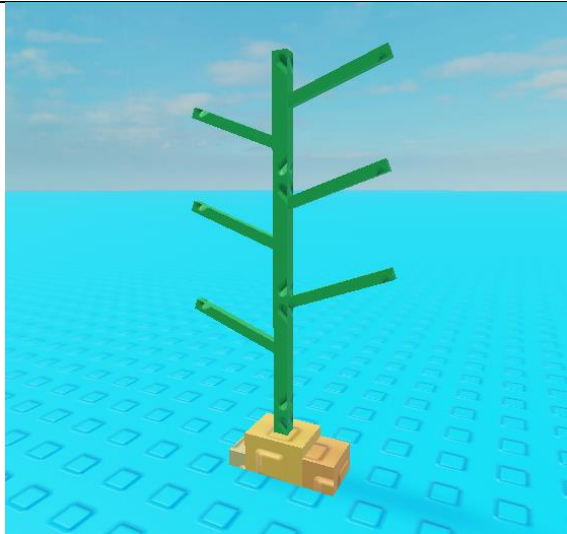
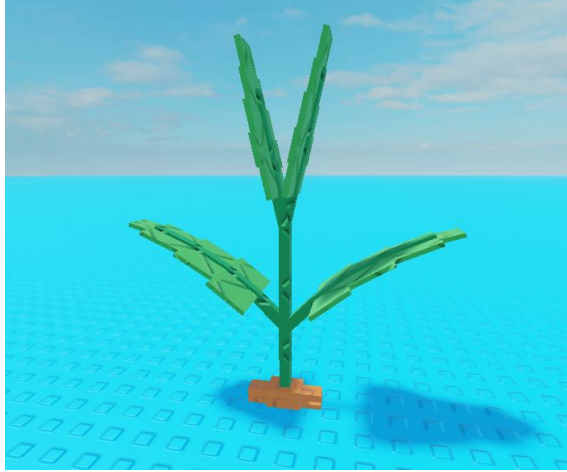
Tabel 3.4 Referensi Foto Tanaman Asli sebagai Acuan Desain Aset Visual

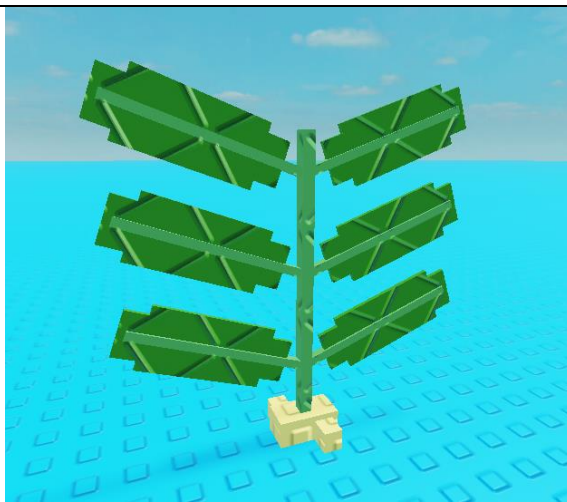
No	Tanaman	Foto Referensi	Sumber
1	Jahe		(Unsplash, 2025a)
2	Kunyit		(Unsplash, 2025b)
3	Kencur		(Kencur, 2026)

4	Lengkuas		<i>(5 Manfaat Lengkuas untuk Kesehatan yang Perlu Kamu Ketahui!, 2025)</i>
5	Kemangi		(Halodoc, 2025)
6	Salam		<i>(10 Manfaat Daun Salam Bagi Kesehatan, 2024)</i>
7	Sirih		<i>(12 Manfaat Daun Sirih Dan Cara Memperolehnya, 2023)</i>
8	Pandan		("Pandan wangi," 2025)
9	Pare		<i>(Tak Sepahit Rasanya, Ini 5 Manfaat Pare Yang Begitu Manis Bagi Tubuh, 2018)</i>

10	Kumis Kucing		(10 Manfaat Kumis Kucing Dan Cara Aman Mengonsumsinya, 2020)
----	--------------	---	--

Tabel 3.5 Aset Model Tanaman

Gambar	Keterangan
	Model tanaman Jahe
	Model tanaman Kunyit

	Model tanaman Kencur
	Model tanaman Lengkuas
	Model tanaman Kemangi

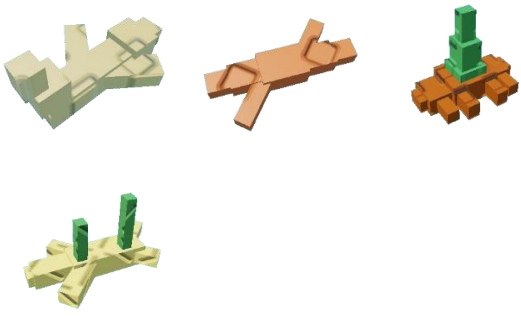
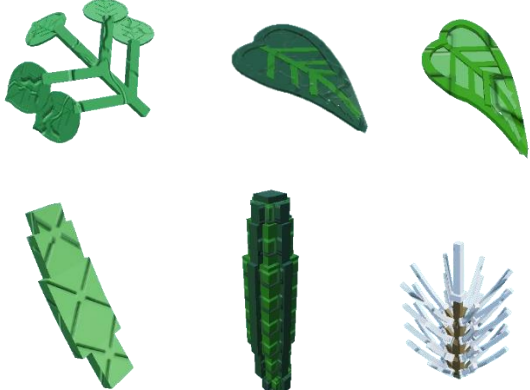
	Model tanaman Salam
	Model tanaman Sirih
	Model tanaman Pandan

	Model tanaman Pare
	Model tanaman Kumis Kucing

Tabel 3.5 menunjukkan sepuluh model tanaman obat yang menjadi objek utama dalam *game*. Setiap model dirancang dengan gaya visual sederhana sesuai karakteristik platform Roblox, namun tetap mempertahankan ciri khas tiap tanaman agar mudah dikenali siswa, dan ditampilkan dalam beberapa fase pertumbuhan mulai dari benih hingga siap panen.

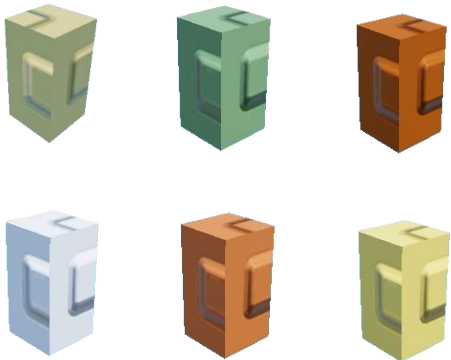
Tabel 3.6 Aset Hasil Panen

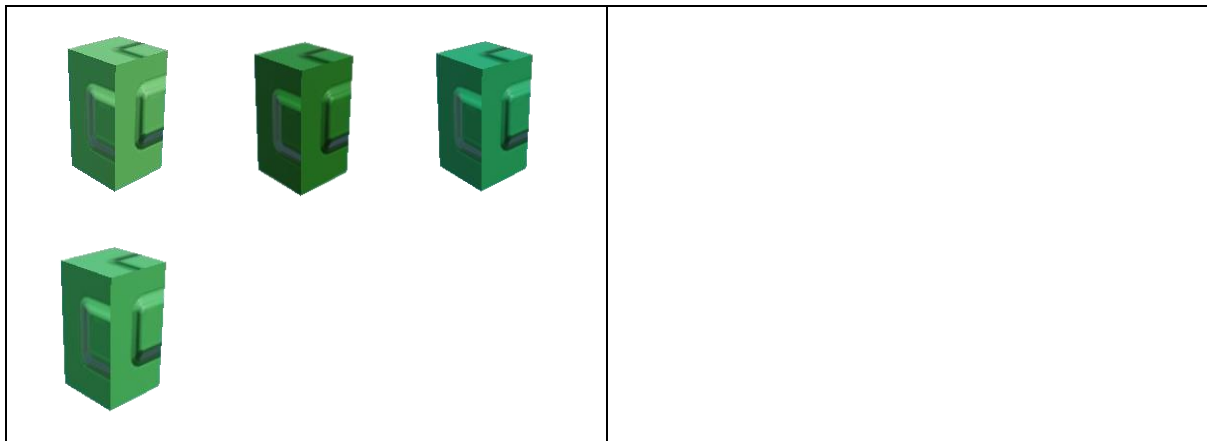
Gambar	Keterangan
--------	------------

	Contoh hasil panen tanaman rimpang (jahe/kunyit/kencur/lengkuas)
	Contoh hasil panen tanaman daun/buah (kemangi, salam, sirih, pandan, pare, kumis kucing)

Tabel 3.6 memperlihatkan aset hasil panen yang diperoleh pemain setelah tanaman matang. Aset ini berfungsi sebagai objek yang dapat disimpan dalam inventori dan dijual kepada NPC pembeli.

Tabel 3.7 Aset Benih

Gambar	Keterangan
	Tampilan item benih di inventori dan ikon benih pada toko



Tabel 3.7 menampilkan aset benih yang menjadi *item* awal dalam siklus permainan. Benih dibeli pemain di toko dan menjadi objek yang ditanam pada petak kebun.

Tabel 3.8 Aset NPC

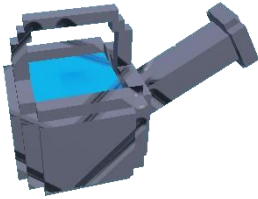
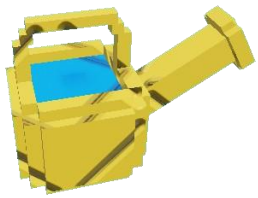
Gambar	Keterangan
	NPC penjual benih (<i>Seed Shop</i>)

	NPC penjual peralatan (<i>Gear Shop</i>)
	NPC pelanggan/pembeli hasil panen

Tabel 3.8 menjelaskan aset karakter NPC dalam *game*, yang terdiri atas NPC penjual benih, penjual peralatan, dan pembeli hasil panen. NPC pembeli inilah yang memunculkan keluhan penyakit sebagai inti mekanik edukasi.

Tabel 3.9 Aset Peralatan

Gambar	Keterangan
	Sekop

	<i>Water Can</i>
	<i>Golden Water Can</i>

Tabel 3.9 menunjukkan aset peralatan yang mendukung aktivitas bertani, yaitu Sekop untuk menanam serta *Water Can* dan *Golden Water Can* untuk mempercepat pertumbuhan tanaman.

Tabel 3.10 Aset Bangunan dan Toko

Gambar	Keterangan
	Bangunan Toko Benih

	Bangunan Toko Peralatan
---	-------------------------

Tabel 3.10 memperlihatkan aset bangunan berupa Toko Benih dan Toko Peralatan yang menjadi pusat transaksi pemain di dalam *game*.

Tabel 3.11 Aset Lingkungan

Gambar	Keterangan
	Petak kebun (<i>Plot</i>)
	Tampilan keseluruhan map/area permainan

Tabel 3.11 menampilkan aset lingkungan berupa petak kebun (*plot*) dan keseluruhan map yang menjadi arena permainan.

3.2.6 Desain Aset Audio

Aset audio diambil dari Roblox Creator Store

Tabel 3.12 Aset Audio

No	Suara	Fungsi
1	Relaxed Scene	Musik latar permainan
2	Dig	Efek menggali/menanam
3	Water splash	Efek menyiram tanaman
4	Cashregister, Coins [sfx]	Efek transaksi pembelian/penjualan
5	Book-Open Page, closing book	Membuka dan menutup TOGAPEDIA
6	Roblox_UI_Bright_Click	Efek klik tombol antarmuka
7	Ticktext	Efek teks dialog NPC

3.2.7 Rancangan Pengujian

Untuk menguji kelayakan dan efektivitas *game* TOGARDEN, penelitian ini menggunakan lima rumus pengujian, yaitu persentase kuesioner, uji validitas, uji reliabilitas, *N-Gain*, dan uji-t berpasangan, sebagaimana dijelaskan berikut.

- a. Persentase Kuesioner. Kuesioner menggunakan skala Likert lima tingkat dengan bobot asli Sangat Tidak Setuju = 1 hingga Sangat Setuju = 5. Agar rentang persentase berjalan penuh dari 0% hingga 100%, setiap bobot dikurangi satu sehingga menjadi 0 sampai 4. Persentase dihitung dengan Persamaan 3.1.

$$P = \frac{\sum x}{4 \times n \times k} \times 100\% \quad (3.1)$$

Dengan: P = persentase, $\sum x$ = jumlah skor seluruh jawaban, n = jumlah responden, k = jumlah butir, dan 4 = skor maksimum tiap butir.

- b. Uji Validitas. Validitas tiap butir dihitung menggunakan korelasi *Pearson Product Moment* (Utami, 2023) pada Persamaan 3.2. Butir dinyatakan valid apabila $r_{hitung} > r_{tabel}$.

$$r = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[n \sum x^2 - (\sum x)^2][n \sum y^2 - (\sum y)^2]}} \quad (3.2)$$

Dengan: r = koefisien korelasi, n = jumlah responden, x = skor butir, dan y = skor total.

- c. Uji Reliabilitas. Reliabilitas instrumen dihitung menggunakan *Alpha Cronbach* (Rosita et al., 2021) pada Persamaan 3.3. Instrumen dinyatakan reliabel apabila nilai *Alpha Cronbach* $> 0,60$ (Utami, 2023).

$$r_{11} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right) \quad (3.3)$$

Dengan: r_{11} = koefisien reliabilitas, k = jumlah butir, $\Sigma\sigma^2b$ = jumlah varians tiap butir, dan σ^2t = varians total. Kriteria interpretasi nilai reliabilitas ditunjukkan pada Tabel 3.12.

Tabel 3.13 Kriteria Reliabilitas *Alpha Cronbach*

Nilai <i>Alpha Cronbach</i>	Kategori
0,80 – 1,00	Sangat Tinggi
0,60 – 0,79	Tinggi
0,40 – 0,59	Sedang
0,20 – 0,39	Rendah
< 0,20	Sangat Rendah

- d. *N-Gain*. Efektivitas *game* diukur dengan membandingkan skor *pre-test* dan *post-test* menggunakan Persamaan 3.4.

$$N-Gain = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}} \quad (3.4)$$

Dengan: S_{post} = skor *post-test*, S_{pre} = skor *pre-test*, dan S_{maks} = skor maksimum. Efektivitas *game* diukur menggunakan rumus *N-Gain* dengan kategori Tinggi ($g > 0,70$), Sedang ($0,30 < g < 0,70$), dan Rendah ($g < 0,30$) (Harianja et al., 2024). Kategori interpretasi ditunjukkan pada Tabel 3.13.

Tabel 3.14 Kategori Interpretasi *N-Gain*

Nilai <i>N-Gain</i> (g)	Kategori
$g > 0,70$	Tinggi
$0,30 < g < 0,70$	Sedang
$g < 0,30$	Rendah

- e. Uji-t Berpasangan. Untuk menguji signifikansi perbedaan skor *pre-test* dan *post-test*, digunakan uji-t berpasangan (*Paired Sample t-Test*) pada Persamaan 3.5 (Rahmani et al., 2025).

$$t = \frac{\bar{d}}{s_d/\sqrt{n}} \quad (3.5)$$

Dengan: $\bar{d}$ = rata-rata selisih skor *pre-test* dan *post-test*, s_d = simpangan baku selisih, dan n = jumlah responden. Perbedaan dinyatakan signifikan apabila $t_{hitung} > t_{tabel}$ ada taraf signifikansi 5%.

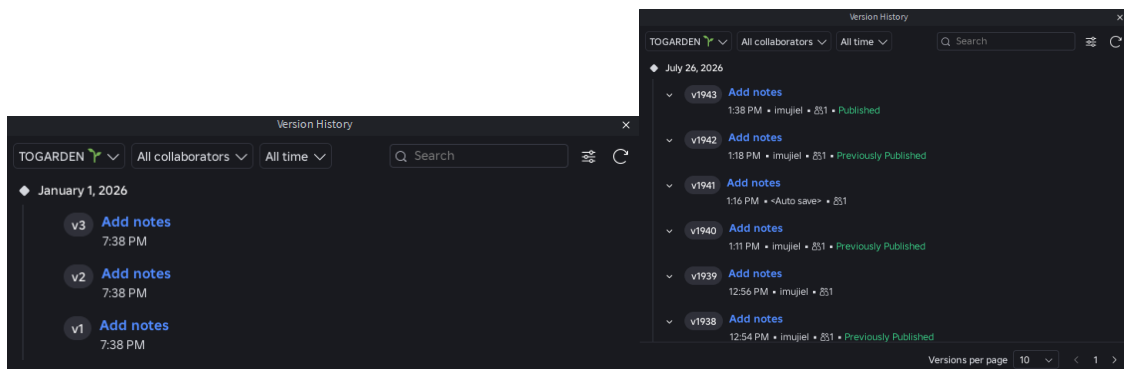
BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 *Production*

Tahap *Production* merupakan implementasi seluruh rancangan ke dalam Roblox Studio menggunakan bahasa Lua. Sistem dibangun dengan pola pemisahan *server* dan *client* untuk menjaga keamanan dan keteraturan kode. Logika utama ditempatkan di sisi *server*, data dan konfigurasi bersama ditempatkan pada penyimpanan yang dapat direplikasi, sedangkan tampilan diproses di sisi *client*. Komunikasi antara *client* dan *server* dijumpai oleh kumpulan *RemoteEvent* dan *RemoteFunction*.

Sebagai bukti proses pengembangan yang berlangsung secara bertahap dan berkelanjutan sesuai sifat iteratif metode GDLC, dilampirkan riwayat versi (*version history*) proyek TOGARDEN pada Roblox Studio. Tercatat sebanyak 1.943 versi tersimpan sejak tanggal 1 Januari 2026 hingga 26 Juli 2026, dihasilkan secara otomatis melalui fitur *autosave* setiap terjadi perubahan pada proyek, sehingga jumlah versi yang besar ini tidak merepresentasikan satu iterasi bermakna per versinya, melainkan menjadi bukti kuantitatif bahwa proses pengembangan berlangsung secara intensif dan berkelanjutan selama kurang lebih tujuh bulan. Iterasi bermakna yang mencerminkan siklus *Production-Testing* pada GDLC ditunjukkan melalui perubahan konkret, di antaranya penyesuaian mekanik pemilihan penyakit NPC menjadi berbasis *budget* pemain setelah pengujian ke siswa SD (subbab 3.2.1), serta perbaikan kontras visual pada antarmuka TOGAPEDIA setelah masukan evaluasi (subbab 3.2.5).



Gambar 4.1 Cuplikan Riwayat Versi (*Version History*) Proyek TOGARDEN

Menunjukkan rentang tanggal 1 Januari 2026 hingga 26 Juli 2026

Sumber: Dokumentasi pribadi

Tabel 4.1 Struktur Implementasi Sistem

No	Komponen	Lokasi	Fungsi
----	----------	--------	--------

1	Sistem pertumbuhan	<i>PlantGrowthSystem</i>	Menghitung pertumbuhan tanaman dan memunculkan model saat matang
2	Sistem panen	<i>MultiHarvestHandler</i>	Menangani panen sekali dan panen berulang
3	Sistem penjualan	<i>SellCropHandler, ServeNPCScript</i>	Memvalidasi penjualan hasil panen ke NPC sesuai penyakit
4	Sistem perawatan	<i>GearHandler</i>	Menangani penyiraman dan percepatan pertumbuhan
5	Sistem NPC	<i>NPCSpawner, NPCWalkerScript</i>	Memunculkan dan menggerakkan NPC pelanggan
6	TOGAPEDIA	<i>TogapediaToolHandler, togapediaHandler</i>	Menampilkan ensiklopedia
7	Quest & Quiz	<i>DailyQuestSystem, QuestQuizRace</i>	Mengelola misi harian dan kuis edukasi
8	Penyimpanan data	<i>PlayerDataHandler</i>	Menyimpan uang, inventori, dan progres pemain
9	Tutorial	<i>TutorialServer</i>	Memandu pemain baru
10	Data tanaman & alat	<i>SeedData, PlantBenefits, GearData</i>	Konfigurasi harga, pertumbuhan, manfaat, dan peralatan

Beberapa mekanik inti diimplementasikan sebagai berikut.

- a. Pertumbuhan dan penyiraman. Setiap tanaman memiliki nilai waktu tumbuh (*GrowthTime*). Persentase pertumbuhan dihitung dari perbandingan waktu yang telah berjalan terhadap waktu tumbuh total, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 4.2.

```

calculateOfflineGrowth = function(plantInfo, seedData)
    -- Jika tidak ada DatePlanted, kembalikan GrowthPercentage yang tersimpan
    if not plantInfo.DatePlanted then
        return plantInfo.GrowthPercentage or 0
    end

    local currentTime = os.time()
    local growthTime = seedData.GrowthTime.Value
    local newGrowthPercent

    -- Jika ada LastGrowthUpdate, gunakan untuk menghitung pertumbuhan tambahan
    -- Ini mempertahankan boost dari Water Can
    -- CATATAN: Gunakan ~= nil karena 0 adalah falsy di Lua tapi GrowthPercentage
    bisa 0
    if plantInfo.LastGrowthUpdate and plantInfo.GrowthPercentage ~= nil then
        local timeSinceLastUpdate = currentTime - plantInfo.LastGrowthUpdate
        local additionalGrowth = (timeSinceLastUpdate / growthTime) * 100
        newGrowthPercent = math.min(100, plantInfo.GrowthPercentage +
additionalGrowth)
    else
        -- Fallback: hitung dari DatePlanted (untuk tanaman lama yang tidak
memiliki LastGrowthUpdate)
        local timeElapsed = currentTime - plantInfo.DatePlanted
        newGrowthPercent = math.min(100, (timeElapsed / growthTime) * 100)
    end

    -- UPDATE LastGrowthUpdate ke waktu saat ini untuk mencegah double-counting
    -- Ini penting agar setelah restart, growth tidak dihitung dari waktu lama
    plantInfo.LastGrowthUpdate = currentTime

    return newGrowthPercent
end

```

Gambar 4.2 Kode Program Perhitungan Pertumbuhan Tanaman (PlantGrowthSystem)

Berdasarkan Gambar 4.2, fungsi `calculateOfflineGrowth` menghitung persentase pertumbuhan berdasarkan selisih waktu nyata sejak pembaruan terakhir dibagi total waktu tumbuh. Pendekatan ini membuat tanaman tetap tumbuh meskipun pemain sedang keluar dari permainan (*offline growth*), dan pembaruan `LastGrowthUpdate` mencegah pertumbuhan dihitung ganda saat pemain kembali.

Selanjutnya, saat pemain menyiram menggunakan Water Can, sistem menambahkan persentase pertumbuhan sebesar perbandingan durasi *boost* terhadap waktu tumbuh total sehingga tanaman matang lebih cepat, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 4.3.

```

local totalGrowthTime = seedData.GrowthTime.Value
local boostSeconds = boostMinutes * 60

-- Contoh: total tumbuh 300 detik, boost 60 detik -> +20%
local growthBoost = (boostSeconds / totalGrowthTime) * 100

-- Terapkan boost, maksimal 100%
plantInfo.GrowthPercentage = math.min(100, plantInfo.GrowthPercentage +
growthBoost)
plantInfo.LastGrowthUpdate = os.time()

```

Gambar 4.3 Kode Program Logika Penyiraman (GearHandler)

Berdasarkan Gambar 4.3, penyiraman menambah nilai *growthBoost* ke persentase pertumbuhan tanaman, dengan batas maksimum 100%, sehingga penggunaan *Water Can* secara langsung mempercepat proses tumbuh.

- b. Penjualan berbasis penyakit. NPC pelanggan dimunculkan dengan keluhan penyakit acak. Pemilihan penyakit mempertimbangkan jumlah uang pemain, sehingga sesekali memunculkan tantangan yang menuntut pemain menabung untuk tanaman yang lebih bernilai, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 4.4.

```

function PlantBenefits.getRandomDiseaseByBudget(budget, chanceExpensive)
    chanceExpensive = chanceExpensive or 0.15
    local affordableDiseases, expensiveDiseases = {}, {}

    for _, disease in ipairs(ALL_DISEASES) do
        local cheapestPrice = PlantBenefits.getCheapestPriceForDisease(disease)
        if cheapestPrice <= budget then
            table.insert(affordableDiseases, disease)
        else
            table.insert(expensiveDiseases, disease)
        end
    end

    local useExpensive = math.random() < chanceExpensive and #expensiveDiseases > 0
    if useExpensive then
        return expensiveDiseases[math.random(1, #expensiveDiseases)]
    elseif #affordableDiseases > 0 then
        return affordableDiseases[math.random(1, #affordableDiseases)]
    else
        return PlantBenefits.getRandomDisease()
    end
end

```

Gambar 4.4 Kode Program Pemilihan Penyakit Adaptif (PlantBenefits)

Berdasarkan Gambar 4.4, fungsi *getRandomDiseaseByBudget* mengelompokkan penyakit menjadi yang terjangkau dan yang mahal berdasarkan uang pemain, lalu dengan peluang tertentu memunculkan penyakit yang menurut tanaman lebih mahal sebagai tantangan edukatif.

Setelah pemain menjual tanaman, sistem mencocokkan tanaman tersebut dengan kebutuhan NPC dan memproses transaksinya, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 4.5.

```
sellCropRemote.OnServerEvent:Connect(function(player, cropName, count,
pricePerUnit, npcName, cropSize, specificWeight)
    if not cropName or not count or not pricePerUnit then
        return
    end

    -- Validasi kepemilikan crop di inventori
    local actualCount, foundKey, foundSize = getCropCount(player, actualCropName,
actualCropSize)
    if actualCount < count then
        return
    end

    local totalPrice = count * pricePerUnit

    -- Kurangi crop dari inventori lalu berikan uang
    local success = removeCropFromInventory(player, foundKey, count,
specificWeight)
    if success then
        giveMoney(player, totalPrice)
        sellSuccessRemote:FireClient(player, totalPrice, actualCropName, count,
actualCropSize)
    end
end)
```

Gambar 4.5 Kode Program Proses Penjualan Hasil ke NPC (SellCropHandler)

Berdasarkan Gambar 4.5, skrip *SellCropHandler* memvalidasi kepemilikan *crop* di sisi *server*, menghitung total harga, lalu mengurangi *crop* dari inventori dan menambahkan uang pemain. Validasi di sisi *server* ini penting untuk mencegah manipulasi data dari sisi *client*.

- c. Penyimpananan data. Progres pemain, seperti stok benih, peralatan, dan inventori, disimpan selama sesi permainan sehingga tetap tersedia ketika pemain keluar dan masuk kembali, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 4.6.

```

local function initializePlayerData(player)
    if not playerDataStore[player.UserId] then
        playerDataStore[player.UserId] = {
            SeedStock = {},
            GearStock = {},
        }

        -- Isi stok benih awal secara acak
        local random = Random.new(os.time() + player.UserId)
        for _, seedName in ipairs(SEED_NAMES) do
            playerDataStore[player.UserId].SeedStock[seedName] =
random:NextInteger(0, 5)
        end
    end
    return playerDataStore[player.UserId]
end

local function onPlayerAdded(player)
    initializePlayerData(player)
    player:SetAttribute("DataLoaded", true) -- tanda data siap dimuat client
    task.wait(0.5)
    notifyAllStockUpdate(player)
end

Players.PlayerAdded:Connect(onPlayerAdded)

```

Gambar 4.6 Kode Program Penyimpanan Data Pemain (PlayerDataHandler)

Berdasarkan Gambar 4.6, fungsi *initializePlayerData* menyiapkan data awal pemain, kemudian atribut *DataLoaded* diaktifkan sebagai penanda bahwa data telah siap sehingga antarmuka di sisi *client* dapat dimuat dengan benar.

4.1.1 Tampilan Awal dan Area Permainan

Setelah proses *Production* pada Roblox Studio selesai diimplementasikan, tahap selanjutnya adalah menampilkan hasil pengembangan antarmuka yang dilihat pemain sejak pertama kali memasuki *game*. Bagian ini menjelaskan area-area utama yang menjadi titik awal interaksi pemain sebelum memulai siklus bertani.



Gambar 4.7 Tutorial awal saat pemain pertama masuk. Sumber: Dokumentasi pribadi.



Gambar 4.8 Sorotan area Toko Benih. Sumber: Dokumentasi pribadi.



Gambar 4.9 Sorotan area Lahan/Kebun pemain. Sumber: Dokumentasi pribadi.



Gambar 4.10 Sorotan area penjualan. Sumber: Dokumentasi pribadi.

Dari Gambar 4.7 sampai Gambar 4.10 merupakan tahap awal pemain pertama kali bermain *game* TOGARDEN, disediakan UI *Tutorial* agar pemain dapat mengerti alur permainan di dalam *game* TOGARDEN.

4.1.2 Sistem Toko dan Pembelian

Salah satu komponen inti dalam siklus permainan adalah proses pembelian benih sebagai langkah pertama sebelum penanaman. Sistem toko dirancang dengan mekanisme stok terbatas dan pembaruan berkala agar mendorong pemain untuk kembali secara rutin.



Gambar 4.11 Tampilan toko benih terbuka. Sumber: Dokumentasi pribadi.



Gambar 4.12 Informasi stok & countdown *restock*. Sumber: Dokumentasi pribadi.

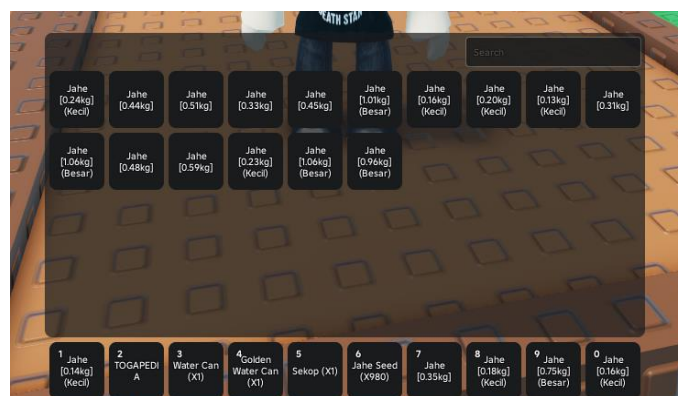
Pada Gambar 4.11 dan Gambar 4.12 merupakan tampilan dari toko benih dan informasi stok beserta *countdown restock*. Tampilan ini mempermudah pemain untuk melihat berbagai macam benih yang dapat dibeli. Untuk tampilan informasi stok memperlihatkan berapa banyak stok yang dapat dibeli, sementara *countdown restock* berfungsi untuk mengacak nominal stok setelah waktu *countdown* selesai.

4.1.3 Peralatan dan Inventori

Selain benih, pemain juga memerlukan peralatan pendukung untuk menjalankan aktivitas bertani, serta sarana untuk memantau seluruh aset yang telah dikumpulkan. Kedua kebutuhan tersebut difasilitasi melalui menu Toko Peralatan dan Inventori.



Gambar 4.13 Menu peralatan. Sumber: Dokumentasi pribadi.

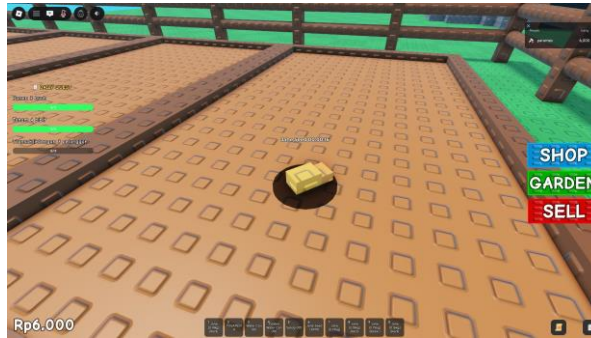


Gambar 4.14 Tampilan inventori pemain. Sumber: Dokumentasi pribadi.

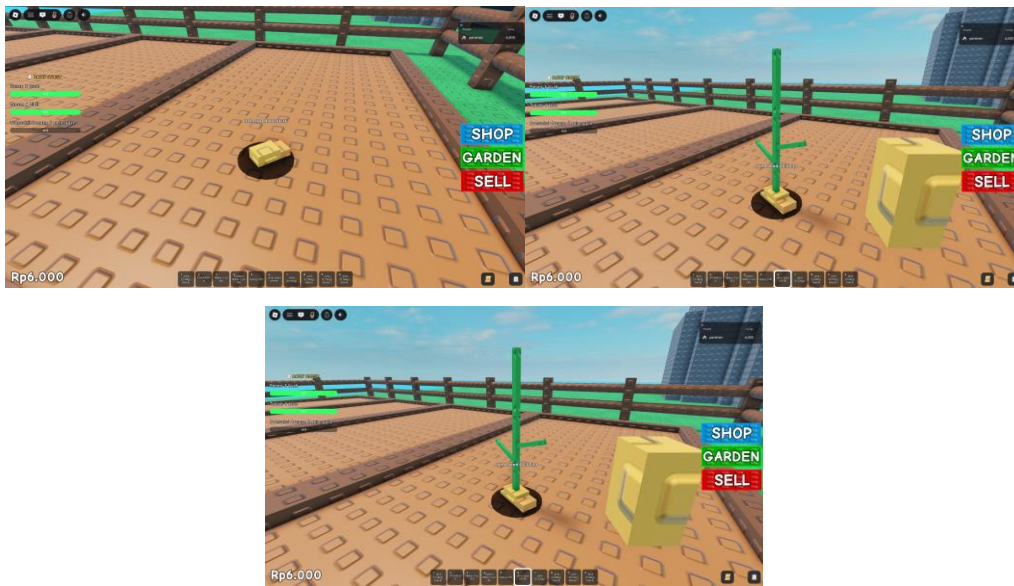
Pada Gambar 4.13 merupakan tampilan menu toko peralatan, fungsi dari tampilan ini sama seperti pada Gambar 4.11, yang membedakannya hanya isi dari kedua tampilan tersebut. Pada Gambar 4.14 merupakan tampilan inventori pemain. Tampilan tersebut untuk memudahkan pemain agar dapat melihat apa saja barang yang pemain punyai atau dapatkan.

4.1.4 Penanaman, Pertumbuhan, dan Panen

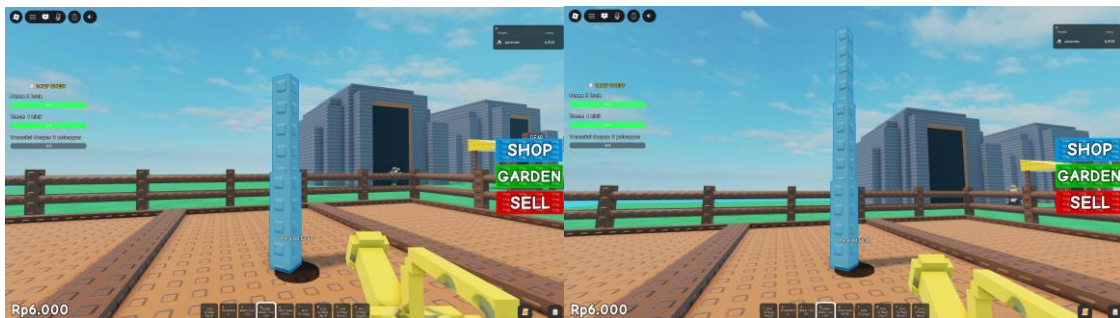
Bagian ini merupakan implementasi dari mekanik inti permainan sebagaimana dirancang pada subbab 3.2.1, yaitu siklus menanam, merawat, hingga memanen tanaman obat. Setiap tahapan diberi umpan balik visual agar pemain dapat memantau progres pertumbuhan tanamannya.



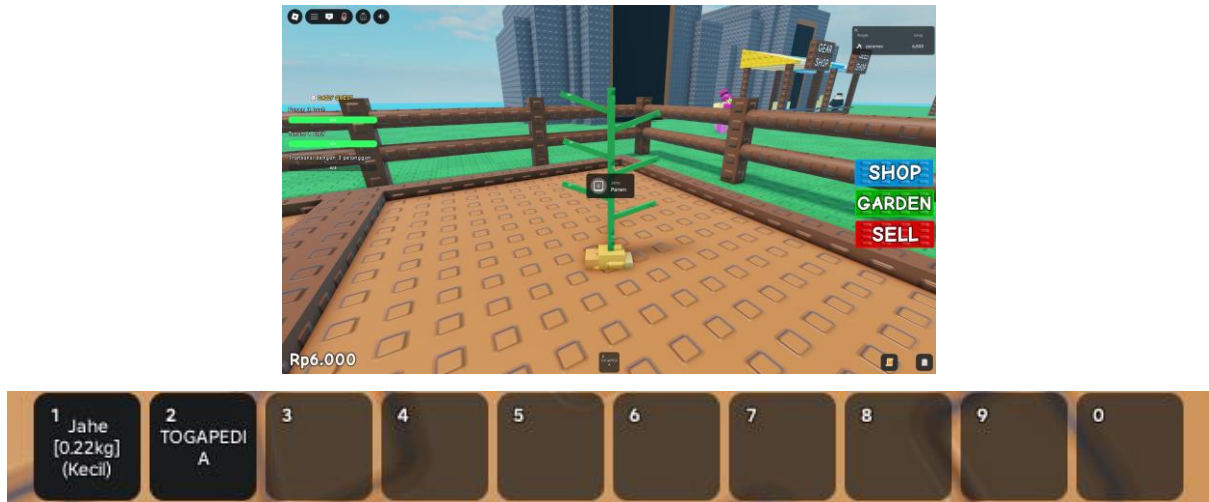
Gambar 4.15 Proses penanaman benih. Sumber: Dokumentasi pribadi.



Gambar 4.16 Tahapan pertumbuhan (awal → menengah → siap panen). Sumber: Dokumentasi pribadi.



Gambar 4.17 Proses penyiraman. Sumber: Dokumentasi pribadi.

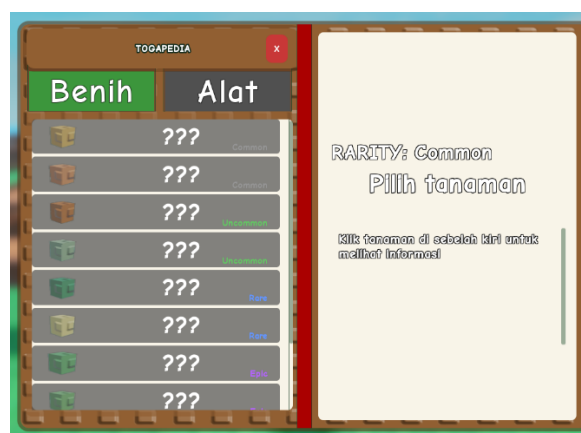


Gambar 4.18 Pemanenan dan hasil masuk inventori. Sumber: Dokumentasi pribadi.

Pada Gambar 4.15 sampai Gambar 4.16 merupakan tahap-tahap pertumbuhan tanaman, dilengkapi dengan animasi tumbuh dan durasi waktu sampai tanaman jadi, dan untuk Gambar 4.17 merupakan proses penyiraman yang dilakukan secara opsional oleh pemain, proses penyiraman tersebut hanya mempercepat durasi tumbuh. Pada Gambar 4.18 merupakan tampilan hasil tanaman jadi, pemain dapat menekan tombol “E” pada perangkat komputer atau klik tombol bertulis “PANEN” pada perangkat Android atau iOS untuk mengambil hasil panen dari tanaman tersebut dan masuk ke dalam inventori pemain.

4.1.5 TOGAPEDIA

Sebagai sarana penyampaian materi edukasi utama, fitur TOGAPEDIA dirancang agar informasi tanaman obat tidak langsung tersedia sepenuhnya, melainkan terbuka secara bertahap seiring progres bermain, guna mendorong rasa ingin tahu pemain.



Gambar 4.19 Menu TOGAPEDIA (daftar tanaman). Sumber: Dokumentasi pribadi.



Gambar 4.20 Entri informasi terkunci vs terbuka (nama ilmiah & manfaat). Sumber: Dokumentasi pribadi.

Perlu dicatat bahwa pengujian *Beta* terhadap 24 siswa dan evaluasi guru (subbab 4.3) dilaksanakan menggunakan versi TOGARDEN sebelum dilakukan revisi lanjutan pascasidang, termasuk perbaikan kontras visual pada antarmuka TOGAPEDIA (subbab 3.2.5). Revisi tersebut dilakukan sebagai tindak lanjut atas masukan dosen penguji, sehingga tampilan TOGAPEDIA yang ditunjukkan pada Gambar 4.19 dan Gambar 4.20 merepresentasikan versi terbaru pascarevisi, bukan versi yang digunakan pada saat pengujian kepada siswa.

Pada Gambar 4.19 merupakan tampilan menu TOGAPEDIA. Fitur ini berfungsi untuk mencari informasi tentang tanaman obat meliputi nama ilmiah, deskripsi tanaman, dan manfaat untuk kesehatan. Pada Gambar 4.20 merupakan tampilan informasi yang terkunci dan yang terbuka. Cara untuk membuka informasi tersebut dengan memanen hasil panen tertentu dan langsung terbuka pada informasi di TOGAPEDIA.

4.1.6 Penjualan dan Interaksi NPC

Setelah hasil panen diperoleh, pemain perlu memahami kaitan antara jenis tanaman dan manfaat kesehatannya untuk dapat melayani NPC pelanggan dengan tepat. Mekanik ini menjadi titik utama penguatan pemahaman edukasi dalam permainan.



Gambar 4.21 Interaksi dengan NPC (dialog keluhan penyakit). Sumber: Dokumentasi pribadi.



Gambar 4.22 Proses penjualan hasil panen yang cocok. Sumber: Dokumentasi pribadi.

Pada Gambar 4.21 merupakan tampilan interaksi dengan NPC. Interaksi diliputi dialog keluhan penyakit yang dialami oleh NPC dan pemain dapat memilih 3 opsi jawaban untuk menjawab dialog NPC tersebut. Berikut opsi dari jawaban pemain::

1. Mungkin tanaman ini bisa membantu (sambil memegang hasil panen).
2. Sebentar saya carikan tanaman yang tepat
3. Maaf, kayaknya saya tidak punya tanaman yang bisa menyembuhkan penyakitmu.

Dan pada Gambar 4.22 merupakan contoh jika pemain menjawab opsi 1 dan memegang hasil panen yang cocok sesuai informasi pada TOGAPEDIA.

4.1.7 *Daily Quest dan Quiz*

Untuk memperkuat retensi materi yang telah dipelajari melalui *gameplay* utama, disediakan pula fitur pendukung berupa misi harian dan kuis singkat yang dapat diakses setelah pemain menyelesaikan aktivitas tertentu.



Gambar 4.23 Menu *Daily Quest* (progres & tombol *Claim*). Sumber: Dokumentasi pribadi.



Gambar 4.24 Soal Quiz beserta hasil jawaban (benar/salah). Sumber: Dokumentasi pribadi.

Pada Gambar 4.23 merupakan tampilan menu *daily quest* beserta *progress bar* dan tombol *claim*. Jika pemain sudah selesai ketiga misi tersebut dan menekan tombol *claim* akan diarahkan pada Gambar 4.24 yang berisi tentang kuis edukasi tentang tanaman obat. Referensi dari pertanyaan kuis tersebut berdasarkan pada TOGAPEDIA.

4.2 Testing

Pengujian fungsional dilakukan dengan metode *Blackbox Testing*, yaitu menguji masukan dan keluaran tiap fitur tanpa memeriksa struktur kode. Hasil pengujian ditunjukkan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Blackbox

No	Fitur	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Status
1	Beli benih	Membeli benih dengan uang cukup	Benih masuk inventori, uang berkurang	Valid
2	Beli benih	Membeli benih saat uang tidak cukup	Notifikasi gagal, transaksi ditolak	Valid
3	Menanam	Menanam benih pada petak kosong	Tanaman muncul dan mulai tumbuh	Valid
4	Menanam	Menanam pada petak yang sudah terisi	Sistem menolak penanaman	Valid

No	Fitur	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Status
5	Menyiram	Menyiram dengan Water Can	Persentase pertumbuhan bertambah	Valid
6	Pertumbuhan	Tanaman dibiarkan tumbuh seiring waktu	Tanaman matang sesuai waktu tumbuh	Valid
7	Panen sekali	Memanen tanaman <i>single harvest</i> matang	Hasil panen masuk inventori, tanaman hilang	Valid
8	Panen berulang	Memanen tanaman <i>multi-harvest</i>	Hasil panen bertambah, tanaman tumbuh kembali	Valid
9	Jual ke NPC	Menjual tanaman sesuai penyakit NPC	Uang bertambah, NPC terlayani	Valid
10	Jual ke NPC	Menjual tanaman tidak sesuai penyakit	Sistem menolak/tidak memberi keuntungan	Valid
11	TOGAPEDIA	Membuka dan memilih tanaman	Menampilkan nama ilmiah, manfaat, waktu tumbuh	Valid
12	<i>Daily Quest</i>	Menyelesaikan misi harian	Jawaban dinilai dan skor/hadiah diberikan	Valid
13	<i>Quiz</i>	Mengerjakan kuis	Jawaban dinilai dan skor/hadiah diberikan	Valid
14	Inventori	Membuka inventori	Menampilkan benih, hasil panen, peralatan	Valid
15	Beli peralatan	Membeli gear di Gear Shop	Peralatan masuk inventori, uang berkurang	Valid
16	Tutorial	Pemain baru memulai <i>game</i>	Tutorial tampil dan memandu langkah awal	Valid
17	Simpan data	Keluar lalu masuk kembali	Data uang, inventori, tanaman tersimpan	Valid

Berdasarkan Tabel 4.2, seluruh fitur utama berfungsi sesuai rancangan sehingga *game* dinyatakan layak untuk diujikan kepada pengguna.

4.3 Beta

Pengujian pada tahap *Beta* dilaksanakan secara berkelompok bukan satu per satu secara individual. Hal tersebut disebabkan oleh dua keterbatasan di lapangan. Pertama, meskipun SD Negeri Ngemplak 2 memiliki laboratorium komputer, spesifikasi perangkat yang tersedia tidak memadai untuk menjalankan platform Roblox beserta *game* TOGARDEN secara optimal, sehingga berpotensi menimbulkan gangguan performa seperti frame patah-patah (*lag*) yang dapat memengaruhi pengalaman bermain siswa. Kedua, keterbatasan waktu penelitian tidak memungkinkan proses instalasi aplikasi Roblox serta pembuatan akun secara individual pada seluruh unit komputer yang tersedia. Oleh karena itu, pengujian dilakukan secara bergantian dalam kelompok kecil menggunakan perangkat terbatas yang tersedia. Penulis menyadari bahwa metode pengujian berkelompok ini berpotensi menimbulkan bias observasi, seperti kemungkinan siswa saling melihat atau membantu satu sama lain, sehingga kondisi pengujian tidak sepenuhnya mencerminkan pengalaman bermain individual (*real user experience*) yang menjadi kondisi penggunaan sesungguhnya. Hal tersebut menjadi salah satu keterbatasan dalam penelitian ini.

Tabel 4.3 Spesifikasi Minimum Sistem untuk Menjalankan Roblox

Komponen	Spesifikasi Minimum
Prosesor	1,6 GHz atau lebih tinggi
RAM	Minimal 1 GB
Ruang Penyimpanan	Minimal 300 MB
Sistem Operasi	Windows 10 atau Windows 11

Sumber: Roblox Corporation (*Computer Hardware & Operating System Requirements for Roblox*, n.d.)

Tahap *Beta* merupakan pengujian kepada pengguna nyata, yaitu siswa dan guru Sekolah Dasar, melalui *User Acceptance Testing* (UAT) dan analisis *N-Gain*.



Gambar 4.25 Pelaksanaan *pre-test* (siswa mengerjakan soal sebelum bermain). Sumber: Dokumentasi pribadi.

Hasil *pre-test* yang diperoleh pada kegiatan ini digunakan sebagai data awal untuk mengukur peningkatan pemahaman siswa setelah bermain *game* TOGARDEN.

4.3.1 Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen

Uji validitas dan reliabilitas dihitung dengan bantuan SPSS sesuai Persamaan 3.2 dan Persamaan 3.3. Hasilnya ditunjukkan pada Tabel 4.3 dan Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil Uji Validitas Desain Visual

NO	DV1	DV2	DV3	DV4	DV5	DV6	DV7	DV8	DV9	DV10
R1	4	5	4	5	3	5	4	4	4	4
R2	4	5	5	4	3	3	4	4	5	4
R3	5	5	5	4	5	5	4	4	4	4
R4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4
R5	4	5	4	4	4	4	3	4	4	4
R6	5	4	5	5	5	4	3	5	4	5
R7	4	3	3	4	5	4	4	4	4	4
R8	4	5	5	4	3	3	4	4	5	4
R9	5	5	4	5	3	3	3	5	4	5
R10	5	4	5	5	5	4	3	5	4	5
R11	5	4	3	4	3	5	3	5	4	5
R12	4	5	4	4	4	4	4	5	5	5
R13	5	4	3	5	5	5	4	5	4	5
R14	5	4	3	4	3	3	4	3	4	5
R15	4	5	5	4	3	4	4	5	5	4
R16	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4

NO	DV1	DV2	DV3	DV4	DV5	DV6	DV7	DV8	DV9	DV10
R17	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
R18	5	4	3	5	4	3	4	4	4	5
R19	4	3	5	3	2	4	2	5	1	5
R20	4	5	5	4	3	3	4	5	5	5
R21	5	5	4	4	4	4	2	2	5	5
R22	5	5	4	4	4	4	3	4	5	5
R23	4	5	5	5	3	4	4	5	4	5
R24	4	5	5	5	3	1	4	4	3	2
r_hitung	0,478	0,393	0,007	0,493	0,420	0,432	0,339	0,265	0,696	0,530
r_tabel	0,404	0,404	0,404	0,404	0,404	0,404	0,404	0,404	0,404	0,404
Keterangan	Valid	Tidak Valid	Tidak Valid	Valid	Valid	Valid	Tidak Valid	Tidak Valid	Valid	Valid

Tabel 4.5 Hasil Uji Validitas Satisfaction

NO	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
R1	4	5	4	5	3	5	4	4	4	4
R2	4	5	5	4	3	3	4	4	5	4
R3	5	5	5	4	5	5	4	4	4	4
R4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4
R5	4	5	4	4	4	4	3	4	4	4
R6	5	4	5	5	5	4	3	5	4	5
R7	4	3	3	4	5	4	4	4	4	4
R8	4	5	5	4	3	3	4	4	5	4
R9	5	5	4	5	3	3	3	5	4	5
R10	5	4	5	5	5	4	3	5	4	5
R11	5	4	3	4	3	5	3	5	4	5
R12	4	5	4	4	4	4	4	5	5	5
R13	5	4	3	5	5	5	4	5	4	5
R14	5	4	3	4	3	3	4	3	4	5
R15	4	5	5	4	3	4	4	5	5	4
R16	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4
R17	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
R18	5	4	3	5	4	3	4	4	4	5
R19	4	3	5	3	2	4	2	5	1	5
R20	4	5	5	4	3	3	4	5	5	5
R21	5	5	4	4	4	4	2	2	5	5
R22	5	5	4	4	4	4	3	4	5	5

NO	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
R23	4	5	5	5	3	4	4	5	4	5
R24	4	5	5	5	3	1	4	4	3	2
r_hitung	0,418	0,621	0,570	0,618	0,620	0,605	0,336	0,552	0,666	0,773
r_tabel	0,404	0,404	0,404	0,404	0,404	0,404	0,404	0,404	0,404	0,404
Keterangan	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Tidak	Valid	Valid	Valid

Berdasarkan Tabel 4.3 dan Tabel 4.4, dari 20 butir pernyataan terdapat 15 butir yang valid dan 5 butir yang tidak (DV2, DV3, DV7, DV8, dan S7). Butir-butir yang tidak valid tersebut umumnya merupakan pernyataan aspek desain visual yang dijawab secara seragam oleh sebagian besar responden sehingga variasi datanya rendah (*ceiling effect*), yang wajar terjadi pada responden anak-anak.

Tabel 4.6 Kriteria Reliabilitas *Alpha Cronbach*

Nilai <i>Alpha Cronbach</i>	Kategori
0,80 – 1,00	Sangat Tinggi
0,60 – 0,79	Tinggi
0,40 – 0,59	Sedang
0,20 – 0,39	Rendah
< 0,20	Sangat Rendah

Instrumen dinyatakan reliabel apabila nilai *Alpha Cronbach* > 0,60 (Utami, 2023). Hasil perhitungan reliabilitas terhadap 20 butir pernyataan dihitung menggunakan Persamaan 4.1 dan ditunjukkan pada Tabel 4.6.

$$r_{11} = \frac{20}{20-1} \left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right) = 0,821 \quad (4.1)$$

Tabel 4.7 Hasil Uji Reliabilitas Instrumen

<i>Alpha Cronbach</i>	Jumlah Butir (<i>N of Items</i>)	Kategori
0,821	20	Sangat Tinggi

Berdasarkan Tabel 4.6, diperoleh nilai *Alpha Cronbach* sebesar 0,821. Karena nilai tersebut lebih besar dari 0,60 dan berada pada rentang 0,80 – 1,00, maka instrumen kuesioner dinyatakan reliabel dengan kategori sangat tinggi. Dengan demikian, instrumen ini terbukti

konsisten dan layak digunakan untuk mengukur penerimaan pengguna terhadap *game* TOGARDEN.

4.3.2 User Acceptance Testing (UAT)

UAT melibatkan 24 siswa dengan dua aspek penilaian, yaitu Desain Visual dan *Satisfaction* (masing-masing 10 butir, skor maksimum per butir = 4). Persentase tiap butir dihitung dengan Persamaan 4.2. sebagai contoh perhitungan butir DV1 ($\sum x = 83$):

$$P_{DV1} = \frac{83}{4 \times 24} \times 100\% = \frac{83}{96} \times 100\% = 86.5\% \quad (4.2)$$

Tabel 4.8 Hasil Kuesioner Siswa Aspek Desain Visual

Aspek A – Desain Visual

No	Pernyataan	SS	S	CS	TS	STS	Total Skor	%
1	Gambar tanaman di <i>game</i> terlihat bagus	11	13	0	0	0	83	86,5
2	Dapat membedakan ukuran tanaman dan hasil panennya	14	8	2	0	0	84	87,5
3	Warna-warna di taman menyenangkan untuk dilihat	12	6	6	0	0	78	81,3
4	Tulisan manfaat tanaman di TOGAPEDIA jelas dan mudah dibaca	9	14	1	0	0	80	83,3
5	Bentuk toko terlihat keren dan menarik	6	7	10	1	0	66	68,8
6	Suasana map terasa seperti kebun sungguhan	5	12	6	0	1	68	70,8
7	Efek visual saat memanen terlihat menarik	1	15	6	2	0	63	65,6
8	Penampilan NPC pembeli unik dan berbeda-beda	11	11	1	1	0	80	83,3
9	Gambar lencana (Badge) saat panen terlihat bagus	8	14	1	0	1	76	79,2
10	Semua tombol (<i>Shop, Garden, Sell</i> , dll.) mudah ditemukan dan diklik	14	9	0	1	0	84	87,5

No	Pernyataan	SS	S	CS	TS	STS	Total Skor	%
RATA -RATA ASPEK							762	79,4 (Baik)

Tabel 4.9 Hasil Kuesioner Siswa Aspek Satisfaction

Aspek B – Satisfaction

No	Pernyataan	SS	S	CS	TS	STS	Total Skor	%
1	Aku merasa sangat senang saat berhasil menjual tanaman kepada pembeli yang sakit.	21	3	0	0	0	93	96,9
2	Menjawab soal Quiz harian tentang tanaman tradisional sangat seru bagi aku.	12	8	3	1	0	79	82,3
3	Aku merasa bangga ketika berhasil mengumpulkan uang banyak dari hasil bertani.	16	8	0	0	0	88	91,7
4	<i>Game</i> ini membuatku ingin terus bermain sampai semua tanaman di TOGAPEDIA terbuka.	8	8	6	1	1	69	71,9
5	Aku merasa puas saat berhasil menanam dan memanen tanaman yang sudah aku beli.	7	13	3	0	1	73	76,0
6	Aku merasa senang saat tanaman di lahanku tumbuh subur setelah dirawat dengan baik.	13	9	1	1	0	82	85,4
7	Aku tidak merasa bosan saat menunggu tanaman di lahan tumbuh besar.	6	10	4	4	0	66	68,8
8	Bermain TOGARDEN membuatku jadi tahu obat-obatan alami dari Indonesia.	16	7	1	0	0	87	90,6

No	Pernyataan	SS	S	CS	TS	STS	Total Skor	%
9	Aku merasa senang karena bisa mengatur toko milikku sendiri di Roblox.	13	10	0	0	1	82	85,4
10	Aku ingin mengajak teman-temanku untuk ikut bermain TOGARDEN bersama.	17	5	2	0	0	87	90,6
RATA -RATA ASPEK							806	84,0 (Sangat Baik)

Rata-rata keseluruhan UAT siswa (20 butir, $\Sigma x = 1568$) dihitung dengan Persamaan 4.3:

$$P = \frac{1568}{4 \times 24 \times 20} \times 100\% = \frac{1568}{1920} \times 100\% = 81,7\% \quad (4.3)$$

Nilai 81,7% termasuk kategori Sangat Baik, menunjukkan *game* diterima dengan sangat baik oleh siswa.



Gambar 4.26 Siswa bermain TOGARDEN di perangkat. Sumber: Dokumentasi pribadi.



Gambar 4.27 Post-test dan pengisian kuesioner. Sumber: Dokumentasi pribadi.

Data *post-test* dan kuesioner yang diperoleh dari kegiatan tersebut menjadi bahan analisis pada tahap *User Acceptance Testing* (UAT).

4.3.3 Hasil Evaluasi oleh Guru

Evaluasi dilakukan oleh satu guru kelas sebagai praktisi pendidikan, mencakup aspek Desain Visual dan *Satisfaction* (masing-masing 5 butir). Hasilnya pada Tabel 4.9.

Tabel 4.10 Hasil Evaluasi Guru

Aspek	Σ Skor (0–4)	Skor Maks	%	Kategori
Desain Visual	15	20	75,0	Baik
Satisfaction	18	20	90,0	Sangat Baik
Rata-rata	33	40	82,5	Sangat Baik

Penilaian guru sebesar 82,5% (Sangat Baik) menegaskan bahwa *game* layak digunakan sebagai media pembelajaran. Guru berperan sebagai *expert/praktisi*, bukan sampel statistik, sehingga jumlah satu responden memadai untuk validasi kelayakan.



Gambar 4.28 Penilaian/evaluasi oleh guru. Sumber: Dokumentasi pribadi.

Kegiatan evaluasi ini melengkapi proses *Beta Testing* sebagai bentuk validasi kelayakan *game* TOGARDEN dari sudut pandang praktisi pendidikan.

4.3.4 Analisis *N-Gain* dan Uji-t

Untuk mengukur efektivitas, dilakukan *pre-test* dan *post-test* terhadap 24 siswa. Rata-rata *pre-test* 63,75 dan *post-test* 88,33. *N-Gain* tiap siswa dihitung dengan Persamaan 4.4 sebagai contoh untuk R1:

$$N-Gain_{R1} = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}} = \frac{90 - 70}{100 - 70} = \frac{20}{30} = 0.67 \text{ (Sedang)} \quad (4.4)$$

Tabel 4.11 Rekapitulasi Pre-test, Post-test, dan N-Gain

Responden	Pre	Post	N-Gain	Kategori
R1	70.00	90.00	0.666666667	Sedang
R2	60.00	80.00	0.5	Sedang
R3	80.00	80.00	0	Rendah
R4	70.00	90.00	0.666666667	Sedang
R5	80.00	90.00	0.5	Sedang
R6	80.00	80.00	0	Rendah
R7	50.00	80.00	0.6	Sedang
R8	70.00	100.00	1	Tinggi
R9	60.00	100.00	1	Tinggi
R10	80.00	90.00	0.5	Sedang
R11	50.00	80.00	0.6	Sedang
R12	40.00	80.00	0.666666667	Sedang
R13	40.00	100.00	1	Tinggi
R14	60.00	100.00	1	Tinggi
R15	60.00	100.00	1	Tinggi
R16	70.00	90.00	0.666666667	Sedang
R17	60.00	90.00	0.75	Tinggi
R18	80.00	80.00	0	Rendah
R19	70.00	90.00	0.666666667	Sedang
R20	60.00	80.00	0.5	Sedang
R21	30.00	80.00	0.714285714	Tinggi
R22	50.00	90.00	0.8	Tinggi
R23	90.00	90.00	0	Rendah
R24	70.00	90.00	0.666666667	Sedang

Rata-rata *N-Gain* dihitung menggunakan Persamaan 4.5:

$$\overline{N-Gain} = \frac{\sum N-Gain}{n} = \frac{14,47}{24} = 0,60 \quad (4.5)$$

Distribusi kategori: 8 siswa Tinggi, 12 Sedang, 4 Rendah, dengan rata-rata $N\text{-Gain} = 0,60$ (kategori Sedang). Hal tersebut menunjukkan *game* efektif meningkatkan pemahaman siswa terhadap Tanaman Obat Keluarga.

Untuk memastikan perbedaan skor *pre-test* dan *post-test* signifikan secara statistik, dilakukan uji-t berpasangan (*Paired Sample t-Test*), yaitu uji yang digunakan untuk membandingkan dua rata-rata dari kelompok subjek yang sama pada dua kondisi berbeda, yaitu sebelum dan sesudah perlakuan.

Berdasarkan Persamaan 3.5, nilai uji-t dihitung menggunakan Persamaan 4.6:

$$t = \frac{\bar{d}}{s_d/\sqrt{n}} = \frac{-24,583}{16,413/\sqrt{24}} = -7,338 \quad (4.6)$$

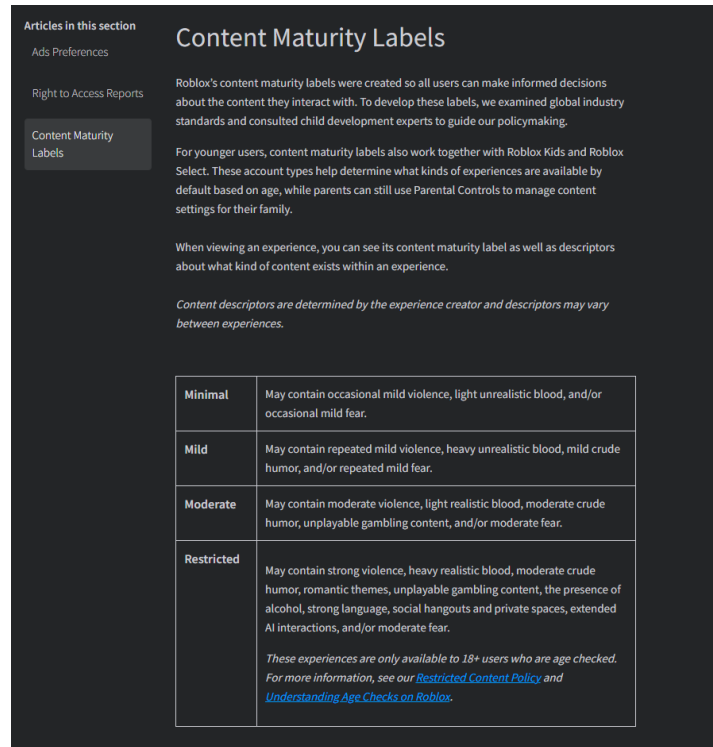
Tabel 4.12 Hasil *Paired Sample t-Test*

Parameter	Pre-test	Post-test
Rata-rata (<i>Mean</i>)	63,75	88,33
Varians	224,46	57,97
Jumlah observasi	24	24
Df		23
T hitung		-7,338
T tabel (dua arah, 5%)		2,069
Signifikansi (p)		0,000

4.4 Release

Tahap *Release* adalah penerbitan TOGARDEN sebagai pengalaman (*experience*) Roblox yang dapat diakses publik melalui komputer, Android, dan iOS tanpa membuat versi aplikasi terpisah untuk tiap platform. Dengan demikian dukungan *cross-platform* yang dirancang pada Bab III terpenuhi.

Pada tahap penerbitan ini, Roblox secara otomatis menerapkan sistem *content rating* terhadap TOGARDEN. Hasil klasifikasi yang diperoleh adalah *rating* Minimal (16+) dengan deskripsi "May contain occasional mild violence, light unrealistic blood, and/or occasional mild fear." Rating ini merupakan tingkat pertama terendah dari 4 tingkatan yang dimiliki Roblox, yaitu Minimal, Mild, Moderate, dan Restricted.



Gambar 4.29 Sistem Rating Roblox. Sumber: (*Content Maturity Labels*, n.d.)

Meskipun TOGARDEN tidak mengandung unsur kekerasan, darah, maupun ketakutan yang dimaksud dalam deskripsi tersebut, rating Minimal tetap diberikan oleh sistem. Hal tersebut dikarenakan sistem *content rating* Roblox bekerja secara otomatis dengan pendekatan preventif, di mana klasifikasi didasarkan pada pemindaian terhadap elemen-elemen seperti nama aset, teks dalam *game*, serta kata kunci yang terkait dengan konteks medis dan kesehatan. TOGARDEN mengandung referensi medis seperti "manfaat kesehatan", "menyembuhkan penyakit", dan "tanaman obat keluarga" pada fitur TOGAPEDIA, yang memungkinkan sistem menganggap adanya potensi konten sensitif sehingga memberikan *rating* yang lebih tinggi sebagai tindakan pengamanan.

Selain itu, sistem *rating* Roblox bersifat global dan tidak memiliki kategori khusus untuk *game* edukasi. TOGARDEN dinilai menggunakan kriteria yang sama dengan *game* non-edukasi, sehingga nilai edukatif yang dikandungnya tidak menjadi faktor yang dapat menurunkan tingkat *rating*. Akibatnya, deskripsi standar *level* Minimal yang menyebutkan kekerasan ringan dan darah tidak realistis ditampilkan sebagai teks bawaan, bukan sebagai hasil analisis spesifik terhadap konten TOGARDEN.

Meskipun demikian, *rating* Minimal (16+) menunjukkan bahwa TOGARDEN tetap berada pada kategori yang aman untuk diakses pengguna, dan tidak menghambat proses publikasi maupun aksesibilitas *game* bagi target penggunanya.

4.5 Pembahasan

Hasil pengujian menunjukkan TOGARDEN berhasil dikembangkan sesuai rancangan, seluruh fitur berfungsi baik pada pengujian *Blackbox*. Dari sisi penerimaan pengguna, UAT siswa memperoleh 81,7% dan evaluasi guru 82,5%, keduanya berkategori Sangat Baik. Dari sisi efektivitas, rata-rata *N-Gain* 0,60 (Sedang) yang diperkuat uji-t ($t = -7,338$; $p < 0,05$) membuktikan peningkatan pemahaman yang signifikan.

Dibandingkan penelitian terdahulu pada Tabel 2.1 yang umumnya berupa ensiklopedia atau permainan sederhana, TOGARDEN memberikan pengalaman belajar lebih interaktif melalui simulasi penuh budidaya tanaman obat serta mekanik penjualan berbasis penyakit yang menuntut pemahaman manfaat tiap tanaman. Penggunaan metode GDLC terbukti sesuai karena mengakomodasi aspek *gameplay* dan pengalaman pemain yang tidak ditangani metode pada penelitian sebelumnya.

Keterbatasan penelitian ini meliputi jumlah responden guru yang hanya satu orang serta pengujian yang terbatas pada satu sekolah. Penelitian selanjutnya disarankan memperluas responden, menambah variasi tanaman, serta mengembangkan fitur evaluasi adaptif.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. *Game* edukasi TOGARDEN bergenre simulasi manajemen (*tycoon*) berhasil dirancang dan dibangun pada platform Roblox menggunakan metode *Game Development Life Cycle* (GDLC). *Game* ini mengenalkan sepuluh Tanaman Obat Keluarga beserta nama ilmiah dan manfaatnya melalui mekanik menanam, merawat, memanen, dan menjual hasil panen kepada NPC berdasarkan keluhan penyakitnya, serta dilengkapi fitur TOGAPEDIA, *Daily Quest*, dan *Quiz*.
2. *Game* TOGARDEN dinyatakan layak dan efektif. Seluruh fitur berfungsi dengan baik berdasarkan pengujian *Blackbox*. Dari sisi penerimaan pengguna, *User Acceptance Testing* oleh siswa memperoleh 81,7% dan evaluasi oleh guru 82,5%, keduanya berkategori Sangat Baik. Dari sisi efektivitas, rata-rata *N-Gain* sebesar 0,60 (kategori Sedang) yang diperkuat uji-t berpasangan ($t = -7,338$; $p < 0,05$) menunjukkan bahwa *game* secara signifikan meningkatkan pemahaman siswa terhadap Tanaman Obat Keluarga.

5.2 Saran

Berdasarkan keterbatasan dan hasil penelitian, disarankan beberapa hal untuk pengembangan selanjutnya:

1. Memperluas cakupan pengujian dengan melibatkan jumlah guru dan sekolah yang lebih banyak, agar hasil penerimaan dan efektivitas *game* lebih representatif.
2. Menambah variasi jenis tanaman obat di luar sepuluh tanaman yang ada, sehingga materi edukasi yang disampaikan semakin kaya.
3. Meningkatkan kualitas efek visual, khususnya pada proses pemanenan dan tampilan toko, yang memperoleh penilaian relatif lebih rendah pada kuesioner, agar pengalaman bermain lebih menarik.
4. Menambahkan variasi aktivitas selama masa tunggu pertumbuhan tanaman, mengingat sebagian siswa merasa kurang nyaman menunggu tanaman tumbuh, misalnya melalui *mini-game* atau interaksi tambahan.

5. Mengembangkan fitur evaluasi adaptif dan sistem penghargaan yang lebih beragam untuk mempertahankan motivasi belajar pemain dalam jangka panjang

DAFTAR PUSTAKA

- 5 *Manfaat Lengkuas untuk Kesehatan yang Perlu Kamu Ketahui!* (2025, June 16). website.
<https://www.biofarma.co.id/id/announcement/detail/5-manfaat-lengkuas-untuk-kesehatan-yang-perlu-kamu-ketahui>
- 10 *Manfaat Daun Salam bagi Kesehatan.* (2024, February 23). Alodokter.
<https://www.alodokter.com/ada-berbagai-manfaat-daun-salam-untuk-kesehatan-bukan-hanya-pelezat-masakan>
- 10 *Manfaat Kumis Kucing dan Cara Aman Mengonsumsinya.* (2020, November 6). Alodokter.
<https://www.alodokter.com/manfaat-kumis-kucing-yang-sayang-untuk-dilewatkan>
- 12 *Manfaat Daun Sirih dan Cara Memperolehnya.* (2023, June 6). Alodokter.
<https://www.alodokter.com/12-manfaat-daun-sirih-untuk-kesehatan>
- Adnyana, I. D. P. A., Meles, D. K., Wurlina, ., Zakaria, S., & Suwasanti, N. (2017). Efek Anti Diabetes Buah Pare (*Momordica charantia* Linn.) Terhadap Kadar Glukosa Darah, Sel Penyusun Pulau Langerhans dan Sel Leydig pada Tikus Putih Hiperglikemia. *Acta VETERINARIA Indonesiana*, 4(2), 43–50. <https://doi.org/10.29244/avi.4.2.43-50>
- Akbar, T. R., Listanto, R. E., Haryadi, R., & Mahardhika, G. P. (2015). Digital Game Based Learning Berbasis Android Untuk Pengenalan Tanaman Obat Pada Anak. *Seminar Nasional Informatika Medis (SNIMed) VI*, 87–94.
- Aprillia, N. (2025). APLIKASI PEMBELAJARAN TANAMAN OBAT KELUARGA (TOGA) MENGGUNAKAN TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY DI SMK BINA PUTERA NUSANTARA. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 13(3S1). <https://doi.org/10.23960/jitet.v13i3S1.7944>
- Ariyana, R. Y., Erma Susanti, Muhammad Rizqy Ath-Thaariq, & Riki Apriadi. (2022). Penerapan Metode Game Development Life Cycle (GDLC) pada Pengembangan Game

- Motif Batik Khas Yogyakarta. *INSOLOGI: Jurnal Sains dan Teknologi*, 1(6), 796–807.
<https://doi.org/10.55123/insologi.v1i6.1129>
- Ayu Nafis, Grase Latifah Sibuea, Paranindra Ardhana Biroe Aurori, & Supiyandi. (2024). Aplikasi Pengenalan Tanaman Obat Keluarga Berbasis Android. *Jurnal Komputer Teknologi Informasi dan Sistem Informasi (JUKTISI)*, 3(2), 754–762.
<https://doi.org/10.62712/juktisi.v3i2.88>
- Computer Hardware & Operating System Requirements for Roblox*. (n.d.). Roblox Support. Retrieved July 25, 2026, from <https://en.help.roblox.com/hc/en-us/articles/203312800-Computer-Hardware-Operating-System-Requirements>
- Content Maturity Labels*. (n.d.). Roblox Support. Retrieved July 26, 2026, from <https://en.help.roblox.com/hc/en-us/articles/8862768451604-Content-Maturity-Labels>
- Fabilah Parwati, A., & Triatmanto, T. (2023). Pengembangan Aplikasi Keanekaragaman Tanaman Obat Merapi Farma Herbal Berbasis Android untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Analitis Peserta Didik Kelas X SMA. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Biologi*, 4(1), 10–21. <https://doi.org/10.26740/jipb.v4n1.p10-21>
- Hakim, H. L., Faqih, D., Deva, D., Hudaya, I. F., & Ilyas, M. N. (2024). Pengujian Alpha dan Beta Testing Pada Aplikasi TIJE. *TeknoIS: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Dan Sains* <eISSN 2597-8918>, 14(2), 285–295. <https://doi.org/10.36350/jbs.v14i2.265>
- Halodoc, R. (2025, July 3). *Nikmat untuk Lalapan, Ini 4 Manfaat Daun Kemangi*. halodoc. <https://www.halodoc.com/artikel/4-manfaat-daun-kemangi-tak-hanya-nikmat-untuk-lalapan>
- Hamdan, Sunardi, Humaedi, & Puspita. (2025). PERANCANGAN APLIKASI GAME MEDIA PEMBELAJARAN MANFAAT TANAMAN OBAT KELUARGA UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN SISWA SDN 3 KERAGILAN. *Jurnal Sinergi Pendidikan dan Teknologi*, 6(3). <https://ijurnal.com/1/index.php/jspt/article/view/1041>

- Harianja, M. R., Yusup, M., & Siahaan, S. M. (2024). Uji N-Gain pada Efektivitas Penggunaan Game dengan Strategi SGQ untuk Meningkatkan Berpikir Komputasi dalam Literasi Energi. *Jurnal Intelektualita: Keislaman, Sosial Dan Sains*, 13(2), 303–310. <https://doi.org/10.19109/intelektualita.v13i2.25168>
- Hilmawan, B. N., & Yuniati, T. (2024). Perancangan Game Role-Playing sebagai Sarana Edukasi Sejarah Menggunakan Metode Game Development Life Cycle. *Computer Science (CO-SCIENCE)*, 4(1), 1–10. <https://doi.org/10.31294/coscience.v4i1.2032>
- Jumiati, E., Aidjili, M., Wahyu Binabar, S., Darmawan, W., & Efendi, I. (2023). PENGEMBANGAN APLIKASI ENSIKLOPEDIA SEBAGAI MEDIA INFORMASI PENYAKIT DAN TANAMAN HERBAL DENGAN METODE SDLC. *RISTEK : Jurnal Riset, Inovasi dan Teknologi Kabupaten Batang*, 8(1), 01–06. <https://doi.org/10.55686/ristek.v8i1.152>
- Kencur. (2026, May 4). Alodokter. <https://www.alodokter.com/kencur>
- Lutfiah, L. (2022). Aplikasi Kamus Simplisia Dan Resep Obat Tradisional (Sidota) Berbasis Android. *Jurnal Sains dan Informatika*, 8(1), 61–69. <https://doi.org/10.34128/jsi.v8i1.369>
- Mangente, G. B., Tulenan, V., & Sugiarto, B. A. (2021). Application for Introduction of Family Medicinal Plants Typical of North Sulawesi Using Augmented Reality Technology. *Jurnal Teknik Informatika*, 16(1), 77–86. <https://doi.org/10.35793/jti.v16i1.32376>
- Mindarti, S., & Nurbaeti, B. (2015). *Buku Saku Tanaman Obat Keluarga (TOGA)*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Barat.
- Muhammad Fauzan Yasykur, Neo Mauizan Ali Fitrah, & Nanda Ega Wijaya Saputra. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Tanaman Obat Tradisional Menggunakan Metode Multimedia Development Life Cycle. *Jurnal SAINTEKOM*, 14(1), 95–105. <https://doi.org/10.33020/saintekom.v14i1.600>

- Nurqomariah, J., & Tahir, M. (2024). Pengembangan Aplikasi Media Pembelajaran Berbasis Game Edukasi Tanaman Obat dan Herbal Madura. *Jurnal Masyarakat Informatika*, 15(2), 149–161. <https://doi.org/10.14710/jmasif.15.2.68165>
- Pandan wangi. (2025). In *Wikipedia bahasa Indonesia, ensiklopedia bebas*. https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Pandan_wangi&oldid=27455255
- Rahmani, D. A., Risnawati, R., & Hamdani, M. F. (2025). Uji T-Student Dua Sampel Saling Berpasangan/Dependend (Paired Sample t –Test). *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan Indonesia*, 4(2), 568–576. <https://doi.org/10.31004/jpion.v4i2.420>
- Ramadan, R., & Widyani, Y. (2013). Game development life cycle guidelines. 2013 *International Conference on Advanced Computer Science and Information Systems (ICACSIS)*, 95–100. <https://doi.org/10.1109/ICACSIS.2013.6761558>
- Rosita, E., Hidayat, W., & Yuliani, W. (2021). Uji VALIDITAS DAN RELIABILITAS KUESIONER PERILAKU PROSOSIAL. *FOKUS (Kajian Bimbingan & Konseling dalam Pendidikan)*, 4(4), 279. <https://doi.org/10.22460/fokus.v4i4.7413>
- Sinata, N., Dona, R., & Muthuiâ€™ah, M. (2022). AKTIVITAS ANTIHIPERURISEMIA EKTRAK ETANOL DAUN PANDAN WANGI (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) PADA MENCIT JANTAN HIPERURISEMIA. *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*, 13(2), 164–175. <https://doi.org/10.52434/jfb.v13i2.1223>
- Suputra, I. G. B., Nata, G. N. M., & Hendayanti, N. P. N. (2024). *Perancangan Aplikasi Multimedia Interaktif Pengenalan Tanaman Obat Keluarga*. 1(2).
- Syaela Majid, N., Annisa Damastuti, F., Aditama, D., Basofi, A., Kusuma Nurindiyan, A., Robihul Mufid, M., Mawaddah, S., & Fuad Hafid, A. (2021). Workshop Pembuatan Modul Ajar Tentang Tanaman Obat Keluarga (Materi Ipa) Dengan Metode Virtual Reality Game Pada Pengajar Sekolah Menengah Pertama Di Lamongan. *Jurnal*

Pengabdian pada Masyarakat Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Terintegrasi.

<https://doi.org/10.33795/jindeks.v6i1.24>

Tak Sepahit Rasanya, Ini 5 Manfaat Pare yang Begitu Manis bagi Tubuh. (2018, September

9). Alodokter. <https://www.alodokter.com/kontras-dengan-rasa-pahitnya-manfaat-pare-ternyata-sangat-manis>

Tirtana, A., Febriani, M. G. T., Masrui, D. I., & Aisyah, A. A. (2021). Herbify: Aplikasi

Perangkat Bergerak Berbasis Komputasi Awan Untuk Mengidentifikasi Tanaman

Herbal Indonesia Menggunakan Cnn Model Xception. *Jurnal Ilmiah Edutic :*

Pendidikan dan Informatika, 8(1), 19–30. <https://doi.org/10.21107/edutic.v8i1.11650>

Unsplash. (2025a, March 9). *Photo by Dean David on Unsplash.*

https://unsplash.com/photos/a-close-up-of-a-bunch-of-ginger-roots--vN_tvbzWJw

Unsplash. (2025b, March 9). *Photo by Dyah Miller on Unsplash.*

<https://unsplash.com/photos/a-pile-of-brown-and-white-nuts-qSG84aqI6bs>

Utami, Y. (2023). Uji Validitas dan Uji Reliabilitas Instrument Penilaian Kinerja Dosen. *Jurnal*

Sains Dan Teknologi, 4(2), 21–24. <https://doi.org/10.55338/saintek.v4i2.730>

Yuliastika, T., Mayasari, M., & Poerana, A. F. (2023). Motif Penggunaan Game Online Roblox

pada Anak Usia Sekolah. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(9), 364–371.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7953027>

Yusman, M. (2021). Aplikasi Sistem informasi Pengenalan Tanaman Obat Keluarga Berbasis

Android. *Jurnal Teknologi dan Informatika (JEDA)*, 2(1).

<https://doi.org/10.57084/jeda.v2i1.981>

LAMPIRAN



FAKULTAS
TEKNOLOGI INDUSTRI

Gedung K1, Dap. Mekar
Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia
Jl. Sekeloa Indah No. 13 Yogyakarta 55584
T. (0271) 855511 ext. 1000, 1001
F. (0271) 855507
E. info@uii.ac.id
W. www.uii.ac.id

Nomor : 79/Kaprodi.IF.S1/20/IF/N/2026
Lamp : -
Hal : Permohonan Penelitian Tugas Akhir

Kepada Yth.
Kepala Sekolah
SD Negeri Ngemplak 2
di Jl. Ngemplak No.2, Ngemplak, Umbulmartani, Kec. Ngemplak, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55584

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Melalui surat ini Program Studi Informatika – Program Sarjana Universitas Islam Indonesia memohon kepada Bapak/Ibu agar dapat mengizinkan mahasiswa kami untuk melaksanakan penelitian Tugas Akhir (TA) di institusi yang Bapak/Ibu pimpin. Pelaksanaan penelitian TA ini merupakan salah satu syarat lulus di program studi kami.

Mahasiswa yang akan melaksanakan penelitian adalah :

Nama : Raden Hazriel Firdausy
No. Mhs : 22523152

Kami berharap mahasiswa kami dapat melaksanakan penelitian di institusi Bapak/Ibu antara bulan Mei 2026 sampai dengan Mei 2026. Namun demikian, kepastian jadwal pelaksanaan kami serahkan sepenuhnya kepada institusi Bapak/Ibu.

Demikian permohonan kami, atas perhatian serta terkabulnya permohonan ini kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaykum Warahmatullahi Wabarakatuh

Yogyakarta, 5 Mei 2026



Dr. Dhamas Hatta Fudholi, S.T., M.Eng., Ph.D.

Surat Permohonan Penelitian Tugas Akhir



Dokumentasi Kegiatan Pengujian dan Bermain TOGARDEN

Nama : Adiba Nuka Huma ida
 Umur : 9 tahun
 Kelas/No Absen : 3/2
 Jenis Kelamin : Laki-Laki/Perempuan (lingkari salah satu)

1. Apa nama ilmiah dari tanaman Jahe?
 a. Alpinia Galanga
 b. Curcuma Longa
 c. Kaempferia Galanga
 X Zingiber Officinale

2. Tanaman Jahe juga dapat digunakan untuk menyembuhkan...
 a. Maag dan asma
 b. Sembelit dan diare
 X Maag angin dan perut mualas
 d. Penyakit ginjal dan amandel

3. Jika kamu sedang terkena penyakit Maag Angin, tanaman manakah yang paling tepat untuk diberikan?
 a. Kunyit
 X Jahe
 c. Daun Salam
 d. Lengkuas

4. Penyakit apa yang bisa disembuhkan dengan menggunakan tanaman Kunyit?
 a. Sakit kepala dan masuk angin
 b. Batuk dan panas dalam
 X Asma, sembelit, dan maag
 d. Gatal-gatal dan diare

5. Tanaman Kunyit memiliki nama ilmiah yaitu
 a. Zingiber Officinale
 X Ocimum Basilicum
 c. Piper Bette
 d. Curcuma Longa

Dipindai dengan
CamScanner

6. Tanaman apa yang sering digunakan sebagai bumbu masakan dan obat tradisional?
 a. Jahe
 b. Kunyit
 c. Daun Kemangi
 X Daun Sirih

7. Penyakit apa yang dapat disembuhkan oleh Daun Kemangi?
 X Maag angin dan sakit kepala
 b. Sembelit dan maag
 c. Muntah-muntah dan diare
 d. Diabetes

8. Apa nama ilmiah dari Daun Kemangi?
 a. Zingiber Officinale
 b. Ocimum Basilicum
 X Piper Bette
 d. Curcuma Longa

9. Tanaman apakah yang sering digunakan sebagai lalapuan?
 a. Daun Sirih
 X Daun Kemangi
 c. Daun Pandan
 d. Daun Salam

10. Apa kegunaan umum dari Jahe dan Kunyit?
 X Hanya digunakan sebagai bumbu masakan
 X Sebagai bumbu masakan dan obat tradisional
 c. Hanya sebagai tanaman hias di taman
 d. Sebagai bahan pembuatan parfum

Dipindai dengan
CamScanner

Uji Pre-test oleh Siswa

Nama : Adiba Nuka Huma ida
 Umur : 9 tahun
 Kelas/No Absen : 3/2
 Jenis Kelamin : Laki-Laki/Perempuan (lingkari salah satu)

1. Apa nama ilmiah dari tanaman Jahe?
 a. Alpinia Galanga
 b. Curcuma Longa
 c. Kaempferia Galanga
 X Zingiber Officinale

2. Tanaman Jahe juga dapat digunakan untuk menyembuhkan...
 a. Maag dan asma
 b. Sembelit dan diare
 X Maag angin dan perut mualas
 d. Penyakit ginjal dan amandel

3. Jika kamu sedang terkena penyakit Maag Angin, tanaman manakah yang paling tepat untuk diberikan?
 a. Kunyit
 X Jahe
 c. Daun Salam
 d. Lengkuas

4. Penyakit apa yang bisa disembuhkan dengan menggunakan tanaman Kunyit?
 a. Sakit kepala dan masuk angin
 b. Batuk dan panas dalam
 X Asma, sembelit, dan maag
 d. Gatal-gatal dan diare

5. Tanaman Kunyit memiliki nama ilmiah yaitu
 a. Zingiber Officinale
 b. Ocimum Basilicum
 c. Piper Bette
 X Curcuma Longa

Dipindai dengan
CamScanner

6. Tanaman apa yang sering digunakan sebagai bumbu masakan dan obat tradisional?
 X Jahe
 b. Kunyit
 c. Daun Kemangi
 d. Daun Sirih

7. Penyakit apa yang dapat disembuhkan oleh Daun Kemangi?
 a. Maag angin dan sakit kepala
 b. Sembelit dan maag
 X Muntah-muntah dan diare
 d. Diabetes

8. Apa nama ilmiah dari Daun Kemangi?
 a. Zingiber Officinale
 b. Ocimum Basilicum
 X Piper Bette
 d. Curcuma Longa

9. Tanaman apakah yang sering digunakan sebagai lalapuan?
 a. Daun Sirih
 X Daun Kemangi
 c. Daun Pandan
 d. Daun Salam

10. Apa kegunaan umum dari Jahe dan Kunyit?
 a. Hanya digunakan sebagai bumbu masakan
 X Sebagai bumbu masakan dan obat tradisional
 c. Hanya sebagai tanaman hias di taman
 d. Sebagai bahan pembuatan parfum

Dipindai dengan
CamScanner

Uji Post-test oleh Siswa

Nama : Adiba Nuka Humaida
 Umur : 9 tahun
 Kelas/No Absen : 3/2
 Jenis Kelamin : Laki-Laki/Perempuan (lingkari salah satu)
 *centang pada tabel ini, yang sesuai dengan pilihannya

Desain Visual

No	Pernyataan	Sangat Setuju	Setuju	Biasa Saja / Cukup Setuju	Tidak Setuju	Sangat Tidak Setuju
1	Gambar tanaman di game terlihat bagus.	✓	✓			
2	Aku bisa membedakan ukuran ukuran tanaman dan hasil panennya.	✓				
3	Warna-warna di taman membuatku senang melihatnya.	✓				
4	Tulisan manfaat tanaman di TOGAPEDIA sangat jelas dan mudah aku baca.		✓			
5	Bentuk toko milikku terlihat keren dan menarik.			✓		
6	Suasana di dalam map membuatku merasa seperti di kebun sungguhan.			✓		
7	Efek visual saat aku memanen tanaman terlihat sangat lucu.		✓			
8	Penampilan NPC pembeli yang datang ke toko terlihat unik dan berbeda-beda.		✓			
9	Gambar rencana (Badge) yang aku dapatkan saat panen terlihat sangat bagus.	✓				
10	Semua tombol di layar	✓				

Satisfaction

No	Pernyataan	Sangat Setuju	Setuju	Biasa Saja / Cukup Setuju	Tidak Setuju	Sangat Tidak Setuju
1	Aku merasa sangat senang saat berhasil menjual tanaman kepada pembeli yang sakit.	✓				
2	Menjawab soal Quiz harian tentang tanaman tradisional sangat seru bagi aku.	✓				
3	Aku merasa bangga ketika berhasil mengumpulkan uang banyak dari hasil bertani.	✓				
4	Game ini membuatku ingin terus bermain sampai semua tanaman di TOGAPEDIA terbuka.		✓			
5	Aku merasa puas saat berhasil menanam dan memanen tanaman yang sudah aku beli.	✓				
6	Aku merasa senang saat tanaman di lahanku tumbuh subur setelah dirawat dengan baik.	✓				
7	Aku tidak merasa bosan saat menunggu tanaman di lahan tumbuh besar.		✓			

8	Bermain TOGARDEN membuatku jadi tahu obat-obatan alami dari Indonesia.	✓				
9	Aku merasa senang karena bisa mengatur toko milikku sendiri di Roblox.	✓				
10	Aku ingin mengajak teman-temanku untuk ikut bermain TOGARDEN bersama.	✓				

Pengisian Kuesioner oleh Siswa

Nama : ISHAK, S.Pd SD
 Jabatan/Kelas yang diampu : I (116A)
 *centang pada tabel ini, yang sesuai dengan pilihan bapak/ibu guru

Desain Visual

No	Pernyataan	Sangat Setuju	Setuju	Biasa Saja / Cukup Setuju	Tidak Setuju	Sangat Tidak Setuju
1	Model visual tanaman herbal (seperti Jahe, Kunyit, Kencur dll.) terlihat mudah dikenali.		✓			
2	Perbedaan visual antara tingkatan ukuran panen (Small, Normal, Giant) terlihat jelas pada layar.		✓			
3	Antarmuka (UI) TOGAPEDEA terusun rapi sehingga informasi manfaat tanaman mudah dibaca oleh siswa.		✓			
4	Efek visual saat melakukan aksi menyiram dengan Water Can atau menanam memberikan umpan balik yang jelas.		✓			
5	Desain lingkungan (Map, Plots, dan Stands) memiliki komposisi warna yang harmonis dan menarik minat belajar untuk siswa kelas III SD.		✓			

Satisfaction

No	Pernyataan	Sangat Setuju	Setuju	Biasa Saja / Cukup Setuju	Tidak Setuju	Sangat Tidak Setuju
1	Saya merasa sistem jual-beli dengan NPC pembeli memberikan pengalaman simulasi wirausaha yang memuaskan.		✓			
2	Fitur Quiz harian membuat proses belajar tentang tanaman tradisional menjadi tidak membosankan bagi siswa.	✓				
3	Saya merasa puas dengan cara game ini mengintegrasikan nama ilmiah tanaman ke dalam mekanisme permainan.	✓				
4	Keberagaman jenis tanaman (10 jenis herbal) memberikan variasi konten yang cukup untuk dieksplorasi siswa.		✓			
5	Saya merasa bangga jika siswa dapat mempelajari berbagai macam Tanaman Obat Keluarga di game ini.	✓				

Pengisian Kuesioner oleh Guru

No	Nama Siswa	Umur
R1	RIA	10
R2	ADIBA NUHA HUWAIDA	9
R3	AFIFA NAHDA AZZAHRA	9
R4	ALIKA NAILA PUTRI	10
R5	ARSEN	9
R6	AULYA LINGGA SEKAR JATI	9
R7	AZAHRA KEISYA INARA	9
R8	AZKAYRA NADIRA SHAZFA	9
R9	CECILIA DARRA INGO EVANTHE	9
R10	CLARA PUTRI A.	9
R11	DEVI NUR HIDAYAH	9
R12	ATHA	9
R13	ILHAM GALIH PUTRA	9
R14	KANZA NUR ALIKA WIJAYA	9
R15	KAZUHIKO KEI LAVASKA	10

No	Nama Siswa	Umur
R16	KEYLA LATIFAH N. H.	10
R17	MUHAMMAD AKBAR MAULLANA	10
R18	MUHAMMAD FAIZ ARSENIO	9
R19	NAGITA	10
R20	NAUFA	10
R21	NUR SYIFA AYU SUKENDRO	9
R22	RACHELINA ELISYA BANAP PUTRI	9
R23	ROSI NAFIZAH PUTRI	9
R24	PUTRA	11

Data Responden