

PERANCANGAN GAME SIMULASI EDUKASI BERKEBUN 3D MENGUNAKAN TEKNIK HIDROPONIK

Muhammad Farhan, Ika Ratna Indra Astutik*, Nuril Lutvi Azizah, Arif Senja Fitrani

Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Jl. Raya Gelam No.250, Pagerwaja, Gelam, Kec. Candi, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur

ikaratna@umsida.ac.id

ABSTRAK

Berkebun merupakan aktivitas yang memiliki nilai edukatif dan ekologis, namun keterbatasan lahan akibat urbanisasi mendorong perlunya metode pertanian yang lebih efisien seperti hidroponik. Meskipun memiliki berbagai keunggulan, teknik hidroponik masih sulit dipahami oleh masyarakat karena memerlukan pemahaman mengenai pengelolaan nutrisi dan kondisi lingkungan, sementara media pembelajaran yang tersedia masih kurang interaktif. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan game simulasi edukasi berkebun 3D menggunakan teknik hidroponik sebagai media pembelajaran interaktif untuk memperkenalkan teknik hidroponik kepada masyarakat umum. Metode pengembangan yang digunakan adalah *Game Development Life Cycle* (GDLC) yang meliputi tahapan *initiation*, *pre-production*, *production*, dan *testing*. Game dikembangkan menggunakan *Unity Engine* dengan konsep *first person perspective* dan terdiri dari tiga stage pembelajaran hidroponik, yaitu sistem botol bekas, tray hidroponik, dan *Nutrient Film Technique* (NFT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa game berhasil dikembangkan dan seluruh fitur berjalan dengan baik berdasarkan pengujian *Black box*. Selain itu, hasil kuesioner terhadap 20 responden menunjukkan game mampu membantu pengguna memahami teknik hidroponik secara lebih interaktif dan menarik.

Kata kunci : Game Edukasi, Hidroponik, Unity, Android, GDLC

1. PENDAHULUAN

Berkebun merupakan aktivitas produktif yang memiliki nilai edukatif dan ekologis serta dapat memenuhi kebutuhan pangan rumah tangga secara mandiri[1]. Pertumbuhan populasi dunia meningkatkan kebutuhan akan metode pertanian yang efisien dan adaptif terhadap keterbatasan lahan[2]. Keterbatasan lahan akibat urbanisasi menjadi salah satu hambatan dalam pengembangan pertanian konvensional[3]. Kondisi tersebut mendorong perlunya metode pertanian yang lebih efisien dan adaptif, salah satunya melalui sistem hidroponik. Hidroponik merupakan metode budidaya tanaman tanpa tanah yang memanfaatkan larutan nutrisi sebagai media utama pertumbuhan tanaman. Teknik ini dinilai lebih efisien dalam penggunaan lahan dan air serta cocok diterapkan di lingkungan perkotaan[4].

Meskipun demikian, penerapan hidroponik masih menghadapi berbagai kendala. Pengelolaan nutrisi dan kondisi lingkungan yang diperlukan dalam sistem hidroponik relatif kompleks sehingga masih sulit dipahami oleh masyarakat umum[5]. Minimnya pemahaman terhadap pertanian modern, termasuk hidroponik masih menjadi hambatan dalam pengembangan sektor pertanian berkelanjutan. Kurangnya media pembelajaran yang menarik menyebabkan minat terhadap pertanian modern cenderung rendah [6]. Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan media edukatif yang mampu membantu masyarakat memahami teknik hidroponik secara lebih mudah, interaktif, dan sistematis.[7].

Game edukasi merupakan media interaktif yang dapat membantu proses pembelajaran melalui simulasi dan interaksi visual. Dibandingkan metode

konvensional, game edukasi mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih aktif dan menarik. Dalam bidang pertanian, game edukasi dapat digunakan untuk mensimulasikan proses bercocok tanam dan memperkenalkan teknik hidroponik secara virtual [8]. Pada penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa game edukasi berbasis simulasi mampu meningkatkan pemahaman dan keterlibatan pengguna dalam proses pembelajaran [9]. Namun, sebagian besar penelitian tersebut belum secara khusus mensimulasikan proses berkebun hidroponik secara bertahap dalam lingkungan 3D berbasis Android. Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan game simulasi edukasi berkebun 3D berbasis Android guna memperkenalkan teknik hidroponik secara interaktif kepada masyarakat umum.

Sebagai upaya untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, penelitian ini mengembangkan game simulasi edukasi berkebun 3D menggunakan metode *Game Development Life Cycle* (GDLC) dalam proses pengembangan game. Game dirancang dalam bentuk *single player* dengan sudut pandang orang pertama dan berfokus pada aktivitas dasar hidroponik, seperti menanam, memberi nutrisi, dan memanen tanaman. Game terdiri dari tiga stage pembelajaran, yaitu stage pertama menggunakan media botol bekas dengan sistem sumbu sederhana, stage kedua menggunakan tray hidroponik, dan stage ketiga menggunakan teknik *Nutrient Film Technique* (NFT). Game dikembangkan menggunakan Unity 2022.3.37f1 LTS dan dijalankan pada perangkat android minimal versi 8.0.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Sebagai landasan dalam penelitian ini, dilakukan penelusuran terhadap beberapa penelitian terdahulu yang relevan. Penelitian tersebut digunakan untuk memahami perkembangan kajian terkait game edukasi, media pembelajaran interaktif, dan teknik budidaya hidroponik yang telah diteliti sebelumnya.

2.1. Penelitian terdahulu

Penelitian oleh Supriatna, Fatimah dan Geovani mengembangkan aplikasi edukasi bercocok tanam hidroponik berbasis web menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD). Penelitian tersebut menyediakan video tutorial untuk membantu pengguna memahami teknik hidroponik, namun aplikasi masih terbatas pada platform website sehingga fleksibilitas pengguna pada perangkat mobile masih kurang.[10].

Penelitian lain oleh Laila, Hardinata dan Hariyanto membahas game edukasi aquaponik dan hidroponik berbasis Android sebagai media pembelajaran bagi siswa SMK. Game tersebut dinilai mampu memberikan pembelajaran yang lebih menarik dibandingkan media konvensional, namun tampilan visual dan teknologi yang digunakan masih tergolong sederhana.[11].

Selanjutnya, penelitian oleh Saputra, Putra dan Yusron mengembangkan game edukasi berbasis Android menggunakan metode *Game Development Live Cycle* (GDLC). Penelitian tersebut menunjukkan bahwa metode GDLC mampu mendukung proses pengembangan game secara lebih terstruktur dan menghasilkan tingkat *usability* yang baik[12].

Selain itu, penelitian oleh Jerrycho Azarea Aditama mengembangkan aplikasi pembelajaran hidroponik berbasis Android menggunakan metode *Waterfall*. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa media pembelajaran digital dapat meningkatkan minat pengguna terhadap hidroponik, namun interaksi pengguna masih terbatas pada penyampaian materi berbasis teks[13].

Penelitian lain oleh Sesa, Rumagit dan Tulenan memanfaatkan teknologi *Augmented Reality* (AR) untuk memperkenalkan *urban farming* secara interaktif. Meskipun mampu menampilkan objek 3D, aplikasi tersebut masih terbatas pada pengenalan dasar hidroponik dan belum memberikan simulasi praktik secara mendalam[14].

Penelitian lain oleh Timur, Taurus dan Astutik mengembangkan game edukasi berbasis 3D dengan *genre adventure* untuk membantu siswa TPQ dalam melatih hafalan surat pendek Al-Quran. Penelitian tersebut menggunakan metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) dan berhasil memberikan pengalaman belajar yang interaktif serta meningkatkan motivasi pengguna dalam proses pembelajaran. Namun, fitur permainan yang disediakan masih tergolong sederhana sehingga berpotensi membuat pemain cepat merasa bosan

apabila dimainkan dalam jangka waktu yang lama [15].

2.2. Game edukasi

Game edukasi merupakan media pembelajaran interaktif yang dirancang untuk menggabungkan unsur hiburan dengan materi pembelajaran sehingga pengguna dapat belajar dengan cara yang lebih menarik dan menyenangkan. Game edukasi mampu meningkatkan minat belajar pengguna melalui interaksi visual, tantangan, serta simulasi yang menyerupai kondisi nyata. Dalam bidang pendidikan, game edukasi sering digunakan sebagai media alternatif untuk membantu pengguna memahami materi secara lebih efektif dibandingkan metode pembelajaran konvensional[16].

2.3. Hidroponik

Hidroponik merupakan metode budidaya tanaman tanpa menggunakan media tanah, melainkan memanfaatkan larutan nutrisi sebagai sumber utama kebutuhan tanaman. Teknik hidroponik dinilai lebih efisien dalam penggunaan lahan dan air sehingga cocok diterapkan di lingkungan perkotaan maupun area dengan keterbatasan lahan. Selain itu, hidroponik juga memungkinkan proses pertumbuhan tanaman menjadi lebih terkontrol karena kebutuhan nutrisi dapat diatur sesuai dengan kebutuhan tanaman[13].

2.4. Analisis GAP

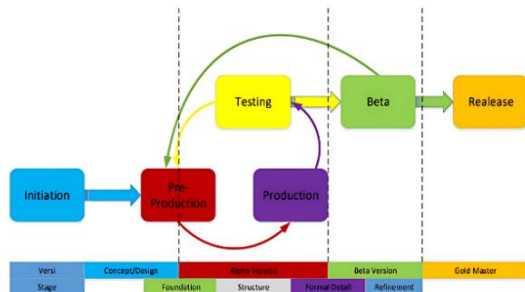
Berdasarkan studi terhadap beberapa penelitian terdahulu, sebagian besar media edukasi hidroponik dikembangkan dalam bentuk aplikasi berbasis web, *mobile*, maupun *Augmented Reality* (AR). Namun, mayoritas media tersebut masih menyajikan materi secara pasif melalui teks dan video dengan tingkat interaktivitas yang terbatas. Selain itu, beberapa game edukasi hidroponik berbasis Android masih menggunakan tampilan dua dimensi (2D), sehingga pengalaman belajar pengguna belum sepenuhnya imersif.

Oleh karena itu, penelitian ini mengembangkan game simulasi edukasi berbasis tiga dimensi (3D) untuk platform Android menggunakan pendekatan *First Person Perspective* (FPP). Pendekatan tersebut dirancang untuk memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif melalui simulasi aktivitas hidroponik secara langsung, seperti menanam, memberikan nutrisi, dan memantau pertumbuhan tanaman. Dengan demikian, game ini diharapkan dapat menjadi media pembelajaran yang lebih menarik dan efektif dalam memperkenalkan konsep pertanian hidroponik kepada masyarakat umum.

3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam pengembangan game simulasi edukasi ini adalah *Game Development Life Cycle* (GDLC). GDLC merupakan metode pengembangan game yang terdiri dari beberapa tahapan, mulai dari konseptualisasi,

perancangan, pengembangan, pengujian, hingga peluncuran game. Metode ini umumnya mencakup tahap *pre-production*, *production*, dan *post-production* untuk memastikan proses pengembangan game berjalan secara terstruktur [17]. Tahapan metode GDLC pada penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Metode GDLC.

3.1. Initiation

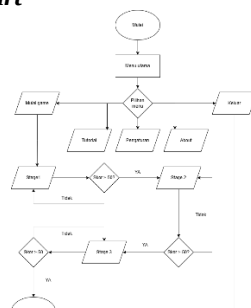
Tahap *initiation* merupakan tahap awal dalam pengembangan game yang berfokus pada penentuan konsep dan kebutuhan sistem. Pada tahap ini ditentukan konsep game simulasi edukasi hidroponik berbasis 3D dengan platform Android dan sudut pandang orang pertama.

Proses pengembangan game menggunakan unity 2022.3.37f1 sebagai *game engine* dengan visual studio code sebagai media penulisan script c#. pembuatan aset 3D dilakukan menggunakan Blender 3.6, sedangkan desain antarmuka pengguna dibuat menggunakan Krita. Pengembangan game dilakukan menggunakan laptop berbasis AMD Ryzen 3 dengan dukungan grafis Radeon Vega dan RAM 12GB.

3.2. Pre-production

Tahap *pre-production* merupakan tahap perancangan game sebelum proses implementasi dilakukan. Pada tahap ini dilakukan penyusunan konsep *gameplay*, mekanisme permainan, serta perancangan sistem yang akan diterapkan pada game simulasi edukasi hidroponik. Selain itu tahapan ini juga mencakup pembuatan *flowchart*, *use case diagram*, rancangan antarmuka pengguna, dan desain stage permainan untuk memvisualisasikan alur permainan serta interaksi pengguna didalam game.

3.3. FlowChart

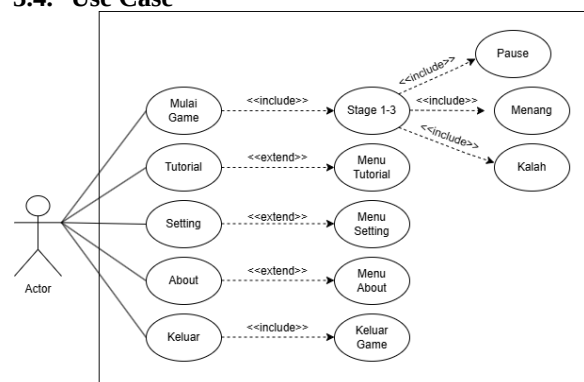


Gambar 2. Flowchart

Berdasarkan Gambar 2, alur permainan dimulai dari menu utama yang menyediakan beberapa pilihan, yaitu “Mulai Game”, “Tutorial”, “Pengaturan”, “About”, dan “Keluar”. Jika pemain memilih menu “Keluar”, maka permainan akan ditutup. Jika pemain memilih menu “Pengaturan”, “Tutorial”, “About”, maka akan menampilkan halaman yang di klik, apabila pemain memilih menu “mulai game” maka pemain akan masuk ke stage 1.

Setelah pemain menyelesaikan stage, sistem akan melakukan pengecekan terhadap skor yang diperoleh. Pemain yang mendapatkan progres di atas 50% dapat melanjutkan ke stage berikutnya, sedangkan pemain dengan progres di bawah 50% harus mengulang stage hingga mencapai nilai minimum yang ditentukan.

3.4. Use Case



Gambar 3. Use case

Berdasarkan Gambar 3, pemain dapat berinteraksi dengan beberapa fitur yang tersedia pada game. Pada menu utama, pemain dapat memilih menu “Mulai game” untuk memulai permainan, “Tutorial” untuk melihat petunjuk bermain, “Setting” untuk mengatur suara dan musik, “About” untuk melihat informasi mengenai game, serta “Keluar” untuk menutup permainan.

Saat permainan berlangsung, pemain dapat memainkan stage 1 hingga stage 3 sesuai progres permainan. Selain itu, pemain juga dapat mengakses *menu pause* selama permainan berlangsung. Setelah itu, pemain juga dapat mengakses *menu pause* selama permainan berlangsung. Setelah menyelesaikan permainan, pemain akan memperoleh hasil berupa kondisi menang atau kalah berdasarkan progres yang di peroleh selama bermain.

3.5. Latar belakang tempat



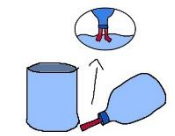
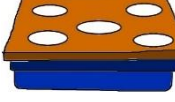
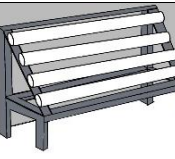
Gambar 4. Latar belakang tempat

Latar belakang pada game ini dirancang secara bertahap, dimulai dari lingkungan sederhana hingga menggunakan sistem hidroponik modern.

Perancangan tersebut bertujuan untuk memberikan variasi suasana permainan sekaligus menampilkan perkembangan merode bercocok tanam hidroponik pada setiap stage, seperti ditunjukkan pada gambar 4.

3.6. Rancangan level

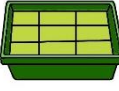
Tabel 1. Rancangan level

No	Gambar	Keterangan
1		Pada stage 1 pemain akan menggunakan botol bekas sebagai media tanam awal
2		pada stage 2 pemain akan emnggunakan tray kotak sebagai media tanam
3		pada stage 3 pemain akan menggunakan teknik NFT sebagai media tanamnya

Pada tahap ini dilakukan perancangan level permainan yang terdiri dari stage 1 hingga stage 3. Rancangan level pada game disusun secara bertahap, dimulai dari tingkat sederhana hingga tingkat yang lebih kompleks untuk memberikan variasi tantangan serta meningkatkan pengalaman bermain pengguna, setiap stage memiliki mekanisme permainan dan media tanam yang berbeda, serta dilengkapi dengan ebberrpaa item yang membantu pemain dalam menyelesaikan misi yang diberikan.

3.7. Rancangan item

Tabel 2. Rancangan item

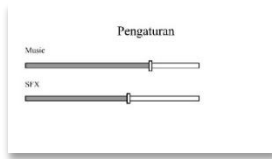
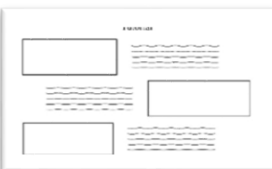
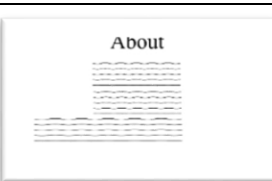
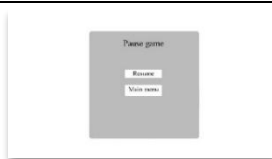
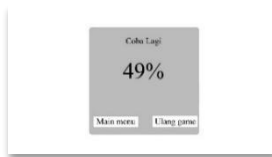
No	Gambar	Keterangan
1		Nutrisi
2		Benih
3		Rockwool
4		Tray panen

Rancangan item pada game ini dibuat untuk mendukung proses simulasi bercocok tanam hidroponik pada setiap stage permainan. Item yang digunakan terdiri dari nutrisi, benih tanaman,

rockwool, dan tray panen yang memiliki fungsi berbeda beda dalam membantu pemain menyelesaikan proses menanam hingga panen. Setiap item dirancang menyesuaikan mekanisme *gameplay* agar pemain dapat memahami tahapan dasar hidroponik secara interaktif.

3.8. Desain UI

Tabel 3. Desain UI

No	Gambar	Keterangan
1		Menu utama
2		Menu pengaturan
3		Menu tutorial
4		Menu about
5		Interface dalam game
6		UI pause game
7		UI game gagal ulangi game
8		UI Complite game

Rancangan desain antarmuka pengguna pada game ini dibuat sederhana untuk memudahkan pemain dalam mengakses menu, memahami instruksi permainan, serta berinteraksi dengan elemen-elemen yang terdapat di dalam game. Desain antarmuka pengguna meliputi menu utama, menu pengaturan, tutorial, About, Tampilan gameplay, menu pause, serta tampilan hasil permainan yang dirancang agar nyaman digunakan pada perangkat mobile.

3.9. Production

Tahap *production* merupakan tahap implementasi game berdasarkan konsep dan rancangan yang telah disusun pada tahapan sebelumnya. Pada tahapan ini dilakukan pembuatan aset 3D, pemrograman gameplay, implementasi sistem interaksi, serta integrasi audio dan efek visual ke dalam game menggunakan unity 2022 LTS.

Proses *production* juga mencakup pembuatan mekanisme permainan seperti sistem menanam, pemberian nutrisi, interaksi objek, dan perpindahan stage.

3.10. Testing

Tahap *testing* dilakukan untuk memastikan game berjalan dengan baik serta meminimalkan kesalahan teknis pada sistem. Pengujian dilakukan melalui *alpha testing* dan *beta testing*. *Alpha testing* dilakukan secara internal untuk memeriksa fungsi-fungsi dasar game, seperti tombol, sistem interaksi, perpindahan stage dan mekanisme gameplay.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Game Simulasi Edukasi Berkebun 3D Menggunakan teknik hidroponik berhasil dikembangkan menggunakan Unity 2022 LTS sebagai *game engine* pada platform Android. Game ini terdiri dari beberapa fitur utama, seperti menu utama, sistem gameplay berbasis stage, interaksi objek, sistem penilaian progres, serta fitur edukasi mengenai teknik hidroponik.

Implementasi game dilakukan dengan konsep simulasi interaktif menggunakan sudut pandang orang pertama (*First Person Perspective*) sehingga pemain dapat merasakan proses bercocok tanam hidroponik secara virtual. Game terdiri dari tiga stage yang menggambarkan perkembangan metode hidroponik mulai dari penggunaan botol bekas, tray hidroponik, hingga sistem NFT menggunakan pipa paralon. Hasil implementasi menunjukkan bahwa game dapat digunakan sebagai media pembelajaran interaktif untuk memperkenalkan teknik hidroponik kepada masyarakat umum. Selain memberikan pengalaman bermain, game juga menyajikan simulasi dasar bercocok tanam hidroponik secara bertahap dan lebih menarik dibandingkan media pembelajaran konvensional.

Berikut merupakan hasil implementasi game simulasi edukasi berkebun 3D pada perangkat Android.

4.1. Menu utama



Gambar 5. Menu utama

Tampilan menu utama merupakan halaman awal yang ditampilkan saat pemain membuka game. Pada tampilan ini terdapat beberapa menu utama yang dapat diakses pemain, yaitu menu “Start” untuk memulai permainan, “Setting” untuk pengaturan suara, “Tutorial” untuk melihat petunjuk permainan, “About” untuk menampilkan informasi mengenai game, serta “Exit” untuk keluar dari permainan.

4.2. Menu setting



Gambar 6. Tampilan menu setting

Tampilan setting digunakan untuk mengatur audio dalam permainan, meliputi pengaturan musik dan sound effect. Fitur ini bertujuan untuk memberikan kenyamanan kepada pemain dalam menyesuaikan suara permainan sesuai kebutuhan pengguna.

4.3. Menu tutorial



Gambar 7. Tampilan menu tutorial

Tampilan tutorial berfungsi untuk memberikan petunjuk mengenai cara bermain game. Pada halaman ini ditampilkan penjelasan mengenai kontrol permainan, fungsi tombol, serta tampilan antarmuka dalam game agar pemain dapat memahami mekanisme permainan dengan lebih mudah.

4.4. Menu about



Gambar 8. Tampilan menu about

Tampilan about digunakan untuk menampilkan informasi mengenai game yang dikembangkan, seperti tujuan permainan dan informasi umum terkait game simulasi edukasi hidroponik.

4.5. Tampilan stage 1



Gambar 9. Tampilan stage 1

Tampilan stage 1 memperlihatkan lingkungan permainan pada tahap awal, di mana pemain mulai belajar teknik dasar hidroponik menggunakan media tanam sederhana berupa botol bekas. Pada stage ini pemain diperkenalkan dengan item-item dasar yang digunakan dalam proses penanaman.

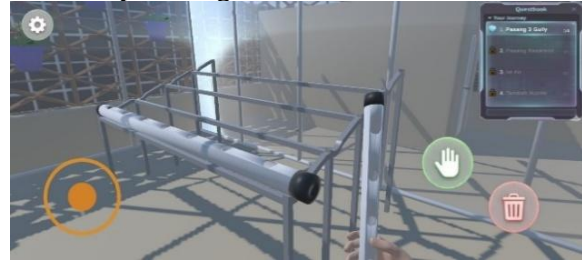
4.6. Tampilan stage 2



Gambar 10. Tampilan stage 2

Tampilan stage 2 menunjukkan tahap lanjutan permainan dengan penggunaan media tanam berupa tray atau baskom kotak. Pada stage ini pemain mulai mempelajari proses hidroponik dengan kapasitas tanaman yang lebih banyak dibandingkan stage sebelumnya.

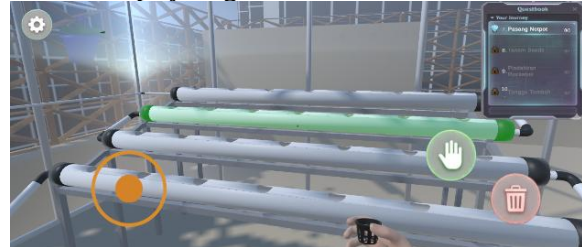
4.7. Tampilan stage 3



Gambar 11. Tampilan stage 3

Tampilan stage 3 memperlihatkan implementasi sistem hidroponik menggunakan metode NFT (Nutrient Film Technique) dengan media pipa paralon. Stage ini menjadi tahap akhir permainan dengan tingkat kompleksitas yang lebih tinggi dibandingkan stage sebelumnya.

4.8. Game play stage 3



Gambar 12. Gameplay stage 3

Pada tampilan gameplay stage 3, pemain akan mengikuti quest atau instruksi permainan yang ditampilkan pada bagian kanan atas layar untuk menyelesaikan setiap misi yang diberikan. Sistem quest membantu pemain memahami tahapan bercocok tanam hidroponik secara terarah.

4.9. Complite stage



Gambar 13. Complite stage

Tampilan complete stage muncul ketika pemain berhasil menyelesaikan misi pada suatu stage sesuai dengan target yang telah ditentukan. Pada halaman ini pemain dapat melanjutkan permainan ke stage berikutnya.

4.10. Failed stage



Gambar 14. Failed stage

Tampilan failed stage muncul ketika pemain gagal memenuhi target permainan. Kegagalan dapat terjadi akibat kesalahan pemain selama proses permainan, seperti terlalu banyak membuang item yang dibutuhkan. Pada kondisi ini pemain diharuskan mengulang stage untuk melanjutkan permainan.

4.11. Pengujian sistem

Pengujian sistem pada penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi performa dan fungsionalitas game yang telah dikembangkan. Sesuai dengan kebutuhan

pengguna serta tujuan penelitian yang telah ditentukan.

Pada penelitian ini digunakan metode *Blackbox Testing* untuk menguji fungsi-fungsi utama pada game tanpa melihat struktur kode program. Pengujian dilakukan dengan mensimulasikan interaksi pengguna terhadap fitur-fitur game, seperti menu utama, sistem gameplay, interaksi objek, perpindahan stage, dan sistem penilaian progres.

Selain pengujian fungsional menggunakan *Blackbox testing*, penelitian ini juga menggunakan evaluasi pengguna melalui penyebaran kuesioner kepada 20 responden. Pengujian dilakukan menggunakan skala likert untuk menilai pengalaman pengguna terhadap game, seperti kemudahan penggunaan tampilan antarmuka, interaksi permainan, serta manfaat game sebagai media edukasi hidroponik. Dengan menggunakan kedua metode tersebut, proses evaluasi dapat dilakukan secara lebih menyeluruh, baik dari aspek teknis maupun persepsi pengguna terhadap game yang dikembangkan.

4.12. Pengujian Blackbox testing

Tabel 4. Blackbox testing

Skenario pengujian	Output yang diharapkan	Hasil pengujian
Tombol mulai game	Menampilkan tampilan game	Berhasil
Tombol pengaturan	Menampilkan menu pengaturan	Berhasil
Tombol tutorial	Menampilkan menu tutorial	Berhasil
Tombol About	Menampilkan menu About	Berhasil
Tombol Exit game	Keluar dari game	Berhasil
Tombol pause	Menjeda permainan	Berhasil
Tombol joystick	Menggerakkan karakter	Berhasil
Tombol interaksi	Untuk mengambil/menaruh benda dalam game	Berhasil
Tombol drop	Drop barang yang sedang dipegang	Berhasil
Tombol main menu	Kembali ke tampilan main menu	Berhasil
Tombol lanjut game	Melanjutkan game yang sedang pause	Berhasil
Tombol restart	Mengulang stage yang sedang dijalankan	Berhasil
Tombol lanjut stage	Berpindah ke stage selanjutnya	berhasil

Pada tabel 4 di lakukan *Blackbox Testing* untuk menilai hasil pengujian fungsional. Hasilnya menunjukkan bahwa semua fitur tombol berhasil berjalan sesuai dengan output yang diharapkan.

4.13. Hasil kuesioner

Untuk dapat mengetahui tingkat kepuasan pengguna terhadap game simulasi edukasi berkebun

3D, dilakukan survei terhadap 20 responden menggunakan 10 pertanyaan yang mewakili aspek fungsionalitas dan pengalaman pengguna selama memainkan game. Setiap responden diminta memberikan penilaian terhadap setiap pernyataan menggunakan skala likert 1-5, dimana nilai 1 menunjukkan sangat tidak setuju, nilai 2 tidak setuju, nilai 3 netral, nilai 4 setuju, dan nilai 5 sangat setuju.

Tabel 5. Hasil kuesioner

Pertanyaan	Rata-rata
Apakah desain antar muka pada game terlihat menarik?	4,3
Apakah fungsi tombol pada game dapat berjalan dengan baik?	4,3
Apakah game mudah dimainkan oleh pengguna?	4,35
Apakah petunjuk pengguna game mudah dipahami?	4,3
Apakah proses simulasi hidroponik dalam game mudah diikuti?	4,45
Apakah tampilan visual pada game terlihat menarik?	4,25
Apakah interaksi dalam game terasa mudah digunakan?	4,35
Apakah game membantu menambah pengetahuan tentang hidroponik?	4,45
Apakah game memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut?	4
Apakah secara keseluruhan game memberikan pengalaman bermain yang menyenangkan dan edukatif?	4,5

Berdasarkan hasil pada pengujian kuesioner terhadap 20 responden yang ada di tabel 5, diperoleh rata-rata penilaian pengguna sebesar :

$$\frac{4,3+4,3+4,35+4,3+4,45+4,25+4,35+4,45+4+4,5}{10} = 4,3$$

Hasil tersebut menunjukkan bahwa game simulasi edukasi berkebun 3D menggunakan teknik hidroponik memperoleh tingkat penerimaan yang sangat baik dari pengguna berdasarkan hasil rata-rata keseluruhan sebesar 4.3, maka sistem berada pada kategori “Sangat Setuju” karena berada pada rentang nilai 4.0-5.0. hal ini menunjukkan bahwa game memiliki tampilan, interaksi, dan edukasi yang baik bagi pengguna.

4.14. Pembahasan

Penelitian ini menghasilkan sebuah game simulasi edukasi berkebun 3D berbasis Android yang digunakan sebagai media pembelajaran interaktif mengenai teknik hidroponik. Game dikembangkan menggunakan Unity 2022 LTS dengan konsep permainan bertahap yang terdiri dari tiga stage pembelajaran hidroponik.

Hasil implementasi menunjukkan bahwa game mampu mensimulasikan proses bercocok tanam hidroponik secara interaktif melalui sistem quest yang memandu pemain pada setiap tahapan permainan. Stage pertama menggunakan media botol bekas dengan tanaman kangkung, stage kedua menggunakan tray hidroponik dengan tanaman pakcoy, dan stage ketiga menggunakan sistem NFT dengan tanaman selada.

Selain itu, game menyediakan berbagai fitur seperti menu tutorial, pengaturan suara, sistem interaksi objek, sistem penilaian progres, serta sistem gagal permainan apabila pemain menjatuhkan item sebanyak lima kali. Fitur-fitur tersebut dirancang untuk memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik dan membantu pemain memahami proses hidroponik secara bertahap.

Berdasarkan hasil pengujian, seluruh fitur utama pada game dapat berjalan sesuai dengan rancangan sistem. Selain itu, hasil kuesioner menunjukkan bahwa game memperoleh respon positif dari pengguna dan dinilai mampu menjadi media edukasi yang menarik dalam memperkenalkan teknik bercocok tanam hidroponik kepada masyarakat umum.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Pada penelitian yang dilakukan, game ini mampu memberikan media pembelajaran interaktif mengenai teknik bercocok tanam hidroponik melalui tiga stage permainan, yaitu penggunaan botol bekas, tray hidroponik, dan sistem NFT.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fitur utama pada game dapat berjalan dengan baik sesuai dengan rancangan sistem. Selain itu, berdasarkan hasil kuesioner terhadap 20 responden, game memperoleh respon positif dan dinilai mampu membantu pengguna memahami proses hidroponik

secara lebih interaktif dan menarik. Dengan demikian, game yang dikembangkan dapat digunakan sebagai media edukasi alternatif untuk memperkenalkan konsep pertanian modern kepada masyarakat umum.

Meskipun demikian, game yang dikembangkan masih memiliki beberapa keterbatasan, seperti variasi jenis tanaman yang masih terbatas, belum adanya variasi media tnaam seperti jenis rockwool yang berbeda, serta belum diterapkannya sistem pengecekan suhu air, kelembapan, dan gangguan hama sehingga simulasi yang diberikan masih belum sepenuhnya realistis. Olhe karena itu penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengembangkan fitur yang lebih kompleks dan realistis agar pengalaman bermain serta nilai edukasi yang diberikan menjadi lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Maulana and R. Puspitasari, “Redesain sarana berkebun hidroponik untuk skala rumah tangga dengan menggunakan teknik Vertikultur,” *Prod. J. Desain Prod. (Pengetahuan dan Peranc. Produk)*, vol. 7, no. 1, pp. 67–72, Jun. 2024, doi: 10.24821/productum.v7i1.5870.
- [2] S. A. Bhat and N. F. Huang, “Big Data and AI Revolution in Precision Agriculture: Survey and Challenges,” *IEEE Access*, vol. 9, pp. 110209–110222, 2021, doi: 10.1109/ACCESS.2021.3102227.
- [3] M. W. Priyanto, “Pengaruh Perubahan Iklim terhadap Produk Domestik Regional Bruto Sektor Pertanian,” *Agritech J. Fak. Pertan. Univ. Muhammadiyah Purwokerto*, vol. 23, no. 2, p. 91, Dec. 2021, doi: 10.30595/agritech.v23i2.8879.
- [4] L. Safitri, S. A. Pakpahan, and Y. L. Lapihu, “Analisis Usahatani Budidaya Pakcoy Secara Hidroponik NFT (Nutrient Film Technique) Pada Lahan Sempit,” *J. Pertan. Terpadu*, vol. 12, no. 2, pp. 107–116, Dec. 2024, doi: 10.36084/jpt.v12i2.547.
- [5] L. Pamungkas, P. Rahardjo, and I. G. A. P. Raka Agung, “Rancang Bangun Sistem Monitoring Pada Hidroponik Nft (Nurtient Film Tehcnique) Berbasis Iot,” *J. SPEKTRUM*, vol. 8, no. 2, p. 9, 2021, doi: 10.24843/spektrum.2021.v08.i02.p2.
- [6] R. N. Wuli, “Penerapan Manajemen Sumber Daya Manusia Pertanian Untuk Menciptakan Petani Unggul Demi Mencapai Ketahanan Pangan,” *J. Pertan. Unggul*, vol. 2, no. 1, pp. 1–15, 2023.
- [7] A. Suryaningprang, J. Suteja, M. Mulyaningrum, and E. Herlinawati, “Hydroponic: Empowering Local Farmer Knowhow to Gain Value Added on Agriculture Commodity,” *Budapest Int. Res. Critics Inst. Humanit. Soc. Sci.*, vol. 4, no. 1, pp. 787–796, Jan. 2021, doi: 10.33258/birci.v4i1.1676.
- [8] M. Alba, P. Parjito, and A. T. Priandika, “Media Game Edukasi Berbasis Android Untuk

- Pembelajaran Benda Hidup dan Tidak Hidup,” *J. Inform. dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 4, no. 1, pp. 29–40, Mar. 2023, doi: 10.33365/jatika.v4i1.2456.
- [9] M. B. Nadzeri, M. Musa, C. C. Meng, and I. M. Ismail, “Interactive Mobile Technologies,” *Int. J. Interact. Mob. Technol.*, vol. 17, no. 15, pp. 135–154, 2023.
- [10] A. D. Supriatna, D. D. S. Fatimah, and R. Geovani, “Perancangan Aplikasi Edukasi Cara Bercocok Tanam dengan Menggunakan Teknik Hidroponik Berbasis Web,” *J. Algoritma*, vol. 19, no. 1, pp. 131–139, 2022, doi: 10.33364/algoritma/v.19-1.1012.
- [11] A. Laia, R. S. Hardinata, and E. Hariyanto, “Rancang Bangun Game Edukasi Aquaponik Dan Hidroponik Berbasis Android,” *INTECOMS J. Inf. Technol. Comput. Sci.*, vol. 6, no. 1, pp. 66–71, 2023, doi: 10.31539/intecom.v6i1.5526.
- [12] A. A. Saputra, F. N. Putra, and R. D. R. Yusron, “Pembuatan Game Edukasi Pengenalan Kebudayaan Indonesia Menggunakan Metode Game Development Life Cycle (GDLC) Berbasis Android,” *J. Autom. Comput. Inf. Syst.*, vol. 2, no. 1, pp. 66–73, 2022.
- [13] J. S. W. Jerrycho Azarea Aditama, “Aplikasi Media Pembelajaran Menanam Sayuran Hidroponik Berbasis Android,” vol. 16, no. 1, pp. 1–8, 2023, [Online]. Available: <https://journal.stekom.ac.id/index.php/elkom/issue182>
- [14] V. M. Sesa, A. . Rumagit, and V. Tulenan, “Rancang Bangun Aplikasi Pembelajaran Urban Farming Berbasis Augmented Reality,” *J. Tek. Inform.*, vol. 5, no. 1, pp. 1–8, 2022.
- [15] D. M. Timur, C. Taurusta, and I. R. I. Astutik, “Rancang Bangun Game Adventure 3D Untuk Melatih Hafalan Surat Pendek Al-Quran,” *J. Tek. Inf. dan Komput.*, vol. 7, no. 1, p. 171, 2024, doi: 10.37600/tekinkom.v7i1.1274.
- [16] K. Khamzah, J. Kuswanto, R. F. A. Aziza, and A. C. Frobenius, “Pengembangan Game Edukasi Berbasis Android Untuk Pengenalan Tokoh Pahlawan Nasional Indonesia,” *J. Inf. Syst. Manag.*, vol. 6, no. 2, pp. 142–147, 2025, doi: 10.24076/joism.2025v6i2.1942.
- [17] D. M. Luay, Asriyanik, and W. Apriandari, “Penggunaan Metode Gdlc (Game Development Life Cycle) Untuk Mengenal Bendera Dunia,” *INFOTECH J.*, vol. 10, no. 1, pp. 40–48, 2024, doi: 10.31949/infotech.v10i1.8374.