

PENERAPAN PERANGKAT LUNAK UNITY DALAM PENGEMBANGAN APLIKASI GAME DUA DIMENSI BERBASIS ANDROID

Mohamad Saefudin, Sudjiran, Soegijanto

Program Studi Sistem Informasi STMIK Jakarta STI&K
Jl. BRI No.17, Kebayoran Baru, Jakarta Selatan 12140
saefudin@gmail.com, ontosenosudjiran@gmail.com, soegijantostik@gmail.com

Abstrak

Game atau permainan adalah suatu bentuk hiburan bagi anak-anak atau orang dewasa dari berbagai kalangan. Semakin banyaknya pengguna smartphone khususnya smartphone android dalam aktivitas sehari-harinya membuat game android menjadi sangat populer di masyarakat saat ini. Berawal dari keadaan tersebut, penulis mencoba membuat sebuah game bergenre arkade berbasis android. Game ini bisa dijadikan sebagai melepas kepenatan dengan cara mengisi waktu luang hanya dengan bermain game dan sebagai penyemangat berdirinya developer game lokal yang jumlahnya relatif kecil dibandingkan developer game asing. Perancangan game dirancang penggambaran karakter, latar belakang menggunakan Adobe Photoshop CC. Deskripsi elemen pendukung dari game yang telah selesai kemudian diterapkan ke Unity game engine dan dibangun menggunakan bahasa pemrograman C#. Peneliti yang dilakukan bermaksud untuk membangun game platform android menggunakan metode GDLC (*Game Development Life Cycle*). Penelitian yang dilakukan berupa pengembangan aplikasi permainan dengan nama Go Jump dalam tampilan 2D berbasis android. Go Jump adalah permainan di mana pemain harus selalu mengontrol dengan mengetuk layar untuk melihat ketinggian agar dapat menyeberang sebanyak mungkin melalui celah di antara dua pipa yang selalu muncul.

Kata kunci : *Game, 2D, Android, Unity, Mobile*

Pendahuluan

Permainan merupakan bentuk kegiatan hiburan bagi masyarakat yang sangat disukai. Perkembangan permainan yang sangat pesat sehingga permainan sudah dapat dimainkan di smartphone. Sistem operasi Android atau iOS digunakan oleh sebagian besar ponsel saat ini. Unity merupakan perangkat lunak yang digunakan oleh para peneliti untuk membuat game 2D yang unik untuk handset yang dijalankan melalui system operasi Android. Salah satunya adalah permainan dengan nama Go Jump yang dikembangkan dalam penelitian ini. Untuk melewati sebanyak mungkin celah di antara dua pipa yang terus-menerus muncul di game Go Jump, pemain harus terus mengontrol dengan melihat ketinggian dengan mengetuk layar.

Meskipun ada engine pembuat game gratis seperti Unity, pembuat game atau pengembang game masih akan menghadapi kesulitan. Game tidak akan selesai jika pembuatnya tidak dapat mengatasi rintangan ini. Dengan bantuan fitur *scene Unity*, desainer game dapat membagi dan menyusun game mereka menjadi adegan diskrit yang dapat dihubungkan. Penggunaan fungsi *scene*

pada perangkat lunak Unity, desainer game dapat membagi dan mengatur game mereka menjadi *scene* terpisah kemudian dihubungkan. Game dapat dibuat menggunakan satu *scene* jika informasi yang diperlukan diperlukan di adegan berikutnya. Model satu *scene* seperti ini memiliki kemungkinan *bug* yang tinggi. Jika adegan rusak atau rusak karena alasan tertentu akibat masalah sistem, pekerjaan berpotensi hilang.

Hubungan yang efektif dari satu adegan ke adegan lainnya adalah keterampilan yang harus dimiliki pembuat game. Penggabungan satu skrip dengan yang lain, sehingga mereka dapat terhubung dan bekerja sama untuk menjalankan game menjadi masalah tersendiri. Sistem yang berfungsi harus dibuat oleh skrip yang baik sehingga dapat berjalan. Penelitian dilakukan dengan mendefinisikan permasalahan yaitu bagaimana membuat aplikasi game 2D dengan memanfaatkan teknologi berbasis Android.

Pengembangan dalam penelitian dilakukan menjadi lebih terarah dan berorientasi pada tujuan, oleh karena itu kajian akan dilakukan tergantung pada materi terutama: Hanya platform Android yang akan mendukung game yang akan

dikembangkan. Game yang dikembangkan memiliki tampilan 2D, single-player, dan offline. Dua metode pengujian digunakan untuk hasil pengembangan aplikasi game pada penelitian ini. Program diuji terlebih dahulu dengan simulasi dan kemudian dengan emulator. Kedua, dengan mengunduh aplikasi ini di ponsel secara langsung.

Studi Pustaka

Pengertian dan Perkembangan Game

Permainan dan bermain saling berhubungan masing-masing merupakan komponen dari yang lain. Game adalah aktivitas rumit dengan aturan, budaya, dan permainan. Game adalah sistem di mana pemain terlibat dalam konflik buatan. Sistem konflik buatan atau rekayasa dalam permainan berinteraksi dengan pemain, dan aturan permainan dimaksudkan untuk mengontrol perilaku pemain dan jalannya permainan.

Istilah "permainan" dalam konteks ini berkaitan dengan gagasan kelincuhan intelektual, yang juga dapat dilihat sebagai lingkungan pengambilan keputusan dan pengambilan tindakan dalam permainan. Game ini memiliki tujuan yang dapat diselesaikan pemain. Sekarang ini banyak permainan computer yang terlihat sangat bagus dan semakin berkembang karena teknologi komputer pendukung.

Meskipun permainan komputer telah ada selama kurang lebih lima dekade, mereka baru mulai diterima secara luas sebagai komponen budaya manusia kontemporer di akhir tahun 1970-an. Meskipun game dengan fitur *scrolling* atau *paging virtual* tidak pertama kali hadir di pasaran hingga pertengahan hingga akhir 1980-an, pengenalan item monitor warna pada awal 1980-an memicu antusiasme gamer dan membantu suasana game bergeser lebih dinamis dari satu halaman ke halaman lainnya.

Awal 1980-an muncul perkembangan media penyimpanan CD-ROM, yang dengan cepat mendapatkan popularitas. Ini adalah awal dari periode game tiga dimensi (3D) dengan sudut pandang orang pertama dan game multipemain. Pertengahan tahun 1980-an, suara dan musik meningkat, begitu pula ketersediaan produk *soundcard*. Terdapat keyakinan bahwa pasar game komputer berkembang seiring dengan kemajuan teknologi yang menopangnya. Dua pasar signifikan dipegang oleh bisnis game, yang masih kuat hingga saat ini: video game dan game komputer.

Hampir semua game yang dibuat oleh pihak ketiga dapat dimainkan di PC dengan perangkat biasa, sehingga tidak diragukan lagi game komputer menyertakan lebih banyak item judul. Penjualan video game, Sony dengan Play Station, Microsoft dengan Xbox 360, dan Nintendo menjadi pemimpin pasar. Sangat menarik untuk dicatat bahwa video

game telah berkembang menjadi *Network Multimedia Games*, di mana sejumlah besar peserta dari berbagai lokasi berkomunikasi satu sama lain secara real time di satu jaringan komputer. Perimbangan Arena Gempa III, yang menginfeksi kampus-kampus pada tahun 2001.

Meskipun PC game yang menggunakan kartu video dan prosesor terbaru (Core2 Duo dan Geforce 8800GTS) harganya kira-kira dua kali lipat dari XBOX 360, ia menawarkan fitur tujuh kali lebih banyak. Juga perlu diingat bahwa PC game menawarkan pengalaman visual yang jauh lebih unggul daripada XBOX 360.[1]

Jenis-Jenis Game

Istilah "genre game" sering digunakan untuk mendeskripsikan jenis game ini. Selain jenis, istilah "genre" juga mengacu pada format atau gaya permainan. Format game dapat berupa representasi murni dari genrenya atau dapat berupa kombinasi dari beberapa genre yang berbeda. [2] Berikut ini adalah jenis-jenis genre game:

1. Game Maze
2. Game Board
3. Game Card
4. Battle Card Game
5. Game Quiz
6. Game Puzzle
7. Game Shoot Them Up
8. Game Side Scroller
9. Game Fighting
10. Game Racing
11. Game Turn-Based Strategy
12. Game Real-Time Strategy
13. Game Simulation
14. First Person Shooter
15. Third Person Game
16. Role Playing Game

Pengertian Android

Terdapat landasan sejarah kesuksesan Android yang belum banyak diketahui orang. Android versi 1.0 pertama dirilis pada September 2008, yang menandai dimulainya pengembangan sistem operasi Android.

Versi 11 Android terbaru dirilis pada September 2020. Banyak perubahan di edisi terbaru termasuk peningkatan privasi dari versi sebelumnya dan penyesuaian lainnya. Penambahan pemutar

media baru untuk menampung semua program pemutar video atau audio di satu tempat. Memiliki opsi pengguna untuk memberikan izin khusus ke aplikasi. Pembatasan aplikasi mana yang dapat berinteraksi dengan penyimpanan lokal dan banyak lagi.[3]

Pengertian Unity

Unity adalah salah satu dari banyaknya game engine yang populer dikalangan game developer di nusantara. Adapun beberapa game engine selain unity yang populer dikalangan game developer antara lain Unreal Engine, Build Box, Cry Engine, AVALANCE dan lain sebagainya. Biasanya para developer besar seperti EA ataupun Ubisoft mempunyai game engine mereka sendiri yang di desain khusus untuk game-game yang akan dibuat pada studio mereka. Unity merupakan produk dari Unity Technologies yang berdiri pada tahun 2004 oleh David Helgason di Copenhagen Denmark.

Pada awalnya peluncuran game engine unity banyak sekali kekurangan yang dirasakan oleh para game developer yang memakainya, kemudian Unity Technologies meluncurkan Unity 3D versi terbaru yaitu Unity 2.0 pada tahun 2007 yang banyak memberikan fitur baru yang memudahkan para developer dalam user experice dalam unity itu sendiri maupun dalam mempermudah membuat game seperti peningkatan pembuatan game 3 dimensi, Dynamic Shadows, Lighting system yang lebih baik, video player dan lain sebagainya.

Pada versi tersebut juga membuat para developer bisa berkolaborasi dalam mengerjakan suatu proyek jauh lebih mudah termasuk juga mendukung pembuatan game multiplayer. [4] Pada tahun 2010 unity merilis versi terbarunya yaitu Unity 3.0 yang mempunyai fitur seperti dukungan pembuatan game komputer dan konsol game. Dukungan Uv Mapping, font rendering, dan tree editor pada game mobile android. Unity merupakan game engine yang dapat mendukung berbagai macam platform tertentu. Unity dapat dipublish menjadi standalone (.exe) berbasis web, android, IOS, XBOX, Playstation, dan computer. Meskipun dapat dipublish kedalam bentuk standalone tadi yaitu (.exe) dan web, untuk sekarang unity juga bisa digunakan untuk mengembangkan game berbasis Augmented Reality dan Virtual Reality.

Unity dapat digunakan dengan internet atau tanpa terhubung dengan internet. Fitur dari unity antara lain :

1. Pengembangan game 2D / 3D
2. Pengembangan Game FPS
3. Pengembangan Game Online
4. Support berbagai macam platform
5. Dukungan Bahasa pemrograman C#, Javascript, Boo

6. Support Extensi file 3ds, obj, dan fbx
7. Asset store
8. Asset Tracking

Visual Studio Code

Versi sederhana dari lingkungan pengembangan Microsoft standar yang hanya didedikasikan untuk editor kode disebut Visual Studio Code. Aplikasi ini mendukung sintaks berbagai bahasa pemrograman dan lintas platform. Alat ini memungkinkan dukungan, indentasi otomatis, cuplikan, dan pelengkapan otomatis dan mendukung berbagai bahasa, termasuk HTML, CSS, Java Script, banyak dialek C, JSON, Java, SQL, PHP, Ruby, Visual Basic, dan banyak lainnya.

Selain mendukung repositori Git atau memungkinkan pengguna untuk membuka beberapa iterasi dari satu file dalam satu jendela. Perangkat ini ini berkonsentrasi pada penawaran fleksibilitas dan kesederhanaan yang diperlukan untuk mengaktifkan manfaat yang ditawarkan oleh kompatibilitas lintas platform. [5]

Adobe Photoshop

Editor grafik raster Adobe Photoshop dibuat oleh Adobe Inc. Standar industri untuk memodifikasi gambar grafik adalah program ini. Berguna untuk pengeditan dan pembuatan efek, Adobe Photoshop lebih sering digunakan. Photoshop memiliki sejumlah alat dan kemampuan efek yang dapat digunakan untuk mengedit foto dan menghasilkan hasil yang lebih berkualitas. Seniman grafis menggunakan program berbasis bitmap ini untuk memanipulasi gambar dengan mengubah warnanya, menggabungkannya, menambahkan efek, dan membuat topeng untuk objek yang dimodifikasi. Ada banyak alat pengeditan yang tersedia di Adobe Photoshop. [6]

Gambar dapat diatur menggunakan fungsi lapisan Adobe Photoshop. Menggunakan format file PSD dan PSB, dimungkinkan untuk mendapatkan model pewarnaan seperti RGB, CMYK, CIELAB, Spot Color, dan Duo Tone. Versi terbaru Photoshop menyanggah merek Creative Cloud dan dirilis pada 2013

Flowchart

Gambar dapat diatur menggunakan fungsi lapisan Adobe Photoshop. Menggunakan format file PSD dan PSB, dimungkinkan untuk mendapatkan model pewarnaan seperti RGB, CMYK, CIELAB, Spot Color, dan Duo Tone. Versi terbaru Photoshop menyanggah merek Creative Cloud dan dirilis pada 2013 [7]. Biasanya, Microsoft Visio, Microsoft Word, atau Microsoft Power Point digunakan untuk membuat diagram alur. Simbol dengan makna

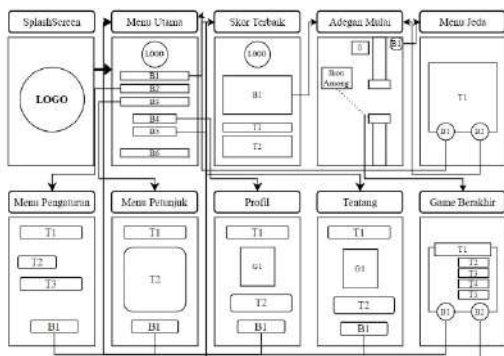
berbeda digunakan dalam diagram alur dalam bentuk gambar.

Perancangan dan Implementasi

Ketika masyarakat menjadi semakin sibuk dan tekanan yang dibawa oleh aktivitas sibuk meningkat, bermain game adalah pilihan untuk relaksasi. Sangat mudah untuk dimainkan dan dapat memainkan game arkade klasik di mana saja. Selain mudah dimainkan, juga dapat dijeda dan tidak menggunakan banyak data seluler.

Perancangan Story Board

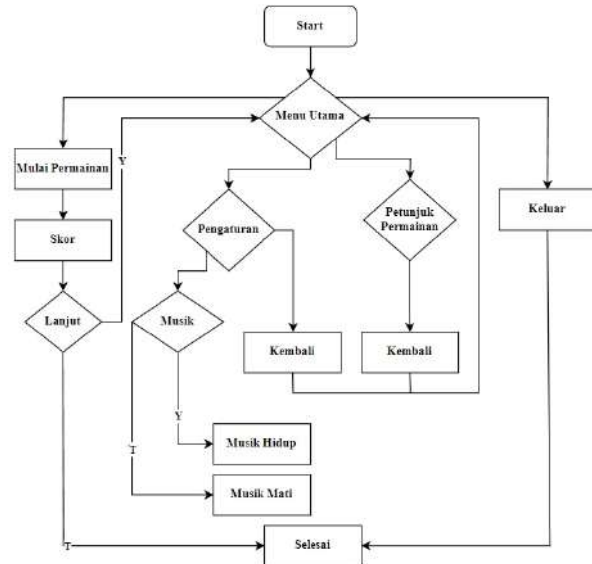
Alur atau arahan yang menguraikan gambaran singkat tentang program yang akan dikembangkan diperlukan untuk sebuah aplikasi. Storyboard diperlukan agar tidak ada masalah saat menghubungkan bagian-bagian program saat aplikasi sedang dibuat. Storyboard aplikasi ini menampilkan menu-menu berikut: Gambar 1 Desain Storyboard Aplikasi



Gambar 1: .Struktur Navigasi

Flowchart Program

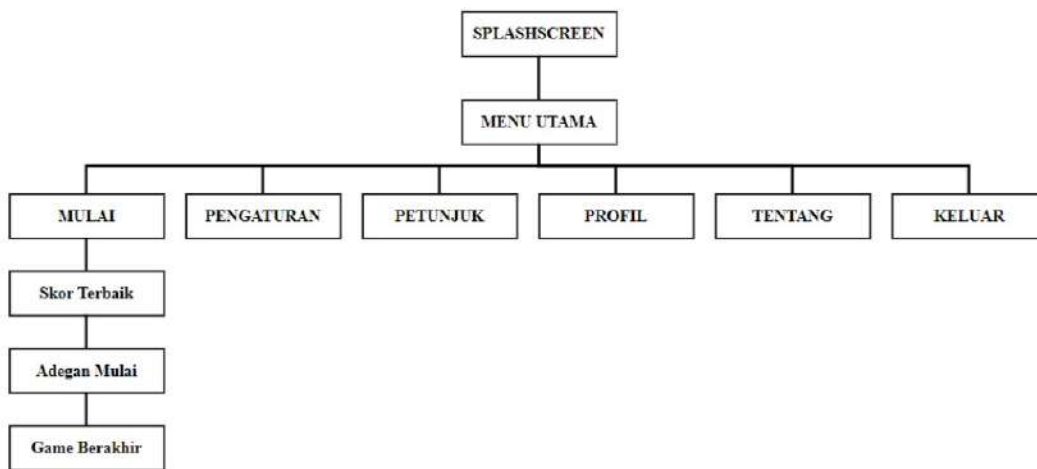
Flowchart program digunakan untuk menentukan rancangan program. Proses logika pada program dari aplikasi Game 2D akan ditampilkan dengan jelas pada flowchart pada program tersebut.



Gambar 2: Flowchart Program

Struktur Navigasi

Menentukan struktur navigasi merupakan tahapan awal dalam pembuatan aplikasi multimedia. Struktur navigasi adalah struktur atau alur dari sebuah program. Struktur navigasi sedang digunakan pada tulisan ini.



Gambar 3: .Struktur Navigasi

Implementasi Sistem

Tahap akhir dari pengembangan sistem adalah implementasi, dimana sistem akan mulai digunakan. Implementasi sistem menghasilkan hasil sebagai berikut. Halaman splashscreen adalah antarmuka ketika aplikasi pertama kali dijalankan, pada halaman splashscreen ini menampilkan animasi sepersekian detik untuk masuk ke tampilan berikutnya.



Gambar 4: SplashScreen

Pada halaman Menu utama akan otomatis tampil ketika halaman splashscreen yang berisikan logo/identitas aplikasi selesai tampil. Berikut gambar halaman menu utama:



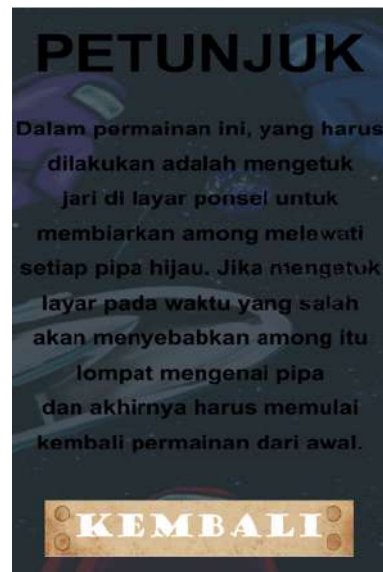
Gambar 5: Menu Utama

Halaman menu pengaturan akan tampil ketika button menu pengaturan ditekan. Menu ini berisi teks judul, informasi untuk mengatur volume musik dengan slider dan button kembali untuk kembali ke menu pengaturan. Berikut gambar halaman menu pengaturan:



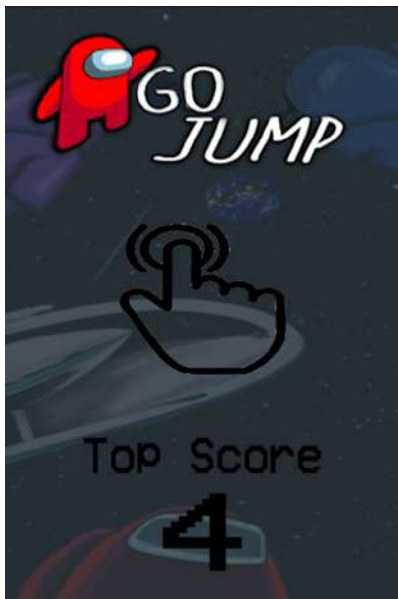
Gambar 6: Menu Pengaturan

Halaman menu petunjuk akan tampil ketika button menu petunjuk ditekan. Menu ini berisikan teks judul, informasi tentang petunjuk permainan dan button kembali untuk kembali ke menu pengaturan. Berikut gambar halaman menu petunjuk:



Gambar 7: Menu Petunjuk

Halaman skor terbaik akan tampil ketika pilihan button mulai pada menu utama ditekan. Berikut gambar halaman menu skor terbaik:



Gambar 8: Skor Terbaik



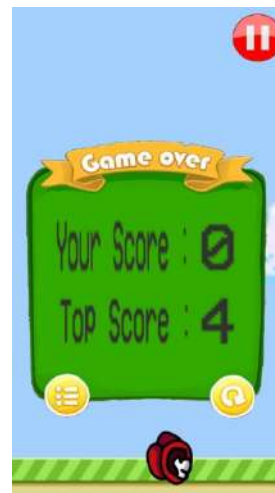
Gambar 10: Menu Jeda

Halaman menu adegan mulai akan tampil ketika karakter tersebut mati. Berikut gambar halaman game berakhir :

Halaman menu adegan mulai akan tampil ketika pilihan button ikon jari pada skor terbaik ditekan. Berikut gambar halaman menu adegan mulai:



Gambar 9: Adegan Mulai



Gambar 11: Game Berakhir

Halaman menu jeda akan tampil ketika pilihan button ikon jeda pada adegan mulai ditekan. Berikut gambar halaman menu jeda:

Pengujian Sistem

Pengujian sistem adalah proses menempatkan sistem perangkat lunak melalui langkahnya untuk melihat apakah itu sesuai dengan persyaratan dan fungsi sistem sebagaimana dimaksud. Pengujian sistem sering dikaitkan dengan pencarian bug, kelemahan dalam program, dan kesalahan program yang mengakibatkan kegagalan eksekusi sistem perangkat lunak. Setiap prosedur diuji untuk mencari potensi kesalahan yang mungkin timbul. Sebuah sistem pengujian black-box digunakan. Pengujian black-box adalah proses mengevaluasi fungsionalitas perangkat lunak tanpa memeriksa

desain atau kode sumbernya. Pengujian dilakukan untuk melihat apakah kemampuan masukan dan keluaran perangkat lunak memenuhi persyaratan yang diperlukan.

Prosedur Pengujian

Persiapan berikut diperlukan untuk melakukan tes:

1. Menginstal sistem operasi Android di smart-phone.
2. Unduh aplikasi game mobile 2D Go Jump.
3. Selesaikan prosedur pengujian.
4. Dokumentasikan hasil tes.

Pengujian Terhadap Device

Empat smartphone Android dengan berbagai karakteristik perangkat digunakan untuk menguji aplikasi game ini. Pada masing-masing dari keempat ponsel tersebut, aplikasi game tersebut diuji apakah dapat berfungsi dengan baik

Tabel 1: Detail Perangkat Penguji

No	Kategori Aplikasi	Uraian Pengujian	Status	Contoh
1	Halaman Awal Aplikasi	Halaman awal aplikasi tampil dengan halaman utama	Berkas	Gambar 3.14 Halaman Awal Aplikasi
2	Halaman Menu	Menampilkan list menu permainan dan karakter	Berkas	Gambar 3.15 Halaman Menu
3	Halaman Detail	Perlihatkan dengan cara scroll di atas	Berkas	Gambar 3.16 Halaman Detail
		Perlihatkan dengan cara scroll di bawah	Berkas	Gambar 3.17 Halaman Detail
		Fitur karakter yang tidak pernah yang sebelumnya dengan yang baru melalui layar perputaran	Berkas	Gambar 3.18 Halaman Detail
4	Halaman Pengaturan	Menampilkan form pengaturan	Berkas	Gambar 3.19 Halaman Pengaturan
5	Halaman Menu	Halaman menu dengan menu karakter, tingkat musuh serta skor awal permainan	Berkas	Gambar 3.20 Halaman Menu
6	Halaman Login	Halaman login dengan aplikasi login yang, pendaftaran, pengalihan dan lain-lain yang lainnya	Berkas	Gambar 3.21 Halaman Login

Pengujian Aplikasi Game

Pengujian dilakukan pada aplikasi game untuk memastikan dapat berfungsi sesuai desain. Uji kasus yang di bawah ini.

Tabel 2: Hasil Pengujian Aplikasi

NO	MENU	TAMPIL	Gambar
1	Splash Screen	Tampilan splashscreen	3.14
2	Menu Utama	Tampilan menu utama	3.15
3	Skor Terbaik	Tampilan skor terbaik	3.20
4	Pengaturan	Tampilan pengaturan	3.16
5	Petunjuk	Tampilan petunjuk	3.17
6	Tentang	Tampilan tentang	3.19
7	Adegan Mulai	Tampilan mulai	3.21
8	Adegan Jeda	Tampilan jeda	3.22
9	Game Berakhir	Tampilan berakhir	3.23

Dapat disimpulkan bahwa ternyata aplikasi ini dapat dijalankan. Dengan kata lain aplikasi ini kompatibel dengan versi Android Lollipop 5.1.1, atau versi Froyo 2.2 ke atas. Aplikasi ini dapat berjalan baik di minimal versi Android 2.3 Gingerbread. Ukuran file yang dihasilkan aplikasi ini masih tergolong kecil, maka tidak banyak membutuhkan ruang memori untuk proses instalasi.

Aplikasi tersebut bisa dibilang menampilkan informasi dari setiap menu dengan cepat saat sedang digunakan. Faktor space RAM juga berpengaruh dalam pengoperasian aplikasi, khususnya untuk installasi awal aplikasi. Semakin banyak space RAM, maka semakin cepat akses tampilan aplikasi. Tampilan grafis terakhir jernih dan indah, dan keluaran audio dari keempat smartphone ini terbilang bagus. Dari segi hardware, kualitas performa aplikasi, suara sebening kristal, dan tampilan visual berkualitas tinggi, pengujian menggunakan keempat smartphone tersebut.

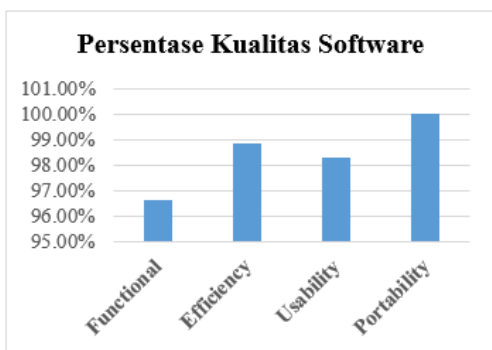
Hasil Pengujian

Dua belas pengguna aplikasi berpartisipasi dalam pengujian, yang membuahkan hasil. Pengguna program diberi kesempatan untuk menguji aplikasi game 2D ini untuk mengevaluasi fungsionalitas, efektivitas, portabilitas, dan kegunaan perangkat lunak. Data dari hasil pengujian ISO 9126 ditampilkan pada tabel berikut.

Tabel 3: Pengolahan Data ISO 9126

Pengguna	F	E	U	P
1	10	15	5	10
2	10	15	5	10
3	10	15	5	10
4	10	14	5	10
5	9	15	5	10
6	10	15	5	10
7	9	15	5	10
8	10	15	4	10
9	10	15	5	10
10	10	15	5	10
11	9	14	5	10
12	9	15	5	10
Total	116	178	59	120
maks.	120	180	60	120
Rata2	4,83	4,94	4,92	5,00
Persen	96,67%	98,89	98,33%	100%

Sebuah diagram kemudian digunakan untuk menjelaskan bagaimana persentase faktor kualitas perangkat lunak dihitung. Grafik persentase faktor kualitas terlihat seperti ini:



Gambar 12: Diagram Persentase

Berikut ini adalah tabel yang menjelaskan tingkat kelayakan perangkat lunak masing-masing factor seperti terlihat pada tabel 4 berikut:

Tabel 4: Persentase Kelayakan

No	Faktor	Persen	Nilai
1	Efficiency	98,89%	Sangat Layak
2	Portability	100%	Sangat Layak
3	Usability	98,33%	Sangat Layak
4	Functionality	96,67%	Sangat Layak

Hasil pengujian untuk mencari nilai persentase keseluruhan sesuai rumus berikut:

$$\frac{Skoryangdiobservasikan}{Skoryangdiharapkan} 100\% = \frac{473}{480} 100\% = 98.54\%$$

Berdasarkan hasil analisis data pengujian, perangkat lunak game secara keseluruhan memiliki persentase kelayakan sebesar 98,54%, sehingga dapat disimpulkan bahwa kualitasnya termasuk dalam kategori sangat layak.

Penutup

Berdasarkan hasil penulisan yang telah dilakukan, maka penulis dapat menyimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Game Go Jump 2D untuk Android dapat dirancang dengan menggunakan program unity.
2. Pengujian terhadap fungsi dari menu-menu yang ada sesuai dengan apa yang diharapkan.
3. Hasil dari pengujian aplikasi game ini dapat berjalan baik di minimal versi android 2.3 (Gingerbread).
4. Skor fungsional 96,67%, skor efisiensi 98,89%, skor kegunaan 98,33%, dan skor portabilitas 100% untuk masing-masing faktor hasil pengujian ISO 9126. Persentase hasil pengujian ISO 9126 secara keseluruhan untuk kualitas perangkat lunak game ini adalah 98,54%, yang menunjukkan bahwa sangat masuk akal.

Daftar Pustaka

- [1] Duniapcoid. (2022, Februari 10). Pengertian Game. Dunia Pendidikan. Diakses pada 8 Maret 2022 melalui <https://duniapendidikan.co.id>.
- [2] Asmiatun, Siti. (2017). Belajar Membuat Game 2D dan 3D Menggunakan Unity. Yogyakarta: Deepublish.
- [3] Bintara, Wahyu Setia. (2021, Februari 27). Pengertian Android | Definisi, Fungsi, Sejarah, Kelebihan. Dianinsa.com. diakses pada 8 Maret 2022 melalui <https://dianisa.com/pengertian-android/>.
- [4] Arif, Yunifa Miftachul, dkk. (2021). Membangun Scoring System Game Multiplayer berbasis Blockchain dengan Unity 3D. Jember: Cerdas Ulet Kreatif.
- [5] Rachman, Aditya, dkk. (2020). Sistem Informasi Peminjaman Ruangan. Bandung: Kreatif Industri Nusantara.
- [6] Setiyaningsih, Yunita. (2021, Desember 16). Pengertian Adobe Photoshop beserta sejarah, fungsi, tools, dst. Dianinsa.com. diakses pada 9 Maret 2022 melalui <https://dianisa.com/pengertian-adobe-photoshop/>.
- [7] Al-Bahra Bin Ladjamudin, Analisis dan Desain Sistem Informasi, Graha Ilmu, Yogyakarta, 2013.