Serious Game Pembelajaran Teknik Akuisisi Forensika Digital Untuk Meningkatkan Kesadaran Masyarakat

Muh. Ditra Pamungkas

19917031

Tesis diajukan sebagai syarat untuk meraih gelar Magister Komputer

Konsentrasi Forensika Digital

Program Studi Informatika Program Magister

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia

2023

Lembar Pengesahan Pembimbing

***Serious Game* Pembelajaran Teknik Akuisisi Forensika Digital Untuk Meningkatkan Kesadaran Masyarakat**

Muh. Ditra Pamungkas
19917031

Yogyakarta, April 2023

Pembimbing I	Pembimbing II
Dr. Syarif Hidayat, S.Kom., M.I.T.	Dr. Yudi Prayudi, S.Si., M.Kom.

Lembar Pengesahan Penguji

***Serious Game* Pembelajaran Teknik Akuisisi Forensika Digital Untuk Meningkatkan Kesadaran Masyarakat**

Muh. Ditra Pamungkas

19917031

Yogyakarta, Juni 2022

Tim Penguji,

Dr. Syarif Hidayat, S.Kom., M.I.T.
Ketua

Dr. Yudi Prayudi, S.Si., M.Kom.
Anggota I

Dr. Ahmad Luthfi, S.Kom., M.Kom.
Anggota II

Mengetahui,
Ketua Program Studi Informatika Program Magister
Universitas Islam Indonesia

Irving Vitra Paputungan, S.T., M.Sc., Ph.D.

Abstrak

Serious Game Pembelajaran Teknik Akuisisi Forensika Digital Untuk Meningkatkan Kesadaran Masyarakat

Perkembangan teknologi tidak hanya membawa dampak positif, tetapi juga dapat menimbulkan dampak negatif. Seperti meningkatnya kejahatan siber salah satunya adalah penipuan daring, karena kurangnya kesadaran masyarakat dan metode pembelajaran interaktif yang kurang tersedia. Hasil penelitian terakhir menunjukkan bahwa masih minimnya pemahaman masyarakat mengenai informasi dan edukasi forensika digital dapat berdampak buruk pada keamanan digital. Untuk mengatasi hal tersebut, diperlukan upaya untuk memberikan edukasi dan informasi tentang teknik akuisisi forensika digital, yaitu proses untuk mendapatkan bukti digital yang dapat digunakan sebagai laporan untuk persidangan. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan solusi dengan merancang dan mengembangkan media interaktif berupa aplikasi *Serious Game*, yang tidak hanya menawarkan permainan, tetapi juga simulasi sebagai sarana promosi informasi dan edukasi. Dengan pendekatan metode *Design Thinking* yang berfokus pada manusia, penelitian ini menghasilkan aplikasi serious game teknik akuisisi forensika digital yang telah dirancang dan dikembangkan sesuai dengan harapan penulis. Metode evaluasi keberhasilan penelitian ini menggunakan uji *black box* dan *System Usability Scale* (SUS), dari hasil uji tersebut, aplikasi serious game untuk teknik akuisisi forensika digital dikembangkan sesuai dengan yang diharapkan oleh penulis, tetapi masih perlu beberapa perbaikan untuk meningkatkan kepuasan pengguna. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa aplikasi telah berhasil dibuat melalui tahapan *Design Thinking* dan secara umum dianggap dapat diterima oleh pengguna, meskipun terdapat beberapa kekurangan dalam pengalaman pengguna yang perlu ditambahkan.

Kata kunci

Serious Game, Teknik Akuisisi, Design Thinking, Digital Forensics

Abstract

Serious Game Learning Digital Forensic Acquisition Techniques To Increase Community Awareness

Technological developments not only have a positive impact, but can also have a negative impact. Like the increase in cyber crime, one of which is online fraud, due to a lack of public awareness and less available interactive learning methods. The results of the latest research show that the public's lack of understanding regarding digital forensics information and education can have a negative impact on digital security. To overcome this, efforts are needed to provide education and information about digital forensic acquisition techniques, namely the process of obtaining digital evidence that can be used as a report for trials. This study aims to provide solutions by designing and developing interactive media in the form of applications Serious Game, which not only offers games, but also simulations as a means of promoting information and education. With a method approach Design Thinking focusing on humans, this research produces a serious game application of digital forensic acquisition techniques that have been designed and developed according to the author's expectations. The method of evaluating the success of this study uses a test black box and System Usability Scale (SUS), and from the test results, the serious game application for digital forensic acquisition techniques was developed as expected by the authors, but still needs some improvements to increase user satisfaction. The conclusion of this study is that the application has been successfully made through stages Design Thinking and is generally considered acceptable by users, although there are some shortcomings in the user experience that need to be addressed.

Keywords

Serious Game, Acquisition Techniques, Design Thinking, Digital Forensics

Pernyataan Keaslian Tulisan

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis ini merupakan tulisan asli dari penulis, dan tidak berisi material yang telah diterbitkan sebelumnya atau tulisan dari penulis lain terkecuali referensi atas material tersebut telah disebutkan dalam tesis. Apabila ada kontribusi dari penulis lain dalam tesis ini, maka penulis lain tersebut secara eksplisit telah disebutkan dalam tesis ini.

Dengan ini saya juga menyatakan bahwa segala kontribusi dari pihak lain terhadap tesis ini, termasuk bantuan analisis statistik, desain survei, analisis data, prosedur teknis yang bersifat signifikan, dan segala bentuk aktivitas penelitian yang dipergunakan atau dilaporkan dalam tesis ini telah secara eksplisit disebutkan dalam tesis ini.

Segala bentuk hak cipta yang terdapat dalam material dokumen tesis ini berada dalam kepemilikan pemilik hak cipta masing-masing. Apabila dibutuhkan, penulis juga telah mendapatkan izin dari pemilik hak cipta untuk menggunakan ulang materialnya dalam tesis ini.

Yogyakarta, 19 Juni 2023



Muh. Ditra Pamungkas, S.Kom

Daftar Publikasi

<u>Publikasi yang menjadi bagian dari tesis.</u>

Publikasi berikut menjadi bagian dalam penulisan tesis ini.

Pamungkas, Muh. D., Hidayat, S., & Prayudi, Y. (2022). Serious Game: Learning Digital Forensic Acquisition Techniques To Increase Community Awareness.

Kontributor	Jenis Kontribusi
Muh. Ditra Pamungkas	Mendesain eksperimen (70%) Menulis *paper* (100%)
Syarif Hidayat	Mendesain eksperimen (30%) Mereview artikel
Yudi Prayudi	Mendesain eksperimen (30%) Mereview artikel

Halaman Kontribusi

Penelitian *Serious Game* Pembelajaran Teknik Akuisisi Forensika Digital Untuk Meningkatkan Kesadaran Masyarakat ini tidak terlepas dari dukungan saran, petunjuk serta bimbingan dari Bapak Dr. Syarif Hidayat, S.Kom., M.I.T. dan Bapak Dr. Yudi Prayudi, S.Si., M.Kom. Sejak awal mengawali pra penelitian, seminar proposal, seminar progres sampai seminar pendadaran yang berlangsung berbulan-bulan dengan berbagai tantangan yang selalu mewarnai proses penyelesaian penelitian.

Halaman Persembahan

Bismillahirrahmanirrahim.

Dengan mengucapkan puji serta syukur kehadirat Allah SWT. Alhamdulillah tugas akhir Magister (S2) ini telah sampai pada tahap ini. Karya penelitian ini spesial saya persembahkan untuk orang-orang yang selama ini tulus memberikan dukungan moril maupun materi, serta pihak-pihak yang mampu bersabar menyaksikan dan menjadi bagian akhir dari suatu kisah studi magister di Yogyakarta. Terima kasih yang telah turut khusyuk berdoa mengiringi musafir intelektual ini. Secara khusus kepada:

1. Ayah dan Ibu saya, yang telah berniat, berusaha berupa pengorbanan materil dan berdoa dalam proses menjalani studi magister saya hingga akhir. Terima kasih juga kepada kakak dan adik-adik saya yang terus mensupport perjuangan studi magister saya.
2. Dr. Syarif Hidayat, S.Kom., M.I.T. dan Dr. Yudi Prayudi,S.Si.,M.Kom yang tanpa henti memberikan bimbingan dan mengingatkan penyelesaian studi magister.
3. Teman-teman seperjuangan magister informatika UII angkatan 19/20.
4. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu, yang telah membantu dan mendukung dalam proses penulisan tesis ini.

Saya sebagai penulis menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari sempurna, namun saya berharap hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di masa depan.

Sekali lagi, terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan mendukung penulis dalam proses penulisan tesis ini.

Kata Pengantar

Assalamualaikum Wr Wb.

Puji syukur atas kehadirat Allah SWT yang tidak mengenal akhir mencurahkan hidayah dan taufiqnya kepada seluruh ciptaan. Tidak lupa pula shalawat serta salam di haturkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW yang telah berjuang kehadiran keluar umat dari penjara jahiliah dan menerangi peradaban pengetahuan dengan nafas Islam. Tesis ini disusun sebagai syarat untuk meraih gelar Magister Informatika di Universitas Islam Indonesia (UII) Yogyakarta konsentrasi Forensika Digital (FD) pada Fakultas Teknologi Industri. Study dan tugas penelitian tidak sampai pada tahap ini tanpa pemberian kesempatan dan keterlibatan pihak lain. Untuk ucapan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Fathul Wahid, S.T., M.Sc., Ph.D, sebagai rektor Universitas Islam Indonesia (UII) yang memberikan ruang dan waktu kepada penulis untuk menempuh pendidikan di UII.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T sebagai Dekan Fakultas Teknologi Industri (FTI) Universitas Islam Indonesia (UII) yang memberikan dukungan kebutuhan fasilitas proses awal hingga penyelesaian studi magister.
3. Bapa Irving Vitra Paputungan, S.T., M.Sc., Ph.D., Sebagai Ketua Program Studi Informatika Program Magister Fakultas Teknologi Industri UII yang senantiasa mengarahkan mahasiswa memperhatikan segala aktivitas perkuliahan dan menyelesaikan tesis.
4. Bapak Dr. Syarif Hidayat, S.Kom., M.I.T. dan Bapak Dr. Yudi Prayudi,S.Si.,M.Kom sebagai dosen pembimbing yang berkontribusi banyak dalam bentuk pemikiran, saran dan motivasi proses penelitian dari pra penelitian hingga akhir.
5. Civitas Fakultas Teknologi Industri dan Magister Informatika UII yang berkontribusi langsung dan tidak langsung dalam studi magister serta penyelesaian penelitian ini.
6. Ayah, Ibu, Kakak dan Adik yang senantiasa mencurahkan kasih sayang setiap saat. Seluruh keluarga, kerabat yang memberikan dukungan berupa doa yang baik.
7. Mahasiswa MI secara umum dan mahasiswa konsentrasi Forensika Digital secara khusus yang sama-sama berjuang dan memberi energi positif secara langsung maupun tidak langsung.

Daftar Isi

Lembar Pengesahan Pembimbing ii
Lembar Pengesahan Penguji iii
Abstrak iii
Abstract iv
Pernyataan Keaslian Tulisan v
Daftar Publikasi vi
Halaman Kontribusi vii
Halaman Persembahan viii
Kata Pengantar ix
Daftar Isi x
Daftar Tabel xiii
Daftar Gambar xiv
BAB 1 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 4
1.3 Batasan Penelitian 4
1.4 Tujuan Penelitian 5
1.5 Kontribusi Ilmiah 5
1.6 Manfaat Penelitian 5
1.7 Metode Penelitian 6
1.8 Sistematika Penulisan 6
BAB 2 Tinjauan Pustaka 7
2.1 Permasalahan Umum 7
2.2 Penelitian Sejenis 7
2.3 Forensika Digital 13

2.4 Teknik Akuisisi 15
2.5 Serious Game 16
2.6 Design Thinking 17
BAB 3 Metodologi Penelitian 19
3.1 Tahapan Penelitian 19
3.2 Metode Pengumpulan Data 19
3.3 Identifikasi Masalah 20
3.4 Literatur Review 21
3.5 Desaign Thinking 21
3.5.1 *Emphatize* pada penelitian 23
3.5.2 *Define* pada penelitian 23
3.5.3 *Ideate* pada penelitian 23
3.5.4 *Prototype* pada penelitian 23
3.5.5 *Test* pada penelitian 24
3.6 Evaluasi 24
BAB 4 Hasil dan Pembahasan 25
4.1 *Empathize* 25
4.2 *Define* 33
4.3 *Ideate* 36
4.4 *Prototype* 39
4.4.1 Perancangan Prototype 39
4.4.2 Flowchart Aplikasi 41
4.4.3 *Story* Dan Materi Konten 42
4.4.4 *Prototype* Aplikasi 42
4.5 *Test* 62
4.5.1 Pengujian Menggunakan *Blackbox* 63
4.5.2 Pengujian Menggunakan *System Usability Scale* (SUS) 64

4.6 Evaluasi 67
4.7 Diskusi 70
BAB 5 Kesimpulan dan Saran 72
5.1 Kesimpulan 72
5.2 Saran 72
Daftar Pustaka 74

Daftar Tabel

Tabel 2. 1 Penelitian Sejenis..... 10
Tabel 3. 1 Contoh Pertanyaan Dalam Survei Kuesioner. 20
Tabel 4.1 Kajian Literatur Terhadap Kebutuhan Informasi Dan Edukasi Teknik Akuisisi Forensika Digital. 25
Tabel 4.2 Kajian Literatur Permasalahan dalam pendekatan dan kebutuhan media interaktif *Serious Game.* 27
Tabel 4. 3 Hasil Data Kuesioner Pendapat Oleh Responden 31
Tabel 4.4 *Point of view* template untuk pendefinisian masalah dari sisi user sistem. 33
Tabel 4.5 Kategori Permasalahan. 34
Tabel 4. 6 Pembuatan Ide/Solusi 38
Tabel 4. 7 *Storyboard* pada rancangan gim. 42
Tabel 4. 8 Hasil pengujian *Black Box*..... 63
Tabel 4. 9 Tabel Pertanyaan terhadap calon pengguna 64
Tabel 4.10 Hasil Tanggapan Pengguna. 65
Tabel 4.11 Hasil Proses Perhitungan Skor SUS pada aplikasi *Serious Game.* 66

Daftar Gambar

Gambar 1. 1 Laporan Kasus Kejahatan Siber Indonesia (Lidwina, 2019). 1
Gambar 1. 2 Alur Proses Penelitian. 6
Gambar 2. 1 Design Thinking. 18
Gambar 3. 1 Alur Proses Penelitian 19
Gambar 3. 2 Tahapan Konsep Pada *Design Thinking*. 22
Gambar 3. 3 Diagram Hubungan *Design Thinking* Dalam Metode Perancangan Dan Pengembngan Gim. 22
Gambar 4. 1 Wawancara terhadap Salah satu praktiksi forensika digital 29
Gambar 4. 2 Telegram Group Unity 3D Indonesia 30
Gambar 4. 3 Persona Responder Praktisi dan Masyarakat/pengguna. 35
Gambar 4. 4 *Mind Map Tree* 36
Gambar 4. 5 Menentukan ide dengan *Now How Wow Matrix* 38
Gambar 4. 6 Rancangan Gambar Awal Pada Gim. 40
Gambar 4. 7 *Flowchart* Aplikasi 41
Gambar 4. 8 Tampilan halaman *Splash Scene* ketika awal gim dibuka. 45
Gambar 4. 9 Informasi tentang permasalahan yang sering dihadapi. 45
Gambar 4. 10 Tampilan pemberitahuan kepada pengguna. 46
Gambar 4. 11 Tampilan Dialog antara *NPC* dengan detective. 46
Gambar 4. 12 Tampilan Scene Kantor. 47
Gambar 4. 13 Tampilan Kantor dan pop up informasi pilihan *Button.* 47
Gambar 4. 14 Tampilan pop up belum tersedia *Button* untuk melanjutkan gim. 48
Gambar 4. 15 Merupakan pop up tampilan mengarah ke *Scene About.* 48
Gambar 4. 16 Tampilan komputer setelah di klik pada Scene sebelumnya. 49
Gambar 4. 17 Tampilan informasi pada *Button* tutorial. 49
Gambar 4. 18 Tampilan informasi pada *Button* bukti digital *SmartPhone*. 50
Gambar 4. 19 Tampilan informasi pada *Button* informasi Barang bukti *FlashDrive*. 50
Gambar 4. 20 Tampilan informasi pada *Button* informasi Barang bukti *HardDrive*. 51
Gambar 4. 21 Tampilan panel pada informasi tutorial. 51
Gambar 4. 22 Tampilan informasi pada pengertian teknik akuisisi. 52
Gambar 4. 23 Instruksi detektif kepada pemain. 52
Gambar 4. 24 Tampilan pengurutan metode. 53
Gambar 4. 25 Tampilan sesudah mengurutkan metode. 53

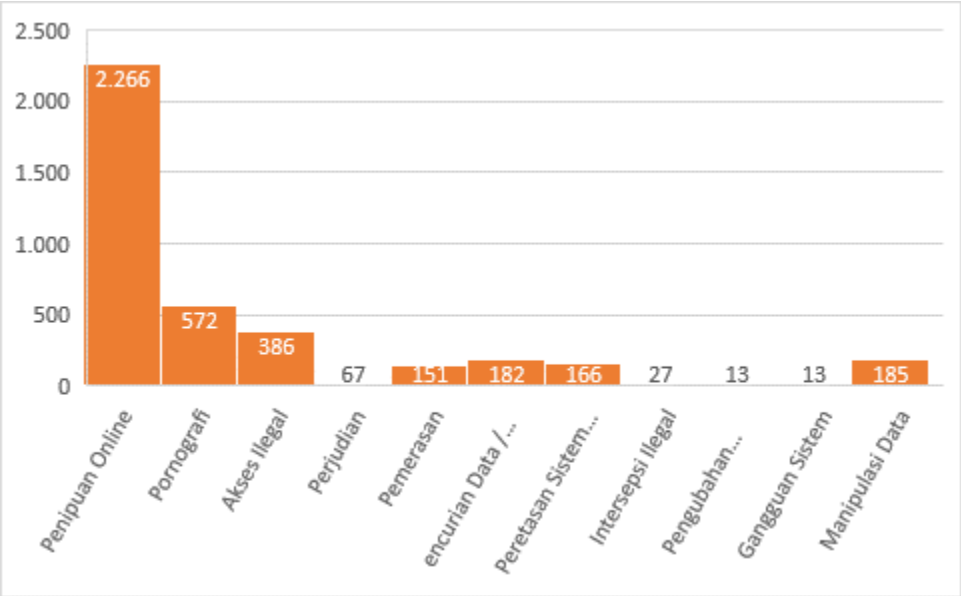
Gambar 4. 26 Panel benar. 54
Gambar 4. 27 Panel salah. 54
Gambar 4. 28 Tampilan awal gim pada Scene simulasi. 55
Gambar 4. 29 Panel board pertanyaan. 55
Gambar 4. 30 Tampilan tantangan pada pertanyaan seputar tahapan dan teknik akuisisi. 56
Gambar 4. 31 Tampilan informasi pertanyaan seputar tahapan dan teknik akuisisi. 56
Gambar 4. 32 Tampilan tantangan pada pertanyaan seputar tahapan dan teknik akuisisi. 56
Gambar 4. 33 Tampilan tantangan pada pertanyaan seputar tahapan dan teknik akuisisi. 57
Gambar 4. 34 Tampilan informasi pertanyaan selanjutnya. 57
Gambar 4. 35 Instruksi detektif pada pemain. 58
Gambar 4. 36 *Puzzle* gambar pelaku pada barang bukti. 58
Gambar 4. 37 Tampilan informasi pertanyaan seputar tahapan dan teknik akuisisi. 59
Gambar 4. 38 Tampilan Kantor dan informasi pilihan *Button uptodate*. 59
Gambar 4. 39 Panel final percakapan *Dialouge* korban dengan detektif. 60
Gambar 4. 40 Panel Instruksi detektif menentukan penjahat. 60
Gambar 4. 41 Panel menentukan penjahat. 61
Gambar 4. 42 Panel menampilkan jawaban benar. 61
Gambar 4. 43 Panel menampilkan jawaban Salah. 62
Gambar 4. 44 Panel menampilkan pilihan kembali atau keluar gim. 62
Gambar 4. 45 Hasil Skala Skor SUS Aplikasi *Serious Game* Teknik Akuisisi Forensika Digital. 67
Gambar 4. 46 Menjelaskan tahapan selanjutnya untuk proses akuisisi. 68
Gambar 4. 47 Temukan item untuk mendapatkan akses ke peralatan forensik. 68
Gambar 4. 48 Pengguna meilih metode yang sesuai. 69
Gambar 4. 49 Proses akuisisi pada barang bukti yang akan dilanjutkan ke tantangan berikutnya. 70

BAB 1

Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Seiring berkembangnya era digitalisasi saat ini masyarakat mempunyai berbagai cara untuk memenuhi kebutuhan akan hiburan, salah satunya penggunaan aplikasi berjenis hiburan gim, video, sosial media dan lain sebagainya, yang terdapat pada komputer maupun smartphone. Namun selain itu adanya perkembangan teknologi juga dapat menimbulkan dampak negatif, sehingga permasalahan muncul dikarenakan kurangnya kesadaran akan bahaya tentang tindak kejahatan siber (Cyber Crime), dimana para pelaku kriminalitas juga menggunakan sarana teknologi untuk melakukan tindak kejahatan(Muktitama, 2019). Terdapat gambar Grafik hasil laporan masyarakat yang diterima oleh Direktorat Tindak Pidana Siber (Dittipidsiber) Bareskrim Polri, menurut data dari laporan tersebut salah satu kasus yang banyak dilaporkan adalah kasus penipuan daring (*online*) yaitu sebanyak 2.266 (dua ribu dua ratus enam puluh enam) laporan.



Gambar 1. 1 Laporan Kasus Kejahatan Siber Indonesia (Lidwina, 2019).

Dari data tersebut, umumnya kurangnya kesadaran masyarakat terhadap kejahatan siber (Cyber Crime) menyebabkan adanya upaya tindak kejahatan, salah satunya adalah penipuan daring (Ramadhani & Pratama, 2020). Kasus seperti penipuan daring (*online*) termasuk kasus yang sering dibahas di dalam dunia pendidikan forensika digital, di mana para praktisi menangani bukti digital yang dilanjutkan dengan proses pengumpulan data melalui teknik akuisisi, dibantu dengan simulasi dari beberapa skenario yang berpotensi terjadi dalam

tindakan kriminal untuk bahan laporan (Asyaky dkk., 2018). Teknik akuisisi (*Imaging*) merupakan dasar bahasan dan kajian dari materi forensika digital yang penting dan krusial, menurut dokumen SNI 27037:2014, proses akuisisi dibutuhkan untuk membuat salinan barang bukti digital dan mendokumentasikan metodologi yang digunakan maupun aktivitas yang dilakukan. Penting bagi masyarakat untuk mengetahui salah satu materi dasar forensika digital seperti teknik akuisisi sebagai informasi dan edukasi (Sritumini & Nuraini, 2021). Setidaknya jika terjadi fenomena dari dampak tersebut adanya tambahan wawasan seputar informasi dan edukasi tentang cara menanggulangi dengan salah satu teknik yang terdapat pada cabang ilmu forensika digital diharapkan dapat mengurangi tingkat kejahatan di dunia siber yang dimungkinkan terus semakin meningkat.

Penelitian ini menghadapi akar permasalahan yang sebenarnya, yaitu kurangnya metode pembelajaran interaktif berbasis media seperti gim untuk mengajarkan teknik akuisisi. Hal ini menyebabkan kurangnya minat masyarakat dalam mempelajari teknik akuisisi secara menyenangkan, serta menyebabkan rendahnya tingkat kesadaran masyarakat tentang kejahatan siber dan kurangnya minat dalam mempelajari teknik akuisisi forensika digital. Sayangnya selama ini hanya sedikit kalangan masyarakat yang mengetahui secara umum teknik tersebut, selain hanya terdapat pada buku dan beberapa jurnal membuat sebagian masyarakat malas atau kurang tertarik untuk membaca dan mengkaji. Menurut (Aribowo, 2017) tidak hanya dalam faktor ruang lingkup di dalam kelas atau suatu forum pembelajaran, namun terjadi karena adanya kurang ketertarikan seseorang terhadap cara pembelajaran di dalam ruang lingkup dunia pendidikan tersebut.

Dalam proses menyampaikan informasi dan edukasi pada dunia forensika digital peneliti sebelumnya telah banyak melakukan upaya untuk memberikan beberapa solusi, dengan upaya berbagai macam teknik pembelajaran interaktif disertai kemajuan teknologi yang sudah di kembangkan. Seperti terkait pada penelitian yang telah dilakukan oleh (Johnathan dkk., 2014)yang mencoba mengembangkan suatu gim serius dengan pendekatan tingkat kesadaran siswa terkait kejahatan siber. Penelitian tersebut menyimpulkan bahwa efektivitas dan interaktivitas gim serius merupakan faktor utama dari keberhasilan proses pembelajaran. Kemudian penelitian selanjutnya dilakukan oleh (Yasin dkk., 2019), menjelaskan gim serius yang bertujuan untuk meningkatkan kesadaran keamanan perangkat lunak dari pemangku kepentingan sistem, dimana gim tersebut digunakan sebagai konsep dan prinsip kepada pemain. Hasil dari penelitian yang dilakukan oleh Yasin dapat disimpulkan bahwa semua peserta mengakui mereka memahami konsep dan prinsip

keamanan yang coba disampaikan oleh gim tersebut. Namun selain tujuan yang sama, pada kedua penelitian tersebut tidak melihat fokus utama permasalahan yang ada saat ini, kedua peneliti tersebut hanya berfokus unutuk membuat media interaktif *Serius Game* yang masih mengutamakan suatu instansi dan lembaga, dimana tidak semua kalangan masyarakat mendapatkan sebuah informasi atau edukasi dari sebuah institusi tersebut dengan uji kelayakannya hanya sebagian kalangan tertentu.

Melihat dasar dan hasil penelitian sebelumnya, proses dalam menyampaikan informasi terhadap suatu materi melalui media interaktif seperti gim dinilai tepat sebagai salah satu sarana bentuk dalam pembelajaran suatu bidang(Muktitama, 2019). *Serious Game* merupakan salah satu *genre* permainan yang berfokus pada pelatihan dan simulasi yang menggambarkan suatu kasus dimana pemain akan diperkenankan untuk menyelesaikan setiap tahapan tertentu. Menurut (Haryanto & Sari, 2012) *Serious Game* adalah gim yang mempunyai maksud atau tujuan yang lebih dari sekedar sarana hiburan, gim jenis ini umumnya digunakan sebagai alat pelatihan dan kadang-kadang juga digunakan sebagai sarana promosi sebuah produk.

Untuk meninjau dalam pengembangan alur kerja dan perancangan gim, diharapkan sesuai dalam tujuan utama dibuatnya gim serius ini, maka diperlukan sebuah pendekatan metode seperti *Design Thinking*. Menurut dari penelitian yang dilakukan oleh (Chen & Huang, 2017) *Design Thinking* merupakan metode penyelesaian masalah yang berfokus menekankan kepada *user* dan sebuah pembuatan produk yang inovatif. Dimana hasil dari penelitian tersebut menjelaskan bahwa kerangka dalam alur metode penelitian ini berhasil meningkatkan kinerja pembelajaran tentang pengetahuan melalui sebuah aplikasi, selain itu hasil dari penelitian ini membantu siswa merasa terhubung, membuat pembelajaran lebih mendalam, menarik, dan mendapatkan pengalaman yang relevan. Dari pada aplikasi gim bergenre *Serious Game* tersebut, diketahui bahwa metode *Design Thinking* ini diharapkan dapat menyampaikan informasi dan edukasi dalam aspek yang dibutuhkan sesuai dari permasalahan utama dengan sebuah hasil dari produksi gim yang sederhana, menyenangkan dan mudah dipahami (Rahadianto, 2021).

Solusi dari permasalahan dalam penelitian ini yaitu merancang sebuah aplikasi *serious game* pembelajaran teknik akuisisi (*Imaging*) sebagai media interaktif dengan pendekatan metode *Design Thinking,* sebagaimana permainan serius teknik akuisisi ini akan diuji kelayakanya. Metode *Design Thinking* ini dipergunakan untuk mengambil langkah-langkah yang tepat, sebagai landasan dalam merancang pembuatan dari sebuah media interaktif

seperti gim yang bergenre *Serious Game*. Konsep pada metode tersebut membantu penulis memberikan gambaran perancangan media interaktif dalam penelitian. Tujuannya adalah menyampaikan informasi dan edukasi tentang pemahaman teknik akuisisi melalui gim. Dalam metode pembelajaran berkonsep media interaktif, gim dirancang sesuai dengan kebutuhan yang akan digunakan dalam proses simulasi pembelajaran. Gim dengan bergenre *serious game* tersebut diterapkan dengan maksud menyampaikan informasi dan edukasi kepada masyarakat, sehingga pesan informasi dan edukasi dalam gim tersebut dapat tersampaikan (Bellotti dkk., 2011).

Hasil dari penelitian ini berupa rancangan dari *prototype* yang menghasilkan sebuah aplikasi *Serious Game* yang bernama *"First Evidence"*, dimana dalam pendekatan menggunakan media interaktif seperti gim ini diharapkan meningkatkan kesadaran masyarakat akan dampak buruk kejahatan siber, dengan pengujian pada aplikasi menggunakan pengujian *usability* kemudian menyebarkan kuesioner penilaian. Dan kemudian menggunakan metode *system usability scale* (SUS) sebagai acuan untuk hasil uji kelayakan aplikasi yang telah dibuat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan latar belakang masalah tersebut, maka dalam penelitian ini rumusan masalah yang dibahas adalah:

1. Belum tersedia penerapan media interaktif *Serious Game* yang dapat untuk merancang metode pembelajaran tentang teknik akuisisi berbasis gim dengan pendekatan *Design Thinking*, sehingga dapat membantu masyarakat mempelajari teknik tersebut secara menyenangkan.
2. Belum tersedia hasil evaluasi masyarakat (*responden)* terhadap *Serious Game,* valid dan layak digunakan dalam pembelajaran untuk memperoleh informasi dan edukasi seputar teknik akuisisi.

1.3 Batasan Penelitian

Agar masalah yang akan penulis bahas tidak meluas sehingga dapat mengakibatkan ketidak jelasan pembahasan masalah maka penulis akan membatasi masalah yang akan diteliti, antara lain:

1. Perancangan aplikasi *serious game* pembelajaran teknik akuisisi forensika digital dengan menggunakan pendekatan *design thinking.*

2. Pada penelitian ini hasil rancangan gim akan diuji kepada beberapa *audience* sebagai pemain agar mendapatkan hasil uji rancangan sebagaimana gim untuk sarana proses interaksi pembelajaran simulasi teknik akuisisi pada *serious game*.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah menghasilkan sebuah perancangan dan pengembangn aplikasi *Serious Game* pembelajaran teknik akuisisi, sebagai sarana media interaktif pembelajaran untuk memberikan sebuah gambaran/simulasi tentang teknik akuisisi forensika digital, dengan hasil uji rancangan dan evaluasi yang mampu menunjang ketertarikan interaksi antara masyarakat dengan informasi dan edukasi yang terkandung didalam gim, guna meningkatkan kesadaran masyarakat akan bahaya kejahatan siber.

1.5 Kontribusi Ilmiah

Penelitian ini berkontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi melalui pendekatan *Design Thinking*. Pendekatan ini menghasilkan pengetahuan tentang rancangan aplikasi *Serious Game* untuk teknik akuisisi forensika digital. Aplikasi tersebut bertujuan untuk mengatasi kurangnya pemahaman masyarakat tentang informasi dan edukasi forensika digital. Selain itu, aplikasi ini menyediakan pembelajaran interaktif sebagai alternatif. Diharapkan bahwa aplikasi ini dapat meningkatkan kesadaran masyarakat tentang keamanan digital melalui metode teknik akuisisi forensika digital yang terdapat dalam permainan.

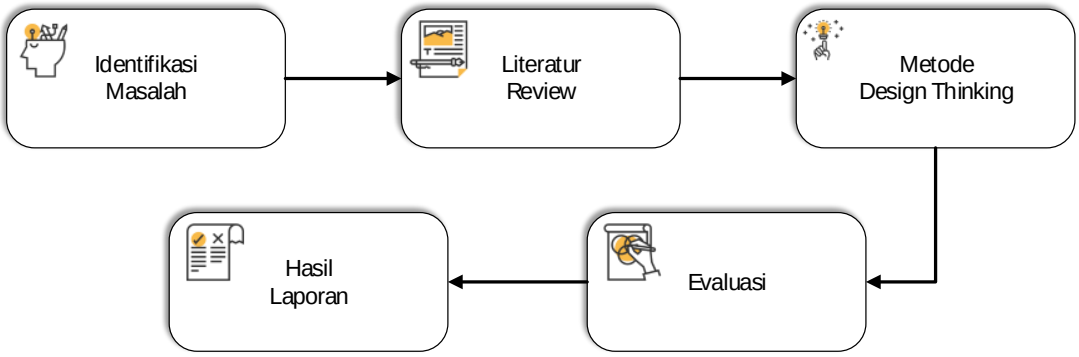
1.6 Manfaat Penelitian

Berikut ini adalah manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini:

1. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat menghasilkan sebuah produk media interaktif berupa rancangan *prototype* aplikasi gim serius untuk memberikan seputar informasi dan edukasi tentang teknik akuisisi kepada masyarakat.
2. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat memberikan kemudahan dalam proses membagi sebuah informasi dan edukasi pembelajaran teknik akuisisi yang mudah didapatkan.

1.7 Metode Penelitian

Berikut merupakan tahapan penelitian yang akan dilalui pada penelitian ini.



Gambar 1. 2 Alur Proses Penelitian.

1.8 Sistematika Penulisan

Penyusunan laporan tesis ini dibagi menjadi 5 (lima) bab yaitu:

BAB I Pendahuluan

Pada bab ini berisi pengantar terhadap permasalahan yang akan dibahas. Didalamnya menguraikan tentang gambaran suatu penelitian yang terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, kontribusi ilmiah, manfaat penelitian, metodologi penelitian serta sistematika penulisan.

BAB II Tinjauan Pustaka

Bab ini menjelaskan tinjauan pustaka dari berbagai penelitian terdahulu yang menjelaskan teori dasar yang menjadi acuan dalam pengembangan instrumen penelitian.

BAB III Metodologi Penelitian

Bab ini berisi uraian tentang urutan proses yang dijadikan pedoman dalam melakukan penelitian.

BAB IV Hasil Dan Pembahasan

Bab ini berisi tentang pembahasan dalam penyelesaian masalah, pengujian model, penarikan hipotesis, perumusan analisis hasil dan perumusan rekomendasi perbaikan.

BAB V Kesimpulan

Bab ini berisi tentang kesimpulan hasil dan rekomendasi sebagai tujuan penelitian serta implikasi atau saran untuk penelitian berikutnya.

BAB 2
Tinjauan Pustaka

2.1 Permasalahan Umum

Kemajuan teknologi dalam forensika digital sangat penting. Salah satu faktor yang menyebabkan kejahatan siber terus meningkat adalah kurangnya pemahaman individu terhadap ancaman-ancaman tersebut. Media memiliki peran penting dalam menyebarkan informasi secara luas, dan banyak orang menggunakan media sebagai sumber informasi. Menurut (Salazar dkk., 2013) minimnya pendidikan tentang kejahatan pada dunia siber terjadinya karena kurangnya informasi yang didapatkan secara mudah oleh semua kalangan yang dapat mengakses internet atau dunia siber digital saat ini. Dengan begitu (Johnathan dkk., 2014) menambahkan bahwa bidang forensika digital sangat kompleks dan membutuhkan berbagai keterampilan melalui pendidikan yang mahal, menyebabkan sulitnya mendapatkan suatu materi walaupun itu sebuah materi dasar forensika digital seperti teknik akuisisi.

Jika *issue* masalah tersebut terdapat pada ruang lingkup dunia forensika digital, maka kurangnya metode pembelajaran dalam sudut pandang kejahatan maupun pelanggaran dunia siber menjadi masalah umum utamanya. Jelasnya dalam masalah tersebut materi-materi forensika digital yang seharusnya disebarluaskan ternyata masih sulit didapatkan termasuk materi dalam metode pembelajaran teknik akuisisi dalam bidang ilmu forensika digital. Sebenarnya masalah yang terjadi secara dalam sangatlah luas, namun pada penelitian ini diharapkan memperkenalkan teknik akuisisi sebagai konsep dasar forensika digital dengan pendekatan *serious game,* dimana diharapkan dapat membantu proses dalam memberikan informasi dan edukasi yang terkandung dalam dasar teknik akuisisi.

2.2 Penelitian Sejenis

Dalam penyusunan penelitian ini penulis juga tidak jauh dari ulasan peneliti sebelumnya yang membahas tentang *serious game*, berikut paparan singkat dari ulasan yang telah di rangkum.

Dari masalah diatas beberapa penelitian sebelumnya, mulai membahas dan memberikan beberapa solusi ataupun usulan menanggapi masalah tersebut. Seperti penelitian yang dilakukan oleh (Englbrecht & Pernul, 2020) membahas tentang Ancaman yang meningkat di bidang keamanan informasi menimbulkan keharusan bagi perusahaan untuk bersiap menghadapi dampak kejahatan yang ada pada investigasi forensik digital,

Dalam penelitian ini mengusulkan pendekatan konsep lokakarya yang menggabungkan metode pengajaran dan unsur-unsur dari bidang permainan serius (*serious game*). Dengan tujuan untuk memungkinkan peserta/pemain menyelidiki kasus penggunaan dengan cara yang interaktif dan menyenangkan. Kekurangan dalam penelitian tersebut tidak membahas gim sebagaimana dengan media pembelajaran, namun penelitian yang dilakukan oleh (Englbrecht & Pernul, 2020) ini hanya konsep tentang instruktur dalam gim tersebut dan hanya diperuntukan dalam ruang lingkup perusahaan dan pembahasan terlalu menyebar sehingga informasi yang disampaikan masih kurang terpusat atau satu tujuan untuk menanggulangi maupun mengungkap sebuah kejahatan.

Kemudian pendekatan yang dilakukan oleh (Kletenik dkk., 2020), menambahkan tentang pengembangan permainan serius (*serious game)* yang mendidik untuk mengajarkan konsep keamanan siber dasar kepada pemula. Penelitian menunjukkan bahwa bermain gim dalam pengantar Ilmu Komputer dan Bisnis memiliki manfaat pembelajaran jangka pendek dalam keamanan siber dan retensi konsep jangka panjang. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan minat siswa pada keamanan dunia maya. Namun, kekurangan penelitian ini terletak pada cakupan yang terbatas pada sebuah institusi, di mana materi tidak tersedia untuk semua kalangan dan sulit diakses oleh masyarakat umum.

Berikutnya pendekatan yang sama dengan pengembangan *serious game* yang ditulis oleh (Yasin dkk., 2019), Penelitian ini mengenai peningkatan kesadaran dan keamanan perangkat lunak menggunakan permainan serius. Tujuan penelitian ini adalah merancang permainan serius yang mengintegrasikan konsep keamanan perangkat lunak agar lebih menarik untuk belajar sambil bermain. Hasil penelitian menunjukkan bahwa permainan ini memiliki efek positif pada pembelajaran keamanan, keterlibatan, dan partisipasi pemain. Pembelajaran berbasis permainan dapat menjadi metode yang efektif untuk mengajarkan skenario terkait keamanan. Namun, kekurangan penelitian ini masih sama dengan penelitian sebelumnya, yaitu tidak terfokus pada satu materi dan dapat diakses oleh semua kalangan.

Tidak jauh dari itu penelitian yang dilakukan oleh (Johnathan dkk., 2014) berisi tentang bagaimana desain dari video gim forensik digital ini akan memberikan kesempatan kepada siswa yang berperan sebagai pemain untuk lebih mengenal bidang forensik digital, melalui tema *serious game* peneliti ini menunjukan bagaimana siswa akan mempelajari proses dasar penyelidikan termasuk tanggapan, pengumpulan atau penyitaan data, akuisisi, analisis, dan pelaporan. Dalam penelitian tersebut kekurangan dalam gim tidak lebih hanya memperkenalkan dasar untuk mendapatkan hasil yang sesuai tujuan dari penelitian tersebut

yang mana belum ke ranah spesifikasi, selain itu dalam game tersebut penyelesain rancangan terbilang belum matang terdapat hal-hal baru yang menurut penulis penting untuk dikaji.

Pada dasarnya permainan serius ini merupakan sebuah metode dan pengembangan dalam hal edukasi namun yang membedakan dari game edukasi adalah dalam permainan serius, pelatihan dan promosi dilakukan melalui informasi yang disampaikan dalam alur permainan, berdasarkan upaya untuk menanggulangi permasalahan yang dihadapi pembahasan permainan serius ini penelitian yang dilakukan oleh (Blazic dkk., 2016) menyarankan sebuah design, dimana perlunya pengamatan dan survey demi mendapatkan sebuah sifat kemampuan pembelajaran permainan serius yang cocok untuk gim pembelajaran dalam bidang dunia forensika digital. Dengan menggunakan metode *Design Cycle* pada perancangan gim ini memberikan wawasan tentang forensika digital yang baik digunakan untuk pemula dalam pembelajaran, namun pada penelitian Blazic ini hanya berfokus pada design saja tanpa mempertimbangkan materi yang terkandung dalam permainan, sehingga materi yang seharusnya untuk informasi dan edukasi kurang untuk dikaji lebih dalam, menyebabkan informasi semakin kurang terpusat sehingga permainan tidak mencapai tujuan apa yang akan di informasikan, kemudian survey dan ketersediaan permainan serius ini hanya bertujuan untuk sebuah instansi saja.

Tabel 2. 1 Penelitian Sejenis.

No	Peneliti	Latar Belakang	Metode	Object Penelitan	Hasil Akhir
1	(Englbrecht & Pernul, 2020)	Terdapat ancaman yang meningkat di bidang keamanan informasi menimbulkan keharusan bagi perusahaan untuk bersiap menghadapi dampak kejahatan yang ada pada investigasi forensik digital.	Penggunaan metode instruksi dalam permainan serius (*Serious Game*).	Konsep lokakarya yang menggabungkan metode pengajaran dan unsur-unsur kepada karyawan dari bidang permainan serius (*Serious Game*).	Penelitian ini menghasilkan sebuah konsep yang belum menjadi sebuah media seperti rancangan ataupun aplikasi, guna sebuah ketertarikan tersendiri dan hanya ruang lingkup instansi.
2	(Kletenik dkk., 2020)	Pentingnya pengembangan gim serius untuk pemula sebagai pengantar evaluasi gim kepada siswa ilmu komputer dan bisnis, sebagai peningkatan minat bermain gim untuk pembelajaran tentang keamanan siber.	Metode pada penelitian ini berbasis gim pembelajaran dengan pendekatan uji validitas dari pengguna.	Permainan serius (*Serious Game*) dengan aspek keamanan siber pada pemula.	Melalui hasil uji pre-test aplikasi, Menunjukkan bahwa 64% dari 118 siswa yang bermain perm ainan serius mendapat keuntungan pendidikan, dibandingkan dengan siswa yang tidak bermain.
3	(Yasin dkk., 2019)	Dalam keamanan, tingkat kesadaran dibutuhkan dengan meningkatkan prinsip-prinsip keamanan perangkat lunak dan perlu ditunjukkan dengan contoh-contoh selama pendidikan keamanan. Dibutuhkan rancangan gim pengetahuan dan konsep keamanan perangkat lunak ke dalam proses agar lebih menarik untuk dipelajari sambil bermain.	Penelitian ini menggunakan metode studi literatur khususnya keamanan dengan pendekatan permainan serius.	Permainan serius (*Serious Game*) dari pemangku kepentingan keamanan system kepada para siswa pelajar.	Penelitian ini menunjukkan bahwa gim memiliki efek positif pada hasil pembelajaran keamanan pemain, tingkat keterlibatan dan partisipasi. Pembelajaran berbasis permainan dapat menjadi cara yang efektif untuk mengajarkan skenario terkait keamanan

No	Peneliti	Latar Belakang	Metode	Object Penelitan	Hasil Akhir
4	(Johnathan dkk., 2014)	Pengusulan perancangan dan pengembangan *Serious Game* dalam upaya memperkuat tenaga kerja forensik digital, institusi pendidikan tinggi memperluas atau membuat program baru untuk memenuhi kebutuhan bisnis, militer, dan penegakan hukum di tahun-tahun mendatang.	Penelitian ini menggunakan pendekatan studi literatur *Serious Game* dan *Gamifikasi.*	Pengembangan video game digital forensik interaktif (DFI) menggunakan mesin game Unity dan Blender.	Penelitian ini berhasil menguraikan desain dan pengembangan video *game digital forensik interaktif* (DFI) menggunakan mesin game Unity dan Blender.
5	(Blazic dkk., 2016)	Desain game edukasi melalui penyediaan pengalaman empiris yang dekat dengan lingkungan di bidang forensik digital, pengembangan dan perancangan desain gim diperlukan untuk meningkatkan kemampuan belajar dalam sebuah bidang melalui permainan serius.	Metode *Design Cycle* yang bertujuan memberikan rancangan gim yang akan dianalisa.	Merancang desain gim serius untuk pelatihan forensik digital pada siswa.	Hasil dari penelitian ini berupa rancangan gim yang bersifat edukasi dan hasil pengamatan dapat diterapkan pada beberapa domain pendidikan.
6	**Usulan Solusi Peneliti**	Ketiadaan metode pembelajaran tentang teknik akuisisi Forensika Digital berbasis game menyebabkan sulitnya masyarakat mempelajari teknik akuisisi secara interaktif dan menyenangkan. Perlunya aplikasi *serious game* dengan materi teknik akuisisi yang terdapat di dalam game dan dapat di akses kepada semua kalangan masyarakat umum, dengan pengembangan dan pendekatan *Design Thinking.*	Dengan solusi sebagai pendekatan dari masalah untuk mengambil hasil uji dari kelayakan maka selain melakukan studi literatur, pendekatan metode *Design Thinking* digunakan untuk mengambil langkah-langkah yang tepat, sebagai landasan dalam merancang pembuatan	Merancang dan mengembangkan Aplikasi *serious game* pembelajaran teknik akuisisi kemudian menentukan hasil uji kelayakan gim/ melakukan evaluasi survey kepada masyarakat terhadap gim yang diusulkan.	Hasil dari penelitian ini berupa sebuah aplikasi *Serious Game* yang bernama "*First Evidence*", dimana dalam pendekatan menggunakan *Design Thinking*, dengan pengujian pada aplikasi menggunakan pengujian *usability* kemudian menyebarkan kuesioner penilaian menggunakan metode *system usability scale* (SUS) sebagai acuan untuk hasil uji

No	Peneliti	Latar Belakang	Metode	Object Penelitan	Hasil Akhir
			dari sebuah media interaktif *Serious Game*.		kelayakan aplikasi yang telah dibuat.

Pada tabel diatas merupakan usulan-usulan yang dilakukan para peneliti sebelumnya dimana terdapat perbedaan pembahasan metode dan isi dari penelitian tersebut semakin memberikan hasil bahwa permainan serius dapat dijadikan pendekatan untuk memenuhi penelitian ini, dengan memiliki tujuan yang sama yaitu media interaktif seperti *serious game* diharapkan agar dapat meningkatkan kesadaran dari dampak negatif akan kejahatan di dunia siber yang terus meningkat. Disamping perbedaan dari penulisan yang tersendiri, hasil review penelitian pada tabel 2.1 secara garis besar penelitian sebelumnya memiliki kekurangan dalam metode penelitan dan materi dasar yang krusial/penting di bidang forensika digital, seperti kurang adanya salah satu materi yang cukup sulit didapatkan di dunia forensika digital yaitu Teknik akuisisi, yang mana teknik tersebut merupakan Teknik penting dalam penyelidikan sebuah insiden tindak kejahatan siber. Teknik akuisisi *imaging* menurut dokumen SNI 27037:2014 di dalam dunia forensika digital, akuisisi termasuk suatu proses penting dimana proses tersebut membuat salinan barang bukti digital untuk didokumentasikan sebagai metode yang digunakan dalam aktivitas yang dilakukan.

Sedangkan media interaktif yang digunakan untuk memperkenalkan sebuah materi informasi dan edukasi sangat dibutuhkan karena *serious game* menurut (Wibowo & Mahardika, 2012) pada intinya adalah menumbuhkan, mengedukasi, dan memotivasi pemain untuk satu tujuan tertentu, bisa untuk sarana belajar maupun suatu promosi, dimana seiring kemajuan teknologi permainan serius ini banyak diminati dan dikembangkan. Oleh sebab itu penulis berharap hasil dari penelitian ini dapat memberikan sebuah solusi berupa produk aplikasi gim, yang sebagaimana dijelaskan pembuatan aplikasi berbasis gim ini diharapkan dapat sedikit digunakan untuk menanggulangi masalah yang dihadapi saat ini, yaitu ketiadaan metode pembelajaran tentang akuisisi berbasis game yang menyebabkan sulitnya masyarakat mempelajari teknik akuisisi secara interaktif dan menyenangkan.

2.3 Forensika Digital

Dalam tema permainan ini, fokus utamanya adalah pada teknik dasar pembelajaran forensika digital. Forensika digital merupakan cabang ilmu forensik yang mencakup proses recovery dan investigasi data dan barang bukti dalam perangkat digital. Metode dan prosedur yang digunakan dalam forensika digital sangat penting dalam mengungkap tindak kejahatan di era digitalisasi. Menurut (Prayudi, 2014) dalam proses investigasi salah satu faktor penting adalah terkait dengan suatu temuan barang bukti, maka dari itu pembelajaran dalam bidang digital forensik sangat dibutuhkan untuk memberikan suatu gambaran tentang

kejahatan-kejahatan didunia digital yang dimana dapat diproses melalui investigasi dan dikelola dengan teknik akuisisi.

Dikarenakan era digitalisasi saat ini sangatlah pesat, tindak kejahatan juga semakin meningkat seiring kemajuan teknologi dan digitalisasi sebagai sarana tersebut, maka ilmu digital forensik saat ini perlu di kembangkan tidak hanya sebatas tentang pembelajaran di kelas maupun di institusi-institusi tertentu. Namun sayangnya hanya sedikit yang membahas tentang salah satu cabang ilmu digital forensik seperti teknik akuisisi untuk disebarkan sebagai sarana pembelajaran melalui media seperti gim. Pada penelitian yang ditulis oleh (Blazic dkk., 2016) mengungkapkan bahwa perlunya sebuah media seperti permainan yang bertema forensika digital untuk memenuhi kemajuan dalam meningkatkan keamanan siber pada era digital saat ini. Di dalam penelitian ini menerangkan bahwa permainan yang bertemakan forensika digital ini dapat diterima di kalangan dunia pendidikan.

Dalam penjelasan teori-teori digital forensik dengan pendekatan media interaktif juga dikemukakan oleh (Englbrecht & Pernul, 2020) penelitian tersebut menerangkan konsep pendekatan yang digunakan dalam dunia digital forensik dengan teori yang praktis dalam sebuah permainan diperuntukan dalam memperkenalkan dunia digital forensik sebagai sarana untuk menyadarkan para peserta dalam konsep lokakarya/ *workshop* tentang taktik *cyber*-kriminal dan untuk menciptakan kesadaran akan tindakan keamanan yang bertanggung jawab dalam kehidupan sehari-hari.

Tidak hanya itu, pada penelitian (Englbrecht & Pernul, 2020) tentang ulasan forensika digital dengan pendekatan permainan, tingkat kesadaran dunia siber digital juga dibahas oleh (Karabiyik & Karabiyik, 2020) mengungkapkan bahwa investigasi yang terdapat pada forensik digital memerlukan sejumlah alat (*Tools*) dengan pendekatan teori pada game penelitian ini merujuk dengan jelas bahwa pentingnya sebuah tools di dalam investigasi forensika digital diperkenalkan guna membantu sebuah proses untuk mendapatkan bukti digital.

Dari ketiga penelitian tersebut mendukung bahwa materi di dalam forensika digital dapat dijadikan sebuah sarana pembelajaran seperti media pembelajaran bertajuk *game* atau sebuah permainan, yang mendukung dengan keinteraktifan pemain dalam mendalami sebuah materi yang disampaikan di dalam gim, sebagaimana untuk meningkatkan kesadaran kejahatan dunia siber. Seperti halnya ulasan diatas bahwasanya garis besar dalam penelitian sebelumnya hanya memberikan teori ulasan forensika digital, dan belum ke ranah yang lebih terkhusus seperti teknik akuisisi, oleh sebab itu solusi dalam menciptakan sebuah game yang

dikembangkan dalam penelitian ini adalah memperkenalkan salah satu teknik dasar yang penting didalam investigasi digital forensik yaitu teknik akuisisi (*imaging*) kepada masyarakat umum.

2.4 Teknik Akuisisi

Teknik akuisisi merupakan salah satu metodologi dalam penanganan barang bukti digital cabang dari ilmu forensika digital, dalam melakukan penanganan jika terjadi kesalahan pada saat proses akuisisi maka kemungkinan besar berpengaruh terhadap seluruh kasus yang ditangani tersebut dan hingga bisa menyebabkan barang bukti tidak bisa digunakan pada proses pembuktian di persidangan(Yudha dkk., 2020). Namun sebelum itu perlu di ketahui bahwa bidang kajian ilmu forensika digital khususnya dalam ruang lingkup menangani barang bukti digital mencakup banyak cabang ilmu didalamnya yaitu diataranya Forensik Komputer, Forensik Jaringan, Forensik Seluler, Forensik Multimedia, Forensik Memori, Forensik Basis Data dan masih banyak lainya. Salah satu materi dasar yang penting dan *crucial* ini juga merupakan salah satu proses penting dalam mengungkap suatu tindak kejahatan, agar diketahui bagaimana kejahatan itu dilakukan guna didalami agar tidak terjadi lagi dikemudian hari. Dengan melalui proses akuisisi temuan bukti digital akan diolah dan disimpan untuk menemukan objek yang dicari, yang mana proses akuisisi ini dilakukan terkait dengan pengelolaan barang bukti digital, dengan media penyimpanan seperti *harddisk, Flash Disk, CD* dan lain lain (Mkfaridi, 2018). Menurut dokumen SNI 27037:2014 proses akuisisi ini dilakukan untuk mengekstraksi dan menduplikasi sebuah barang bukti dengan cara didokumentasikan, yang bertujuan sebagai suatu objek analisis temuan bukti tindakan suatu kejahatan, yang mana proses ini menjaga agar barang bukti yang ditemukan tidak rusak serta integritas barang bukti tetap terjaga.

Namun demi mempersingkat penelitian ini agar tidak bercabang dan semakin luas sesuai kebutuhan dalam masalah yang terdapat pada latar belakang, maka dalam penelitian ini penulis mengusulkan sedikit bidang kajian Forensik Seluler yang didalamnya terdapat salah satu materi yakni teknik akuisisi yang perlu di sampaikan. Pengambilan materi di dalam penelitian ini didasari beberapa aspek pembelajaran forensika digital, tidak hanya pengenalan forensika digital namun permainan serius ini juga memberikan suatu rujukan materi tersendiri (promosi) guna memperkuat ketertarikan untuk dimainkan, salah satu materi yang dapat memberikan solusi tersebut dalam dunia kejahatan siber adalah teknik akuisisi (*imaging*). Dikarenakan materi ini tidak mudah didapatkan di kalangan umum dan atau sulitnya mendapatkan materi ini diluar institusi dan belum ada yang menerapkan di

dalam gim secara meluas, maka diharapkan penelitian materi akuisisi (*imaging*) ini dapat dimasukan dalam sebuah permainan serius yang bernama "*First Evidence*".

2.5 Serious Game

Permainan serius (*Serious Game*), tidak hanya sebagai hiburan namun permainan serius ini juga memiliki tujuan yaitu memberikan sebuah pembelajaran dan pemahaman tentang gambaran suatu proses atau metode bahkan promosi dengan cara simulasi yang di tuangkan dalam sebuah permainan. Menurut (Ritterfeld dkk., 2009) dalam beberapa tahun terakhir, permainan serius telah menjadi topik yang menarik di antara para peneliti karena permainan serius digunakan sebagai alat yang efektif untuk mendidik, memotivasi, dan mengubah perilaku. Tidak hanya itu penelitian (Haryanto & Sari, 2012) menambahkan bahwa *serious game* ini yang tujuan utamanya tidak hanya untuk kesenangan atau hiburan, melainkan untuk mempelajari atau mempraktekkan suatu keterampilan. Lebih tepatnya di dalam game tersebut pemain mendapatkan sebuah informasi atau pesan. Tidak hanya mendapatkan sebuah informasi namun *serious game* menurut (Roolvink, 2019) memiliki sisi positif juga di antara lain cara kerja game tersebut dapat menarik untuk dimainkan kepada pemain adalah sebagai berikut :

1) Interaktivitas (*gameplay*)

   Berlawanan dengan buku, film, atau pengalaman belajar satu arah lainnya, dalam permainan serius ini, pemain benar-benar dapat berinteraksi dengan materi pelajaran. Hal ini memungkinkan pengguna atau pemain dapat bermain secara terfokus dalam belajar dengan cara berinteraksi pada *game* tersebut.

2) Alur Cerita

   Menjelaskan dari apa tujuan utama *game* tersebut sebagai arus metafora untuk diselesaikan. Dimana metafora dapat membantu memvisualisasikan subjek yang kompleks. *Serious game* juga menggunakan metafora untuk memberi tujuan pada *gameplay* atau alur cerita dalam permainan yang mana berkonteks untuk tindakan dan keputusan yang harus diambil pemain sebagai rintangan untuk menyelesaikan game sesuai alur.

3) Tantangan Dan Umpan Balik

   Aspek penting dari pembelajaran adalah bahwa tantangan yang diajukan sesuai dengan faktor tingkatan pengguna, dalam sebuah gim atau permainan memiliki tantangan dari mudah hingga sulit, yang disesuaikan pengguna di masa depan atau sesuai tujuan utama dalam tema tersebut. Selain mencocokkan tantangan dengan tingkat keahlian,

permainan juga sangat bermanfaat ketika seorang pemain menaklukkan tantangan tertentu, ini memicu pelepasan endorfin yang membuat pemain merasa ingin terus bermain agar rasa keinginan dari sebuah informasi yang disampaikan *game* tercapai.

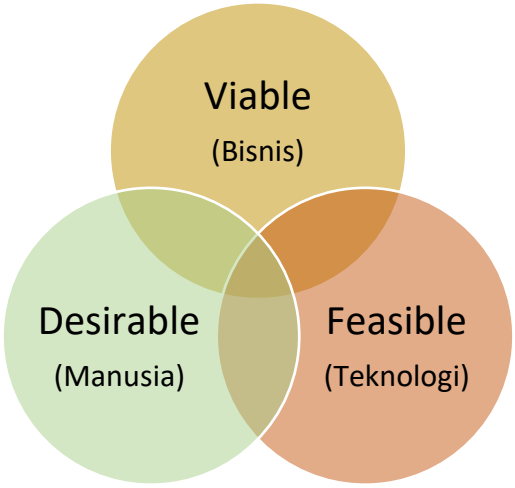
4) Aspek Dari Segi Ilmu

   Informasi yang didapatkan berupa sebuah pengalaman dalam bermain yang mana *serious game* ini lebih cenderung sebagai permainan edukatif, dan memberikan sebuah pengalaman wawasan sebagaimana inti dari tujuan pembuatan game tersebut. Secara tidak langsung ilmu telah mengalir tersendiri dikarenakan pemain sudah melalui proses dari *gameplay* tersebut.

Dalam jenis game ini terdapat tujuan lain yaitu untuk menarik *player* atau pemain dengan mengikuti alur dari sebuah cerita atau kasus yang ada dalam *game* tersebut, yang dapat disesuaikan dengan tujuan dibuatnya *game* tersebut. Interaksi antara pemain dan alur cerita pada simulasi *game* tersebut sangatlah penting agar pemahaman dari inti cerita dapat diambil karena pada penelitian (Connolly dkk., 2012) menemukan bahwa penggunaan permainan yang serius memiliki banyak dampak positif sehubungan dengan pembelajaran, peningkatan keterampilan, dan keterlibatan dalam proses belajar.

2.6 Design Thinking

Metode yang mulai banyak digunakan oleh berbagai penelitian ini mulai dipopulerkan oleh David Kelley dan Tim Brown sebagai pendiri IDEO, sebuah konsultan desain yang berlatar belakang desain produk berbasis inovasi. Berbagai inovasi bermunculan didukung dengan adanya metode yang tepat salah satunya metode *Design Thinking* ini (Lazuardi & Sukoco, 2019). *Design Thinking* merupakan kerangka berpikir sebagai pemecah suatu permasalahan dengan spesifikasi yang berfokus kepada manusia *(Human-centered design)* sebagai pengguna (Rahadianto, 2021). Dimana menurut (Dam & Siang, 2020) menambahkan bahwa kebutuhan pada suatu masalah dapat diatasi dengan terciptanya inovasi yang menarik melalui adanya integrasi antara kebutuhan masyarakat, teknologi, dan keberhasilan bisnis untuk sebuah promosi.



Gambar 2. 1 Design Thinking.

Pada gambar 2.1 diatas dapat diketahui bahwa terdapat penggabungan setiap elemen, dimana setiap elemen tersebut mempunyai sebuah solusi sebagai fungsi untuk pertimbangan dalam menciptakan ide yang dibutuhkan. Menurut (Diethelm, 2019) *Design Thinking* merupakan sebuah metode yang bertujuan untuk bertransformasi ke dalam suatu kondisi atau sebuah sarana untuk mendukung transformasi tersebut, dimana pengalaman manusia didapat dari pengetahuan maupun pengalaman itu sendiri. Pembuatan dan perancangan sebuah produk seperti gim dengan pendekatan metode ini yang tepat merupakan aspek penting dimana tujuan gim pada penelitian ini dapat didukung dengan konsep yang terdapat pada metode *Design Thinking.* Dengan alasan pendukung di atas, metode dipergunakan untuk mengambil langkah-langkah tepat sebagai landasan dalam perancangan gim yang nantinya hasil dari penelitian ini dapat diharapkan menjadi suatu bahan penelitian yang dapat memberikan informasi solusi terkait pada permasalahan yang ada di dalam penelitian ini.

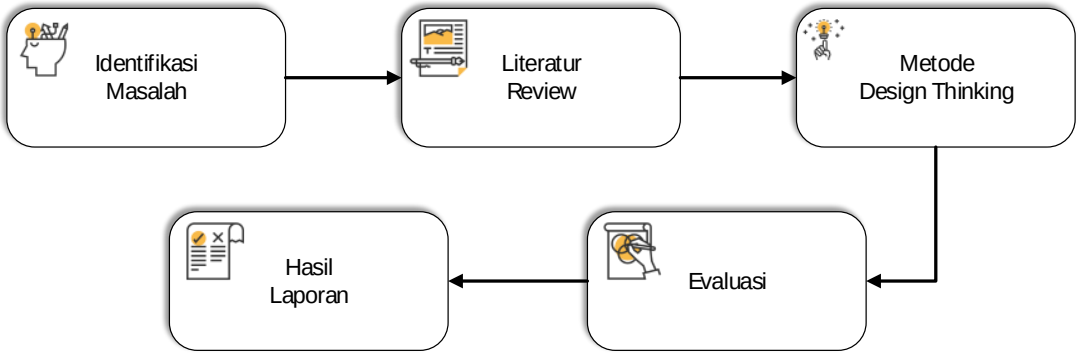
BAB 3

Metodologi Penelitian

Sebagai landasan dalam merancang pembuatan alur penelitian ini, maka tahap pertama sebelum menggunakan metode *design thinking* adalah memberikan gambaran alur kerja yang akan ditempuh dari awal hingga akhir penelitian. Dimana proses tersebut dilakukan sebelum memasuki proses untuk mendapatkan *empathize, define, ideate, prototype* dan *test* yang merupakan proses di dalam *design thinking.* Kemudian tahapan selanjutnya ulasan dari alur kerja yang dihasilkan maka dilakukanlah proses evaluasi, pada proses terakhir memberikan hasil laporan maupun kesimpulan yang diperoleh dari penelitian.

3.1 Tahapan Penelitian

Berikut merupakan lima langkah tahapan penelitian yang ditujukan pada gambar 3.1 berikut ini.



Gambar 3. 1 Alur proses penelitian

Gambar 3.1 merupakan ilustrasi alur kerja dalam penelitian ini. Dalam tahapan tersebut, metode *Design Thinking* digunakan sebagai pengembangan dalam proses pembuatan aplikasi gim. Karena setiap aspek tahapan metode ini diperlukan sebagai acuan langkah yang disusun untuk membantu menyelesaikan problem penelitian. Problem penelitian yang dimaksud adalah desain sebuah produk gim agar sesuai dengan kebutuhan sebagai sarana media untuk memberikan informasi dan edukasi seputar teknik akuisisi dari hubungan antara gim dengan masyarakat sebagai pemain.

3.2 Metode Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh melalui tiga metode pengumpulan data, yaitu observasi, wawancara dan kuesioner. Metode pengumpulan data tersebut digunakan untuk mendapatkan informasi terkait kesadaran masyarakat terhadap teknik

akuisisi forensika digital dan preferensi mereka terhadap *Serious Game* yang akan dirancang.

a. Data yang didapat dari wawancara dengan game developer adalah pengetahuan mereka tentang teknik akuisisi forensika digital dan masukan terkait desain *Serious Game* yang dibuat.
b. Kemudian data dari observasi adalah perilaku dan tingkah laku responden saat memainkan *Serious Game* serta pemahaman mereka terhadap teknik akuisisi forensika digital.
c. Sedangkan data dari kuesioner merupakan pengetahuan dan kesadaran masyarakat terhadap teknik akuisisi forensika digital serta pendapat mereka terhadap aplikasi *Serious Game*.

Tabel 3. 1 Contoh Pertanyaan Dalam Survei Kuesioner.

No.	**Pertanyaan**
1	Apakah anda senang bermain Gim?
2	Apakah anda merasa bosan jika belajar hanya dengan mengandalkan materi dari buku?
3	Menurut anda apakah Gim Serius dapat berpengaruh dalam mendukung aktivitas belajar dimana saja dan dapat diakses oleh siapa saja sebagai sarana informasi dan edukasi?
4	Apakah anda tertarik memainkan Gim Serius untuk mendukung aktivitas belajar dimana saja dan dapat diakses oleh siapa saja. sebagai sarana informasi dan edukasi, tentang materi pembelajaran teknik akuisisi (*imaging*) forensika digital?

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini merupakan data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif didapatkan melalui wawancara dan observasi, sedangkan data kuantitatif didapatkan melalui kuesioner. Data yang dikumpulkan akan digunakan untuk menganalisis kebutuhan dan preferensi masyarakat terhadap hasil aplikasi yang dirancang, serta untuk mengukur efektivitas *Serious Game* dalam meningkatkan kesadaran masyarakat mengenai teknik akuisisi forensika digital. Selain itu, data juga dapat digunakan untuk memperbaiki dan mengoptimalkan fitur dan desain game.

3.3 Identifikasi Masalah

Pada tahapan ini, yang pertama dilakukan adalah mengidentifikasi masalah agar gim yang telah dibuat dapat diterima atau digunakan dengan baik sesuai kebutuhan. Tahapan

tersebut juga bertujuan untuk memberikan solusi yang dibutuhkan. Pengumpulan data dan identifikasi kebutuhan merupakan langkah penting dalam mengidentifikasi masalah, sehingga tema penelitian terkait pembuatan sebuah produk gim sebagai sarana media interaktif untuk mensimulasikan teknik akuisisi guna memberikan informasi dan edukasi dengan pendekatan media interaktif, seperti *Serious Games.*

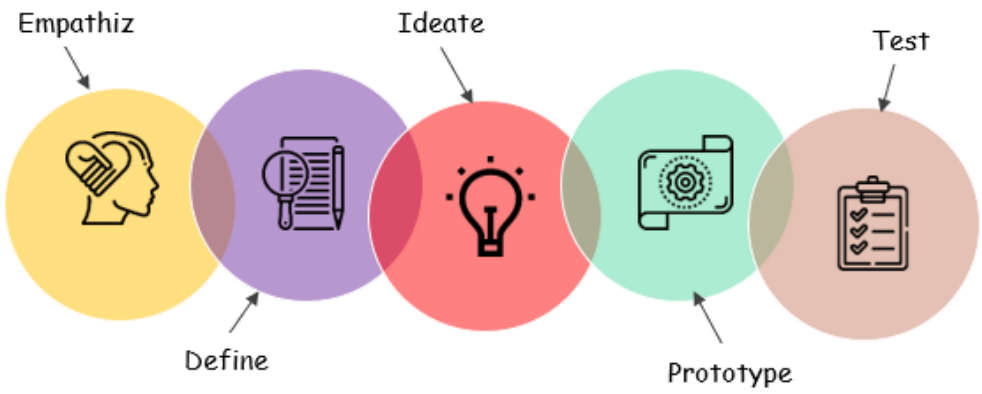
3.4 Literatur Review

Literature review pada langkah ini diperlukan karena data informasi penelitian ini tidak jauh dari penelitian sebelumnya. Dalam penelitian ini juga perlu adanya pembaruan dan informasi yang belum pernah diulas sebelumnya. Sebagai contohnya, belum ada ulasan yang sama mengenai tema pembelajaran teknik akuisisi dengan media interaktif seperti *Serious Games*.

Dengan cara memfilter beberapa data dan dokumen terdahulu, pendekatan tentang serious games dapat diperoleh dengan bahasan yang relevan dalam tema penelitian ini. Pendekatan ini digunakan sebagai landasan teori untuk memperkuat argumentasi terhadap perkembangan permasalahan melalui bagian literatur review. Informasi dan data diperoleh melalui rujukan buku, e-book, jurnal, artikel, paper, website, dan sumber lain yang sesuai dengan standar studi penelitian ilmiah.

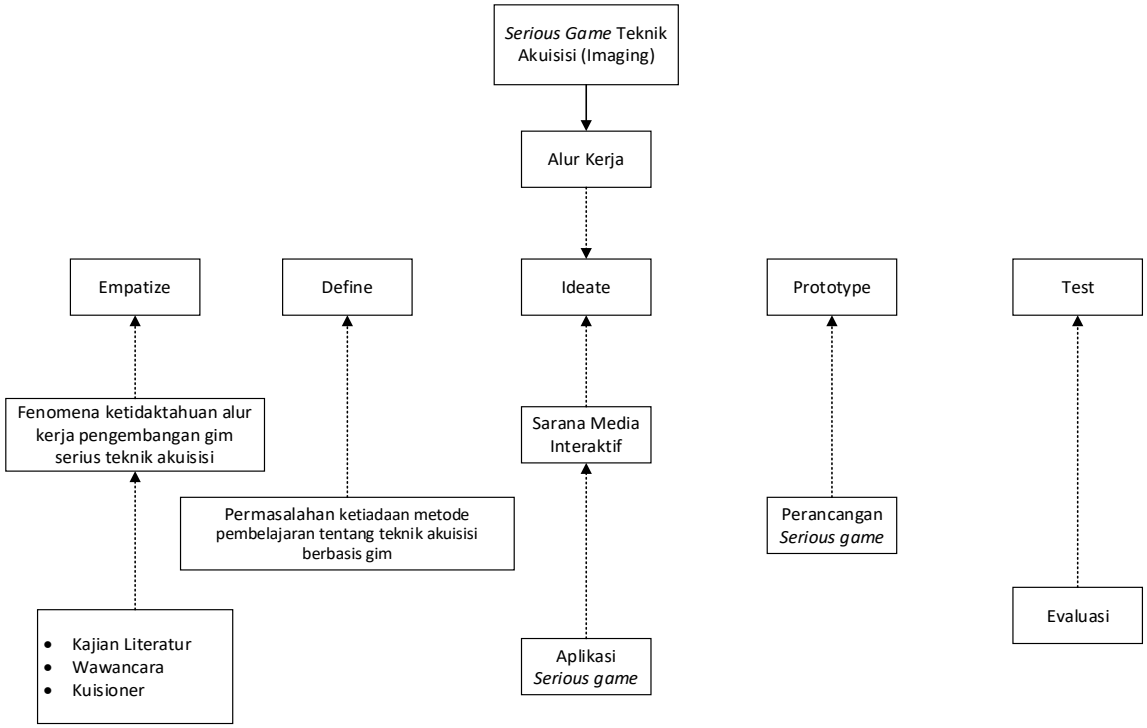
3.5 Design Thinking

Penelitian yang dilakukan menggunakan Metode *Design Thinking.* Dimana konsep ini diharapkan dapat membantu dalam memberi gambaran usaha untuk membuat sebuah media interaktif, dan digunakan sebagai langkah-langkah yang tepat untuk landasan dalam merancang penelitian ini. Metode ini juga diharapkan menghasilkan sebuah aplikasi yang nantinya sesuai dengan tujuan utama penelitian ini dibuat, serta dalam pengembanganya dalam gim ini dapat membuat sebuah produk yang inovatif. Dengan metode pendekatan *Design Thinking* pada penelitian ini maka konsep yang terdiri dari 5 (Lima) elemen yaitu *empathize, define, ideate, prototype, dan test,* sebagaimana penjelasan berikut ini.



Gambar 3. 2 Tahapan Konsep pada *Design Thinking*.

Pada gambar 3.1 di atas dapat dijelaskan bahwa metode *Design Thinking* ini memiliki 5 (Lima) tahapan, pada tahapan tersebut digunakan sebagai pengembangan alur dalam pengembangan gim sebagai fase dalam tahapan tersebut metode *Design Thinking*. Dalam pendekatan metode ini digunakan sebagai tahapan untuk mendapatkan solusi sebuah masalah yang ada, dengan masalah yang ingin diselesaikan pada penelitian ini adalah ketiadaan metode pembelajaran tentang teknik akuisisi berbasis gim menyebabkan masyarakat kurang tertarik mempelajari teknik akuisisi secara menyenangkan sehingga menimbulkan salah satu penyebab kurangnya tingkat kesadaran masyarakat tentang kejahatan siber.



Gambar 3. 3 Diagram Hubungan *Design Thinking* dalam Metode Perancangan dan Pengembngan gim.

3.5.1 *Empathize* pada penelitian

Pada tahapan ini, identifikasi dalam permasalahan manajemen produksi gim difokuskan pada aspek *user-centered design*, permasalahan ditentukan berdasarkan pada *user* dan menentukan permasalahan yang umum terjadi. Kemudian, kebutuhan-kebutuhan dalam perancangan hingga pengembangan gim dapat dijadikan sebagai landasan solusi. Dimana tujuan dari *Empathize* adalah untuk menggali permasalahan yang diinginkan oleh pengguna untuk pengembangan sistem kedepannya. Pada tahapan ini, terdapat proses kajian literatur, observasi, wawancara dan kuesioner oleh beberapa *Game development* dan masyarakat umum dengan skenario yang akan ditentukan dalam tingkatan gim. Tingkat gim yang dimaksud adalah rancangan akan sesuai kebutuhan sementara dalam tahap selanjutnya agar dapat membangun gim yang inovatif dan relevan. Sehingga dibuatlah rancangan gim yang seramah mungkin atau *user-friendly*, yang dapat digunakan oleh masyarakat umum, agar solusi dari permasalahan dan kebutuhan pengguna dapat terpenuhi.

3.5.2 *Define* pada penelitian

Setelah mengetahui permasalahan yang ada, maka selanjutnya menentukan poin-poin penting untuk diidentifikasi, dimana poin-poin tersebut sebagai pokok permasalahan yang ada, guna bertujuan untuk mengidentifikasi permasalah yang terdapat pada *user* atau manusia, sebagai unsur untuk mengimplementasikan solusi ke dalam gim yang dirancang.

3.5.3 *Ideate* pada penelitian

Kemudian tahap ketiga dari proses *Design Thinking* ini merupakan tahapan pengembangan ide atau bisa disebut dengan *brainstorming.* Di dalam proses ini, ide merupakan tahap penting sebagai solusi dari sebuah masalah, artinya rancangan konsep dan alur permainan di dalam *game design document* sebagai struktur gim yang akan dirancang, sebagaimana berdasarkan solusi permasalahan yang telah ditetapkan pada tahap *define*.

3.5.4 *Prototype* pada penelitian

Tahapan pada *prototype* ini menggambarkan dari rancangan awal atau bentuk awal dari model standar pada ukuran sebuah produk. Dimana pada penelitian ini *prototype* awal berdasarkan *game design document* dan konsep visualisasi yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya *(Ideate).*

3.5.5 *Test* pada penelitian

Pada tahap terakhir yaitu melakukan pengujian terhadap target *(user)*, dengan melakukan pengujian pengujian *usability*, penulis menggunakan metode pengumpulan data melalui kuesioner penilaian dengan beberapa responden yaitu 5 (lima) orang *Game Developer* dan 10 (sepuluh) orang masyarakat umum sebagai sasaran utama terhadap produk untuk mengevaluasi aspek informasi dan edukasi yang disampaikan dari gim yang dirancang. Dimana tahapan ini akan mendapatkan kesempatan untuk dapat mengerti pengguna secara lebih dalam lagi, sesuai kebutuhan solusi pada permasalahan utama. Sebagai evaluasi hasil data dari kuesioner tersebut penulis menganalisa penilaian dari *usability* menggunakan pengujian *Black Box* dan *system usability scale* (SUS).

3.6 Evaluasi

Pada tahap evaluasi ini, metode evaluasi yang digunakan adalah evaluasi sumatif, yaitu evaluasi yang dilakukan setelah gim selesai dikembangkan dan diserahkan kepada audiens/responder pengguna untuk diuji coba. Evaluasi ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas *Serious Game* dalam meningkatkan kesadaran masyarakat tentang teknik akuisisi forensik digital dan menjawab pertanyaan penelitian apakah *Serious Game* pembelajaran dapat meningkatkan kesadaran masyarakat tentang teknik akuisisi forensik digital.

Hasil evaluasi akan dianalisis untuk mengetahui aspek-aspek apa sajakah yang perlu ditambahkan dan ditingkatkan, agar penyesuain dalam aplikasi dapat sesuai kebutuhan yang lebih menarik serta dapat diharapkan setelah mendapatkan hasil evaluasi serious game pembelajaran efektif dalam meningkatkan kesadaran masyarakat tentang teknik akuisisi forensik digital dan dapat menjawab rumusan masalah pada penelitian ini.

BAB 4

Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian ini, metode *Design Thinking* akan digunakan untuk acuan landasan media dari perancangan dan pengembangan *Serious Game* sebagai aplikasi pembelajaran teknik akuisisi forensika digital. Pendekatan *design thinking* digunakan sebagai solusi dari Pemecahan permasalahan yang terjadi dimana kebutuhan informasi dan edukasi dalam dunia forensika digital dibutuhkan dalam permasalahan tersebut. Diharapkan, metode ini akan menghasilkan sebuah media *Serious Game*s yang tidak hanya sekedar permainan yang hanya sekedar dibuat untuk bersenang-senang, tetapi juga lebih sesuai dengan keinginan dan preferensi pengguna. Berikut tahapan implementasi *Serious Game* menggunakan pendekatan *Design Thinking.*

4.1 *Empathize*

Pada tahapan ini mencakupi beberapa aspek yang akan digunakan sebagai landasan awal perancangan media aplikasi yaitu mencakupi kajian literatur, observasi, wawancara dan membagikan kuesioner kepada responden yang dipilih sesuai dengan tujuan dari gim ini. Sehingga perancangan media aplikasi ini bisa mendapatkan pokok utama atau landasan yang didapatkan sebagai acuan dalam tahapan ini.

a. Kajian Literatur

Dalam hal ini, kajian literatur dilakukan dengan dua cara, yaitu membaca informasi dari internet dan membaca jurnal ilmiah sebagai sumber referensi. Melalui kajian literatur yang dilakukan, mengkaji dan menggali informasi yang lebih luas dan mendalam mengenai topik yang sedang dibahas. Kajian pada penelitian ini dari internet bisa berupa artikel-artikel dari website maupun platform lain yang relevan dengan topik yang sedang diteliti. Sedangkan jurnal ilmiah dapat menjadi sumber referensi yang berkualitas, karena didalamnya terdapat hasil-hasil penelitian yang telah melalui proses pengkajian dan penelaahan oleh para ahli di bidangnya. Berikut merupakan beberapa kajian literatur terkait pendekatan dalam *Serious Game* teknik akuisisi forensika digital.

Tabel 4.1 Kajian Literatur Terhadap Kebutuhan Informasi Dan Edukasi Teknik Akuisisi Forensika Digital.

Penulis	Judul	Keterangan
(Martin Novak et al., n.d.)	New Approaches to Digital Evidence Acquisition and Analysis	Menjelaskan beberapa teknik baru yang dapat membantu penyelidik forensika digital untuk mengumpulkan dan menganalisis bukti digital dengan lebih cepat dan akurat
(Tashia, 2018)	Pentingnya Kegiatan Forensik Digital Dalam Proses Penyidikan Siber	Teknik akuisisi forensik digital yang diperlukan dalam proses penyidikan siber untuk mengumpulkan, mengakuisisi, memulihkan, menyimpan dan memeriksa informasi dan dokumen elektronik yang terdapat dalam sistem elektronik.
(Team, 2020)	What is Digital Forensics and Why Is It Important?	Pembahasan pada artike ini memberikan tips tentang cara mengidentifikasi penyebab dan tujuan serangan cyber serta cara memperbaiki kerusakan data, serta Teknik akuisisi yang dibahas meliputi penggunaan metode live response dan dead analysis, salinan bit demi bit dari media penyimpanan, dan validasi integritas data

Tabel 4.2 Kajian Literatur Permasalahan Dalam Pendekatan Dan Kebutuhan Media Interaktif *Serious Game.*

Peneliti	Judul	Masalah
(Hart et al., 2020)	Riskio: A Serious Game for Cyber Security Awareness and Education.	Meningkatnya Serangan siber jumlah dan kecanggihannya, sehingga membutuhkan pendekatan baru yang dapat melengkapi pelatihan keamanan berbasis instruksi atau berbasis komputer dengan menyediakan lingkungan yang menyenangkan di mana pemain belajar dan mempraktikkan konsep keamanan siber.
(Yasin et al., 2019)	Improving software security awareness using a serious game.	Dibutuhkan rancangan gim pengetahuan dan konsep keamanan perangkat lunak ke dalam proses agar lebih menarik untuk dipelajari sambil bermain
(Hendrix et al., 2016)	Game Based Cyber Security Training: are Serious Games suitable for cyber security training?.	Kurangnya diperhatikan keamanan siber atau keamanan digital membuat sektor pemerintahan hingga swasta hanya berfokus terhadap keamanan fisik, dengan kasus terus meningkat sekarang ini dibutuhkan media interaksi seperti *Serious Game*.
(Blazic et al., 2016)	Serious game design for digital forensics training.	Pengembangan dan perancangan desain gim diperlukan untuk meningkatkan kemampuan belajar dalam sebuah bidang melalui permainan serius.

Peneliti	Judul	Masalah
(Johnathan et al., 2014)	Development Of Serious Games For Teaching Digital Forensics.	Kebutuhan akan media interaktif dikarenakan bidang forensik digital sangat kompleks dan membutuhkan beragam keterampilan melalui alat khusus yang mahal.

Dalam Tabel 4.1 dan Tabel 4.2 dijelaskan bahwa kebutuhan akan media interaktif sangat penting mengingat peningkatan fenomena kejahatan di dunia digital, serta kebutuhan akan informasi dan edukasi. Selain itu, terdapat hasil kajian literatur dari internet dan jurnal yang membahas penggunaan *Serious Games* sebagai media pembelajaran dan pelatihan dalam bidang keamanan siber dan forensika digital. Meskipun jurnal dan kajian literatur yang terkait dengan forensik digital belum menyediakan informasi spesifik tentang teknik akuisisi dalam penerapannya pada media interaktif, beberapa jurnal dan kajian dari internet memberikan informasi yang serupa dalam permasalahan forensika digital. Hal ini menunjukkan bahwa media interaktif diperlukan untuk memecahkan permasalahan tersebut melalui pendekatan dalam membagikan informasi dan edukasi, seperti melalui platform *Serious Game.*

b. *Observasi*

Dalam penelitian ini, peneliti mengobservasi 5 (lima) pihak praktisi terkait dalam bidang forensika digital dan 5 (lima) masyarakat/pengguna akhir. Berdasarkan pada jurnal web yang ditulis oleh (Sudyana, 2016) bahwa terdapat 4 (empat) aktor yang terlibat keseluruhan aktivitas dalam proses investigasi forensika digital, aktor tersebut dianggap memiliki pengalam tentang proses penanganan barang bukti termasuk dalam aktivitas teknik akuisisi. Aktor tersebut adalah

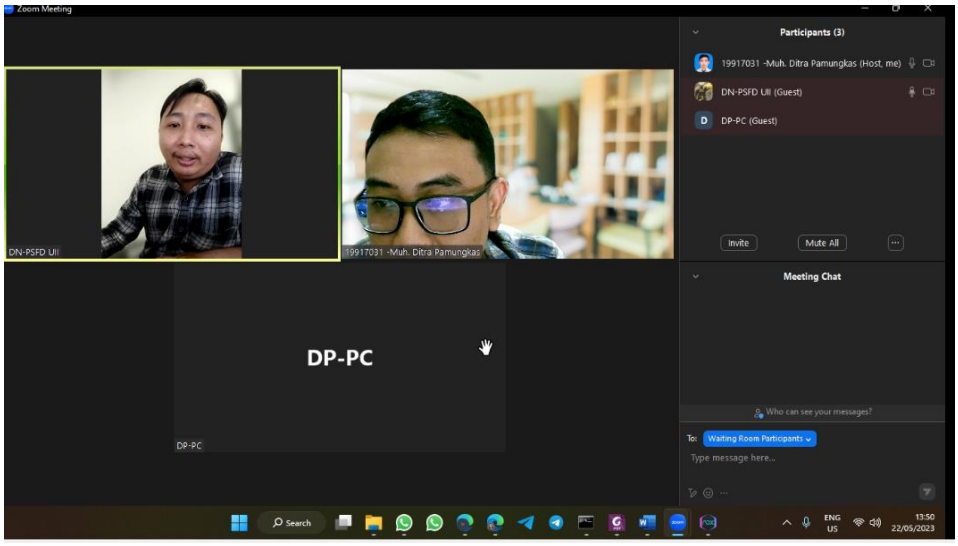
- *Digital Evidence First Responder (DEFRs),*
- *Digital Evidence Specialist (DESs),*
- *Incident Response Specialist,*
- *Forensic Laboratory Managers*.

Namun pengamatan dalam pengumpulan data dalam proses wawancara, setidaknya responden yang diwawancarai merupakan praktisi dalam aktor tersebut dan memiliki pengetahuan tentang teknik akuisisi dalam forensika digital.

Sementara itu, pemilihan masyarakat/pengguna akhir dilakukan sebagai target audiens ke dua dari *Serious Game* yang dikembangkan. Meskipun belum memiliki pengetahuan tentang teknik akuisisi forensika digital, mereka dapat memberikan pandangan dan perspektif tentang masalah yang ingin diselesaikan melalui gim tersebut. Dalam melakukan observasi, penulis akan memberikan penjelasan tentang teknik akuisisi forensika digital kepada responden.

c. Wawancara

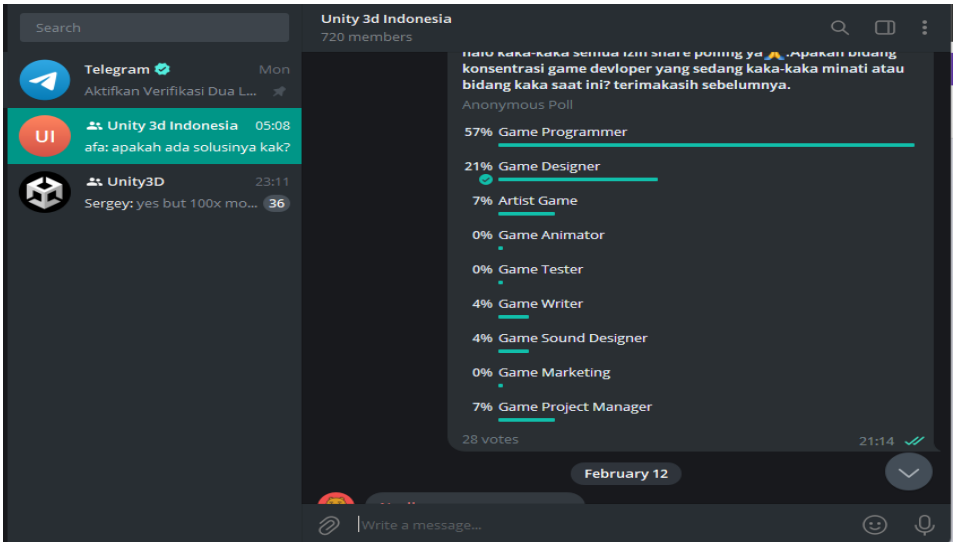
Kemudian selain melakukan kajian literatur melalui internet dan jurnal ilmiah, juga dilakukan wawancara tanya jawab dengan praktisi yang sudah berpengalaman di dunia forensika digital dan beberapa *game development* hingga beberapa masyarakat sebagai pengguna akhir. Wawancara dilakukan dengan skenario yang telah ditentukan dalam tingkatan gim, sehingga pengguna dapat memberikan umpan balik dan masukan tentang permasalahan yang dihadapi dan kebutuhan mereka dalam menggunakan gim. Dari wawancara ini, mengkaji dan menggali informasi dan pemahaman yang lebih mendalam mengenai permasalahan dan kebutuhan pengguna, sehingga rancangan gim yang dihasilkan dapat memenuhi kebutuhan dan memecahkan permasalahan yang dihadapi oleh pengguna. Selain itu, wawancara juga dapat membantu dalam mengidentifikasi faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi pengalaman pengguna dalam menggunakan gim, seperti preferensi dan harapan pengguna terhadap tampilan, fitur, dan fungsi gim.



Gambar 4. 1 Wawancara terhadap Salah satu praktiksi forensika digital

Wawancara dengan praktisi yang sudah berpengalaman di dunia forensika digital sangat penting untuk menggali informasi dan memfokuskan tujuan pembuatan game. Proses wawancara dilakukan dengan memberikan pertanyaan terhadap 5 orang praktis yaitu Dony

Pradana *(Digital Forensics Investigator)*, Laksono Adiputro AR*(Digital Forensics Investigator)*, M Fadilah *(Analisis Kebijakan Siber)*, Indrawan Ady S*(Lecture Cyber Security)*, No Name. Wawancara ini bertujuan untuk memahami pandangan dan pengetahuan mereka tentang forensika digital dan keamanan siber, terutama mengenai teknik akuisisi. Informasi dari wawancara ini dapat membantu penulis memahami berbagai perspektif, tantangan, dan kebutuhan Pengguna dalam penyampaian informasi tentang forensika digital, khususnya teknik akuisisi.



Gambar 4. 2 Telegram Group Unity 3D Indonesia

Selain itu, melakukan wawancara kepada *Game Developer*, merupakan proses tindakan untuk mengumpulkan saran dan masukan dari para pengembang gim dikarenakan kelayakan, keterampilan, dan tantangan dibutuhkan dalam merancang *Game Serious.* Untuk tujuan pendekatan dan pengambilan informasi terhadap gim yang akan dirancang wawancara dilakukan melalui salah satu cara menghubungi para *Game Developer* di media sosial, seperti grup discord dan telegram unity 3D Indonesia, namu untuk pengumpulan informasi yang tidak meluas maka diambilah beberapa pengembang gim.

Dari hasil observasi dan wawancara, penulis mendapatkan pemahaman yang lebih dalam tentang persepsi praktisi yang sudah berpengalaman di dunia forensika digital terhadap masalah yang ingin diselesaikan melalui pembuatan game serius dengan tema teknik akuisisi forensika digital, serta bagaimana masyarakat/pengguna memandang penggunaan game sebagai media untuk meningkatkan kesadaran akan bahaya kejahatan siber, sehingga dapat membantu dalam tahap berikutnya dalam pendekatan design thinking.

d. Kusioner

Proses pengumpulan data dilakukan untuk melengkapi proses *Empathize* dengan menggunakan salah satu cara yaitu kuesioner, dari responden yang terdiri dari beberapa praktisi yang sudah berpengalaman di dunia forensika digital dan *Game Development*. Kuesioner yang digunakan dirancang khusus sesuai dengan skenario yang akan digunakan dalam tingkatan gim. Data yang diperoleh dari kuesioner kemudian dianalisis dan digunakan sebagai landasan dalam merancang gim yang *user-friendly* dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Dengan menggunakan kuesioner, diharapkan dapat mendapatkan pandangan dan opini yang lebih luas dari pengguna terkait kebutuhan mereka terhadap gim yang akan dikembangkan.

Tahapan ini akan dianalisis sesuai kebutuhan dengan hasil dari kuesioner, beberapa pertanyaan diberikan dalam kuesioner untuk mengetahui sejauh mana responden setuju atau tidak setuju dengan pernyataan yang diberikan. Berikut data dengan jumlah persentase yang telah didapatkan setelah membagikan hasil kuesioner kepada responden, kemudian pada setiap pertanyaan memiliki jawaban dengan tingkatan.

- Nilai.1: Sangat.Tidak Setuju
- Nilai.2: Tidak Setuju
- Nilai.3: Kurang Setuju
- Nilai 4: Setuju
- Nilai.5:.Sangat Setuju

Tabel 4. 3 Hasil Data Kuesioner Pendapat Oleh Responden

No	**Hasil Data**					
	Pertanyaan	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
1	Apakah anda senang bermain Gim?	0%	6.7%	40%	20%	33.3%
2	Apakah anda merasa bosan jika belajar hanya dengan mengandalkan materi dari buku?	0%	0%	25.7%	53.3%	20%
3	Menurut anda apakah Gim Serius dapat berpengaruh dalam mendukung aktivitas belajar dimana saja dan dapat diakses oleh siapa saja sebagai sarana informasi dan edukasi?	0%	0%	20%	66.7%	13.3%

No	Hasil Data					
	Pertanyaan	1	2	3	4	5
4	Apakah anda tertarik memainkan Gim Serius untuk mendukung aktivitas belajar dimana saja dan dapat diakses oleh siapa saja. sebagai sarana informasi dan edukasi, tentang materi pembelajaran teknik akuisisi (*imaging*) forensika digital?	0%	0%	20%	60%	20%

Dalam Tabel 4.3, terdapat informasi mengenai jumlah responden sebanyak 10 orang. Dari data tersebut, dapat disimpulkan bahwa sebagian besar responden (20%) menyatakan setuju terhadap pertanyaan apakah mereka senang bermain gim. Selain itu, terdapat pula (33.3%) responden yang menjawab sangat setuju. Selanjutnya, mayoritas responden (53.3%) menyatakan setuju bahwa mereka merasa bosan jika hanya mengandalkan materi dari buku dalam proses belajar. Lebih lanjut, mayoritas responden (66.7%) juga menyatakan setuju bahwa Gim Serius dapat berpengaruh dalam mendukung aktivitas belajar di mana saja dan dapat diakses oleh siapa saja sebagai sarana informasi dan edukasi. Terakhir, mayoritas responden (60%) menyatakan tertarik untuk memainkan Gim Serius sebagai sarana informasi dan edukasi tentang materi pembelajaran teknik akuisisi (imaging) forensika digital yang dapat mendukung aktivitas belajar di mana saja dan dapat diakses oleh siapa saja.

Pandangan responden mengenai antusiasme pengguna terhadap media pembelajaran seperti *Serious Game* teknik akuisisi ini bervariasi, sehingga memberikan informasi yang lebih komprehensif. Dengan memilih praktisi yang sudah berpengalaman di dunia forensika digital dan Game Developer sebagai responden, jumlah total yang terlibat dalam kuesioner tidak terlalu besar sehingga proses pengumpulan data lebih mudah dan efisien.

e. Hasil Pengumpulan Data Dan Informasi Pengamatan Proses *Empathize*.

Setelah melakukan beberapa tahapan dengan menggunakan empathize agar lebih jelas berikut terdapat poin penting yang diinginkan oleh para responden termasuk masyarakat umum.

1. Kurangnya Kesadaran: Masyarakat/pengguna membutuhkan kesadaran tentang pentingnya forensika digital dalam konteks keamanan siber. Hal ini karena kurangnya kesadaran dapat membuat masyarakat lebih rentan terhadap ancaman siber, seperti kejahatan siber, penipuan online ataupun pencurian data.
2. Keterbatasan Pengetahuan Teknis dan Kesulitan Memahami Konsep-konsep Forensika Digital: Masyarakat/pengguna membutuhkan pendekatan edukatif tentunya dalam hal informasi yang dapat membantu mereka memahami teknik akuisisi forensika digital secara lebih mudah dan efektif. Dalam hal ini, Masyarakat/pengguna membutuhkan akses ke sumber daya edukatif yang disajikan dalam bentuk yang menarik dan mudah dimengerti.
3. Tidak Adanya Sumber Daya yang Mudah Diakses: Masyarakat/pengguna membutuhkan sumber daya edukatif yang mudah diakses dan disajikan dalam bentuk yang menarik untuk mempelajari teknik akuisisi forensika digital. Keterbatasan akses dan ketersediaan sumber daya edukatif sering menjadi masalah bagi masyarakat yang ingin mempelajari teknik forensika digital, terutama bagi mereka yang belum mempunyai latar belakang teknis yang kuat.

4.2 *Define*

Pada tahap *Define*, penulis merumuskan permasalahan utama yang ingin diselesaikan dengan menggunakan data yang telah dikumpulkan pada tahap *Empathize*. Dalam penelitian ini, tahap *Define* dilakukan untuk mengidentifikasi permasalahan yang terkait dengan penggunaan Permainan Serius dalam pembelajaran teknik akuisisi forensika digital dalam meningkatkan kesadaran masyarakat tentang hal tersebut. Tahap ini melibatkan proses definisi masalah dengan menggunakan teknik *point of view* yang dijelaskan dalam rujukan yang diberikan(Dam & Siang, 2020).

a. Mendefinisikan Masalah

Proses *Define* dalam penelitian ini dilakukan dengan menganalisis data dari hasil Literatur Review, Observasi, Wawancara, dan Kuesioner yang telah dilakukan pada tahap *Empathize*. Dengan tahapan define maka dibuatlah Tabel *Point Of View* sebagai berikut.

Tabel 4.4 *Point of view* template untuk pendefinisian masalah dari sisi user sistem.

Point of View	User	Kebutuhan	Insight
POV 1	Praktisi Forensika Digital	Membutuhkan ide dan teknologi untuk membuat gim serius yang menarik dan efektif sebagai sarana pembelajaran teknik akuisisi forensika digital.	Mencari solusi untuk meningkatkan minat dan antusiasme pengguna terhadap gim serius sebagai sarana pembelajaran
POV 2	Masyarakat/ pengguna	Membutuhkan sarana pembelajaran teknik akuisisi forensika digital yang menarik dan mudah diakses.	Kurang minat pada metode pembelajaran konvensional serta kendala akses yang tidak semua masyarakat mengetahui cara mendapatkan informasi dan edukasi terkait teknik akuisisi forensika digital.

b. Kebutuhan Permasalahan Pada Aplikasi Gim.

Untuk memahami kebutuhan pengguna dalam desain dan sistem aplikasi, perlu diperhatikan tiga poin penting terkait dengan permasalahan yang berkaitan dengan teknik akuisisi forensika digital. Poin-poin tersebut mencakup pandangan pengguna dalam menciptakan dasar produk (aplikasi), membangun fitur, fungsi, dan elemen lain yang dibutuhkan oleh pengguna. Berikut ini adalah hasil analisis permasalahan yang terkait dengan teknik akuisisi forensika digital.

- Aplikasi teknik akuisisi forensika digital harus mudah diakses melalui perangkat mobile dengan dibuat dalam bentuk aplikasi.
- Pengguna menginginkan variasi genre dalam gim, mulai dari simulasi hingga puzzle, yang dapat diterapkan dalam konteks teknik akuisisi forensika digital.
- Materi tentang teknik akuisisi forensika digital dalam gim harus disajikan secara ramah dan mudah dipahami oleh pengguna yang belum familiar dengan dasar-dasar teknik tersebut.

Berikut tabel permasalahan kategori yang diambil dari pengamatan tiga poin tersebut.

Tabel 4.5 Kategori Permasalahan.

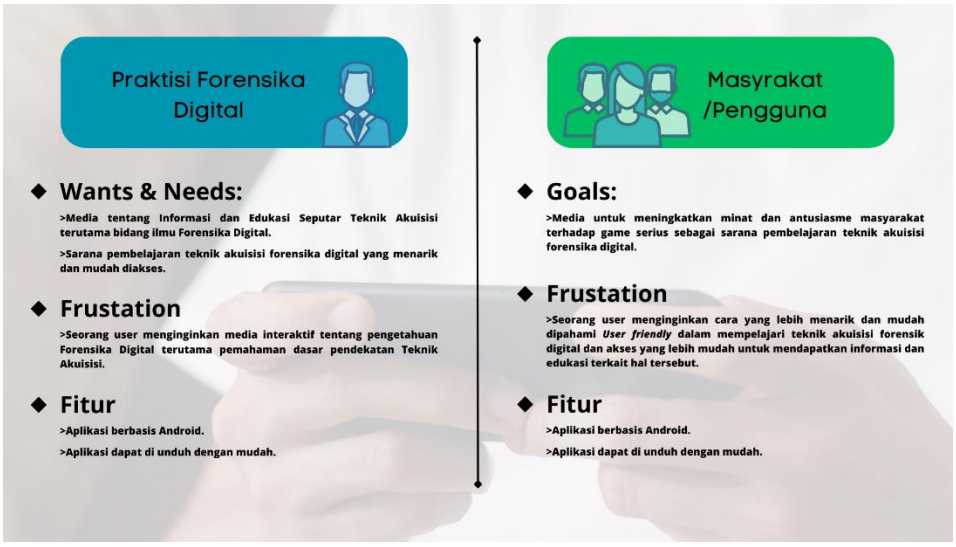
Kode	Permasalahan	Kategori
P1	Pengguna mengalami kesulitan saat mengakses aplikasi gim.	Aksesibilitas
P2	Pengguna menginginkan variasi *Genre* dalam gim yang disediakan, mulai dari simulasi hingga *Puzzle*.	Konten
P3	Beberapa pengguna tidak mengetahui atau belum familiar terhadap teknik akuisisi forensika digital.	Informasi Dan Edukasi

Dalam tahap Define, penulis melakukan identifikasi masalah yang membantu menentukan tujuan dan mengembangkan solusi yang tepat. Tabel hasil identifikasi ini berfungsi untuk membantu penulis mengorganisir dan memvisualisasikan permasalahan yang teridentifikasi dengan jelas dan sistematis.

c. Persona

Penulis membagi 2 persona yang terdiri dari data diri persona, tujuan (*goals*), kesulitan (*frustration*), dan fitur. Dalam tahapan ini, penulis membuat persona yang mewakili target audiens *Serious Game* yang akan dikembangkan. Persona akan membantu pengembang game untuk memahami kebutuhan dan preferensi dari target audiens yang akan menjadi pengguna gim.

Berikut adalah gambar persona yang dibuat berdasarkan data dan informasi yang didapatkan dari target audiens:

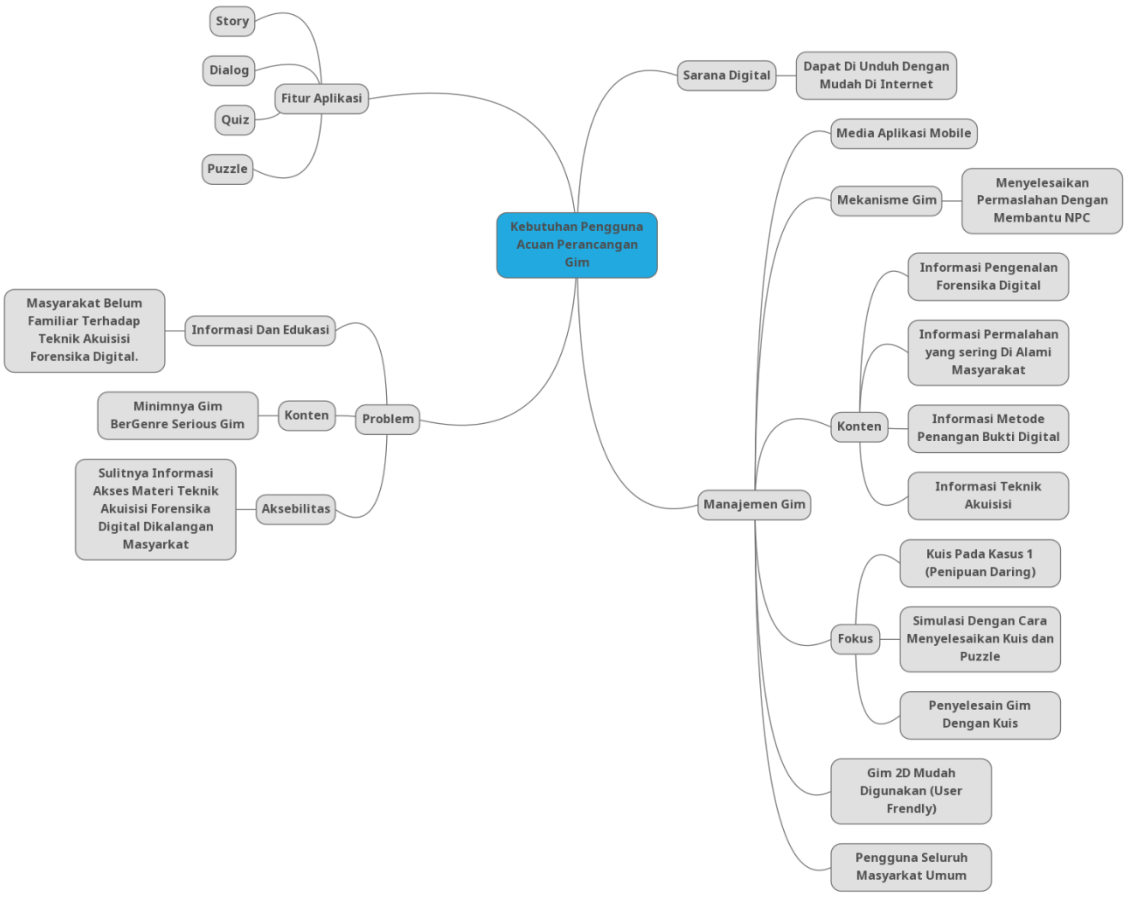


Gambar 4. 3 Persona Responder Praktisi dan Masyarakat/pengguna.

4.3 *Ideate*

Dalam proses *ideate*, gagasan-gagasan diambil dari proses *empathize* dan *define* pada langkah sebelumnya. Langkah selanjutnya adalah melakukan *brainstorming* dan menggambarkan hasilnya dalam bentuk *mind map*. *Mind map* adalah gambar yang mencakup seluruh ide dan gagasan yang dihasilkan(Dam & Siang, 2020).

a. *Brainstorming*



Gambar 4. 4 *Mind Map Tree*

Dari gambar 4.4 *Mind Map* diatas menunjukan 4 kebutuhan pengguna dimana poin tersebut menjadi acuan dasar rancangan aplikasi pada penelitian ini. Dimana kebutuhan tersebut terdiri dari Fitur Aplikasi, Manajemen Gim, Sarana Digital dan *Problem* (Masalah).

1. Fitur Aplikasi

   Kebutuhan user dari sisi fitur pada aplikasi gim, terbagi menjadi 4 (empat) kebutuhan yaitu adanya *Story* (Alur cerita gim), Dialog, *Quiz* (Kuis sebagai simulasi dan keterangan informasi teknik akuisisi), dan tentunya Puzzle agar gim lebih menarik.
2. Manajemen Gim

Pada bagian manajemen gim, terdapat 6 (enam) kebutuhan yaitu Media aplikasi *Mobile,* Mekanisme, konten, fokus, Gim 2D *User Friendly* dan tentunya dapat digunakan oleh semua kalangan masyarakat.

3. Sarana Digital

   Bagian sarana digital adalah kebutuhan untuk akses aplikasi dengan mudah, yaitu mengunduh aplikasi di internet dengan sebuah link, seperti *OneDrive, Google drive* dll.

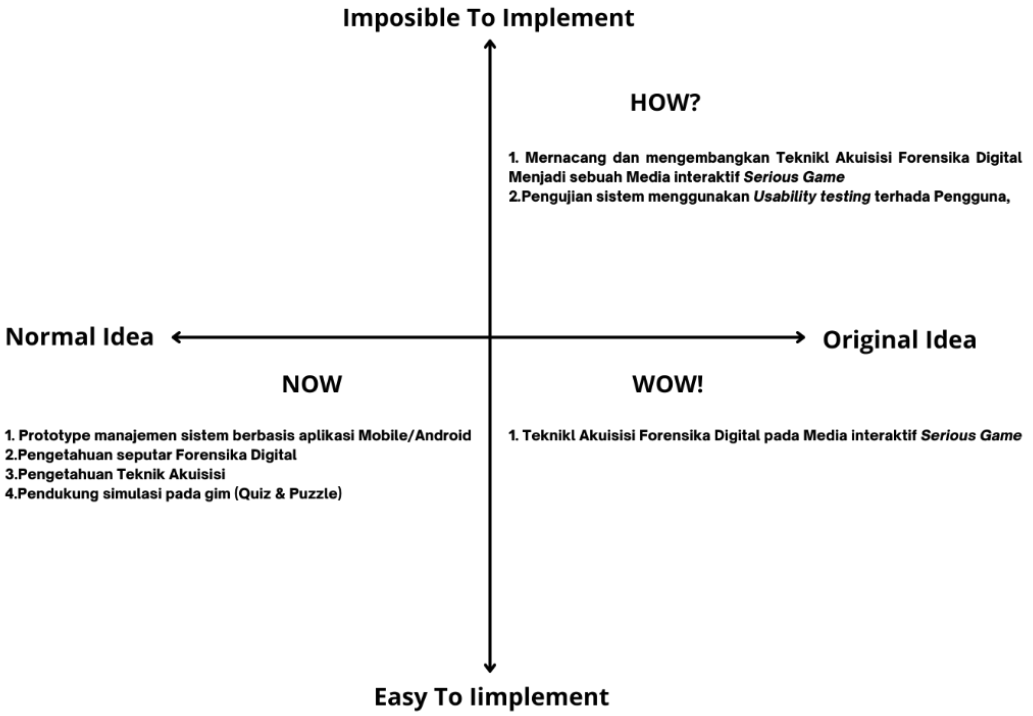
4. *Problem*

   Dari sisi masalah, terdapat 3 (tiga) masalah terkategori yang dihadapi yaitu Aksesibilitas, Konten,Informasi Dan Edukasi.

b. Menentukan Ide

Pada tahap ini, penulis harus menentukan ide yang tidak terlalu luas agar dapat fokus pada solusi yang lebih spesifik dan dapat dicapai dengan sumber daya yang tersedia *Brainstorming*. Ide yang terlalu luas dapat menghasilkan solusi yang tidak realistis atau sulit diimplementasikan dalam praktik. Dengan menentukan ide yang lebih spesifik, penulis dapat menghindari kebingungan dan menyelesaikan masalah secara lebih efektif dan efisien. Selain itu, ide yang lebih spesifik juga dapat membantu penulis dalam merencanakan tindakan yang lebih jelas dan terstruktur untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Dengan demikian, menentukan ide yang lebih spesifik dapat membantu penulis dalam merancang solusi yang lebih baik dan lebih tepat sasaran.

Untuk membantu dalam menentukan ide, dapat digunakan metode *Now How Matrix*. Metode ini dapat membantu memilah-milah ide dan menyusunnya ke dalam kategori *Now, How, dan Wow* sebagaimana gambar berikut sumber rujuk pada : (Dam & Siang, 2020).



Gambar 4. 5 Menentukan ide dengan *Now How Wow Matrix*

Dengan menggunakan metode *Now How Wow Matrix*, penulis dapat memilah-milah ide dengan lebih terstruktur dan fokus pada solusi yang dapat diimplementasikan dengan sumber daya yang tersedia, namun tetap menghasilkan solusi yang inovatif dan berbeda dari yang sudah ada.

c. Pembuatan Ide dengan solusi

Setelah mengetahui kebutuhan dan gambaran ide dalam pembuatan platform media interaktif *Serious Game,* maka dihasilkan lah final ide dan solusi. Setelah penulis memanfaatkan informasi dari *Brainstorming* dimana memberikan ide-ide kreatif dan sebebas mungkin namun terfokuskan dengan tidak jauh dari *Problem* (Masalah) maka dari ide tersebut memberikan gambaran dimana komponen tersebut penting untuk dituangkan ke dalam aplikasi *Serious Game.*

Tabel 4. 6 Pembuatan Ide/Solusi

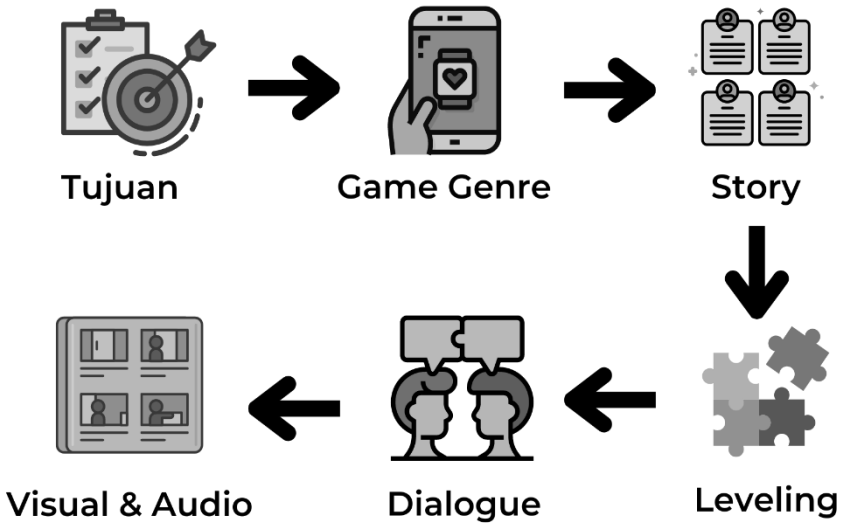
Kode	Masalah	Solusi
S-1	Pengguna mengalami kesulitan saat mengakses aplikasi gim.	Disediakan sarana digital sebagai media untuk mengunduh aplikasi, yang dapat di instalasi dimanapun dan oleh siapapun.
S-2	Pengguna menginginkan variasi *Genre* dalam gim yang disediakan, mulai dari simulasi hingga *Puzzle*.	Aplikasi perlu mengintegrasikan story dengan simulasi berupa : *Quiz* dan *Puzzle.* Sebagai dasar dari pada *Genre Serious Game.*
S-3	Beberapa pengguna tidak mengetahui atau belum familiar terhadap teknik akuisisi forensika digital.	Perlu adanya pendekatan informasi dengan memberikan dialog pada aplikasi gim untuk memberikan penjelasan terkait informasi dan edukasi forensika digital terutama teknik akuisisi.

4.4 *Prototype*

Pada penelitian ini *prototype* awal berdasarkan *game design document* dan konsep dasar yang akan disosialisasikan telah dilakukan pada tahap sebelumnya *(Ideate).*Tahapan *prototype* dalam *Design Thinking*, penulis akan menjelaskan bagaimana tahapan prototype dari solusi yang telah dihasilkan pada tahap sebelumnya. Prototype adalah representasi fisik atau digital dari solusi yang dapat diuji dan dievaluasi oleh pengguna pada tahap selanjutnya.

4.4.1 Perancangan Prototype

Pada tahap ini, akan dilakukan perancangan awal gim dengan mengintegrasikan story dengan simulasi berupa *quiz* dan *puzzle*, serta pendekatan *Design Thinking* pada *Serious Game* untuk meningkatkan kesadaran masyarakat terkait materi teknik akuisisi forensika digital, dimana rancangan ini sesuai dari informasi sebelumnya yaitu tahapan *Ideate*. Adapun perancangan awal gim yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

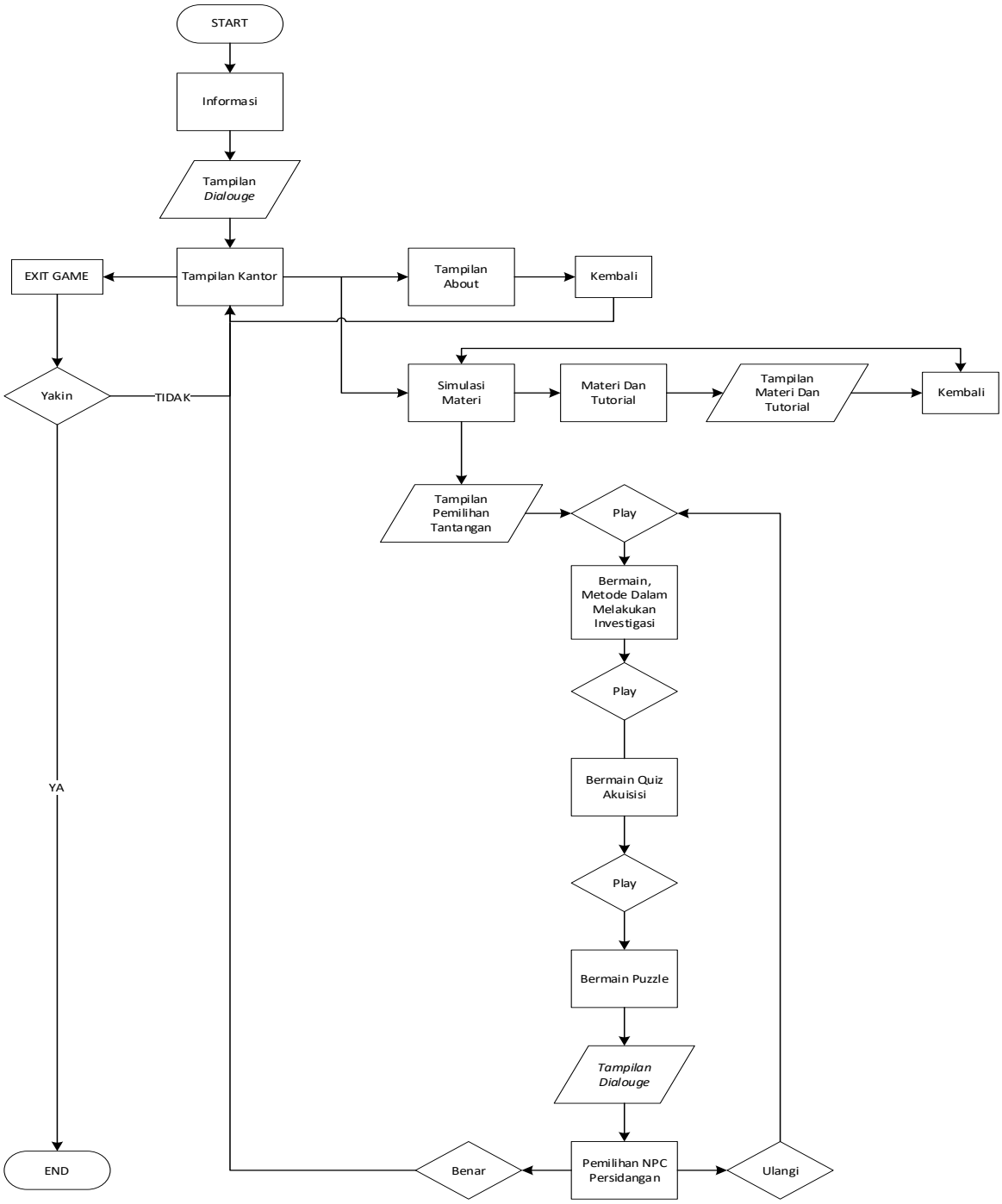


Gambar 4. 6 Rancangan Gambar Awal Pada Gim.

1. Tujuan gim: Tujuan dari gim ini adalah meningkatkan kesadaran masyarakat tentang forensika digital terutama teknik akuisisi melalui pendekatan design thinking dan integrasi antara story dengan simulasi quiz dan puzzle.
2. Genre gim: Gim ini akan dikembangkan dengan genre serious game, karena genre ini memiliki tujuan edukatif dan cocok untuk mengajarkan informasi yang kompleks dengan cara yang menyenangkan.
3. Story: Untuk membuat gim lebih menarik dan terhubung dengan tujuan utama, perlu merancang story yang terkait dengan tema forensika digital dan teknik akuisisi.
4. Jenis dan level kesulitan simulasi: Simulasi pada gim ini akan terdiri dari *quiz* dan *puzzle*. Untuk meningkatkan efektivitas gim dalam mengedukasi, perlu menentukan jenis dan level kesulitan yang sesuai dengan target audiens gim.
5. Mengintegrasikan dialog informasi: Agar gim dapat memberikan penjelasan terkait informasi dan edukasi forensika digital terutama teknik akuisisi, perlu adanya dialog informasi yang dapat diakses oleh pemain gim.
6. Visual dan audio gim: Visual dan audio gim akan menjadi bagian penting dalam menarik minat pemain dan membantu pemain dalam memahami informasi. Oleh karena itu, perlu menentukan visual dan audio yang sesuai dengan tema gim.

Dengan perancangan awal gim dapat dilakukan dengan baik untuk mencapai tujuan utama gim, dengan pendekatan *Design Thinking* dan integrasi antara story dengan simulasi quiz dan puzzle.

4.4.2 Flowchart Aplikasi



Gambar 4. 7 *Flowchart* Aplikasi

Setelah mengetahui tahapan awal perancangan *prototype*, tahap selanjutnya adalah menjabarkan alur kerja aplikasi melalui *Flowchart* Aplikasi yang terdapat pada gambar 4.7. Alur tersebut meliputi awal aplikasi dibuka yang menampilkan informasi. Kemudian pada scene informasi terdapat proses tampilan *Dialogue*. Setelah *Dialogue* selesai, tampilan mengarah pada *Scene* Kantor.

Pada *Scene* Kantor terdapat tampilan About, Simulasi (untuk memilih gim) dan beberapa tombol seperti keluar dari gim. *Scene* Simulasi menampilkan beberapa pilihan tantangan (seperti pemilihan barang bukti). Jika memilih sesuai *Dialogue* maka dapat langsung memulai gim. Namun sebelum itu terdapat pilihan simulasi materi dan tutorial yang memberikan informasi tentang tutorial gim yang akan dimainkan.

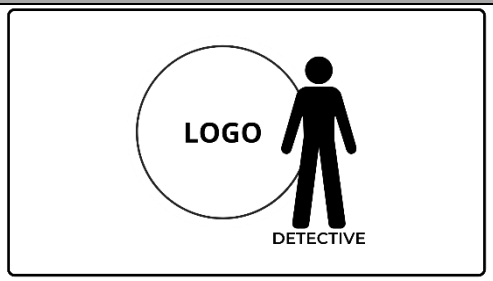
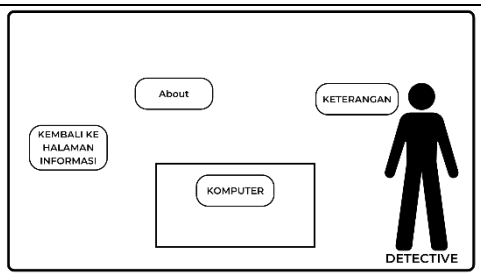
Selanjutnya pada *Scene Play* (bermain) terdapat beberapa tahapan singkatnya seperti memulai simulasi teknik akuisisi dengan menyusun metode, bermain kuis hingga menyusun *puzzle*. Tahapan terakhir adalah menemukan barang bukti kemudian pindah ke *Scene Dialogue* yang terakhir sebelum menentukan pelaku tindak kejahatan. Setelah itu gim akan kembali ke halaman informasi dimana dijelaskan apakah akan terus bermain atau keluar dari gim.

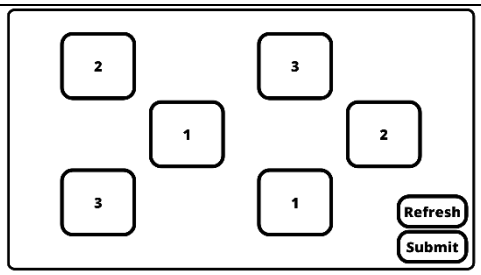
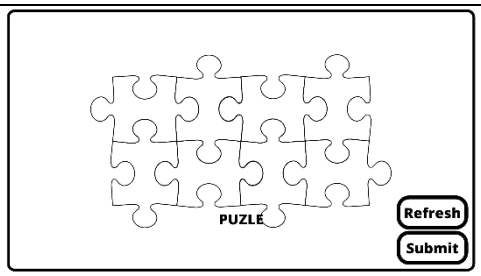
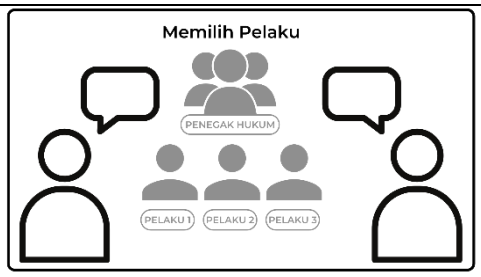
4.4.3 *Story* Dan Materi Konten

Dalam seri gim ini, pengguna akan belajar tentang forensika digital dan teknik akuisisi yang dapat digunakan dalam investigasi seperti kasus penipuan daring. Berikut adalah tahapan *Storyboard* dan materi yang akan diintegrasikan kedalam gim yang akan dibahas.

a. *Storyboard*

Tabel 4. 7 *Storyboard* pada rancangan gim.

No	Gambar	Keterangan
1		Tampilan awal gim, terdapat logo dan antarmuka seperti *Detective* yang diumpamakan adalah sebagai pengguna, kemudian *Scene* berikutnya merupakan tampilan informasi, dan terdapat berbagai pilihan untuk sesuai kasus yang dihadapi. Pemain diharapkan dapat menikmati tampilan awal gim untuk mendapatkan informasi yang menarik.
2		Kemudian *Scene* kantor terdapat 4 (empat) macam pilihan antara lain : ● Button Ke Halaman Utama ● Button Ke Halaman About

No	Gambar	Keterangan
		• Button Ke Halaman Komputer/pilihan simulasi materi • Button Keterangan Persidangan Agar lebih menarik pemain terdapat juga beberapa fitur tambahan seperti informasi pop up dan beberapa tampilan tambahan seperti *detective*. Disini pemain dapat mengeksplorasi pilihan yang ada.
3		Pada tampilan *Scene* Komputer terdapat berbagai macam pilihan button, dimana pemain dapat memilih sesuai kebutuhan untuk memulai permainan, atau dapat belajar pada pilihan tutorial gim.
4		Pada *scene* kuis mengurutkan metode, pemain harus bisa mengurutkan metode dengan cara drag & drop object dalam investigasi tahapan ini dengan mengurutkan pilihan pada jawaban metode yang di acak.
5		Selanjutnya agar lebih memahami materi pemain disuguhkan permainan seputar teknik akuisisi sesuai materi yang diurutkan dengan beberapa tahapan mulai dari Kuis seputar pertanyaan, hingga puzzle.
6		Pada *Scene* persidangan pemain sebelum itu mengetahui apa yang terjadi setelah membaca tampilan *Dialog* kemudian membantu penegak hukum menentukan penjahat untuk diadili seolah membantu pihak berwenang denga cara mendapatkan barang bukti.

Storyboard merupakan bentuk visual atau gambar awal yang masih belum matang dari skenario gim yang akan dibuat, *Storyboard* berupa kotak-kotak awal rancangan gambar yang menggambarkan bagian-bagian aplikasi yang akan dibuat. Untuk lebih detail dengan rancangan gim maka akan diterangkan pada bagian desain tampilan aplikasi di sub bab *Prototype Aplikasi*.

b. Materi Konten

Pada tahapan materi ini, peranan media *Serious Game* merupakan salah satu hal terpenting dalam penelitian. Dimana materi pendekatan teknik akuisisi dalam dunia forensika digital terhadap masyarakat umum, yang belum pernah mengetahui tentang informasi maupun edukasi terkait hal tersebut merupakan hal yang tidak mudah untuk diintegrasikan ke dalam gim, penulis mencoba seramah *(Friendly)* mungkin agar gim dapat mudah diterima oleh pengguna tidak hanya kalangan praktisi namun pengguna yang tidak pernah/mengetahui tentang forensika digital. Berikut penjelasan tentang penyampaian materi yang akan dituangkan ke dalam gim menurut hasil tahapan sebelumnya.

1. Pengenalan singkat tentang forensika digital, termasuk definisi, tujuan, dan keterkaitannya dengan teknologi dan keamanan informasi.
2. Pilihan Gim, terdapat pilihan gim yang ada sesuai kasus yang sering dialami seperti penipuan daring (*Online*), pencurian data dan lain sebagainya. Namun fokus gim untuk saat ini pada kasus yang sering dialami sepert penipuan daring (*Online*).
3. Penjelasan tentang jenis bukti digital yang dapat ditemukan dalam kasus penipuan daring, termasuk data transaksi, data perangkat mobile, dan cara mengumpulkan dan menganalisis bukti tersebut melalui Dialog.
4. Pengenalan tentang teknik akuisisi pada perangkat mobile, termasuk definisi, tujuan, dan metode yang digunakan untuk mengumpulkan data dari perangkat mobile korban terdapat pada Kuis hingga *Puzzle* didalam permainan.
5. Penjelasan tentang Proses Investigasi Forensika Digital pada suatu Kasus seperti Penipuan Daring, materi ini dijelaskan pada akhir gim, dimana gim tersebut melalui pendekatan *Dialouge* antara *NPC* dengan *Detective*.

4.4.4 *Prototype* Aplikasi

Tahapan selanjutnya adalah mengimplementasikan keinginan dan kebutuhan pengguna yang telah disesuaikan agar aplikasi sesuai dengan variasi *Serious Game*. Selain memberikan informasi dan edukasi, tampilan yang inovatif memberikan ketertarikan dengan fungsi di

dalam gim yang diharapkan oleh pengguna. Berikut tampilan serta penjelasan dari *prototype* aplikasi.

a. *Splash Scene.*

Tampilan pembuka adalah tampilan penting berikut merupakan bagian halaman pembuka pada gim yang disertai nama dan logo.



Gambar 4. 8 Tampilan halaman *Splash Scene* ketika awal gim dibuka.

b. *Scene* Informasi.

Pada tampilan informasi terdapat 3 (Tiga) Panel, yaitu informasi tentang teknologi kemudian permasalahan yang sering dihadapi masyarakat, informasi tentang pengguna melalui popup detektif dan yang terakhir adalah informasi dari *Dialouge*.



Gambar 4. 9 Informasi tentang permasalahan yang sering dihadapi.

Kemudian panel selanjutnya terdapat *button* yang yaitu merujuk ke sebuah panel yang akan menerangkan sebuah kasus yang sedang dihadapi olah *NPC*.



Gambar 4. 10 Tampilan pemberitahuan kepada pengguna.

Tampilan berikut merupakan tampilan Dialog antara *NPC* dengan Detektif, *NPC* mencoba menjelaskan apa yang dia alami, kemudian harus bagaimana menghadapi serta memberikan kepada petugas tentang barang bukti yang digunakan.



Gambar 4. 11 Tampilan Dialog antara *NPC* dengan detective.

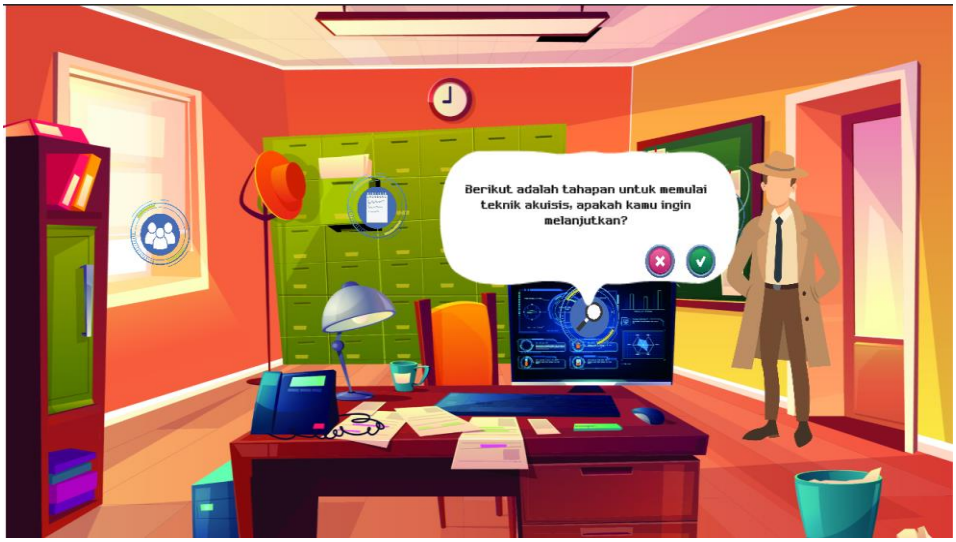
c. *Scene* Kantor.

Tampilan pada *Scene* ini memberikan pemain untuk mengexplore pilihan yang disediakan antara lain Button Ke Halaman Utama,Button Ke Halaman About,Button Ke Halaman Komputer/pilihan simulasi materi dan Button Keterangan Persidangan. Untuk halaman persidangan pada awal gim belum terbuka, akan tetapi akan disediakan ketika pemain menyelesaikan tugas-tugasnya sebagaimana gambar berikut.



Gambar 4. 12 Tampilan Scene Kantor.

Pada button diberikan animasi seperti *Notifikasi* agar menarik perhatian pemain. Dimana animasi tersebut mengindikasi bahwa *Button* bisa di klik.

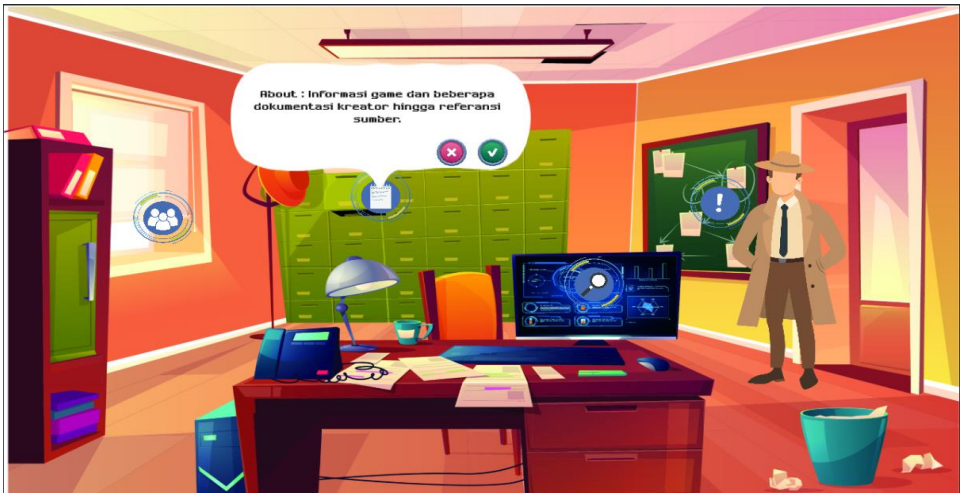


Gambar 4. 13 Tampilan Kantor dan pop up informasi pilihan *Button.*

Setiap *Button/*tombol akan mengarah ke *Scene* yang akan dituju, namun untuk bagian persidangan tombol tidak muncul jika pemain belum menyelesaikan tantangan.



Gambar 4. 14 Tampilan pop up belum tersedia *Button* untuk melanjutkan gim.



Gambar 4. 15 Merupakan pop up tampilan mengarah ke *Scene About.*

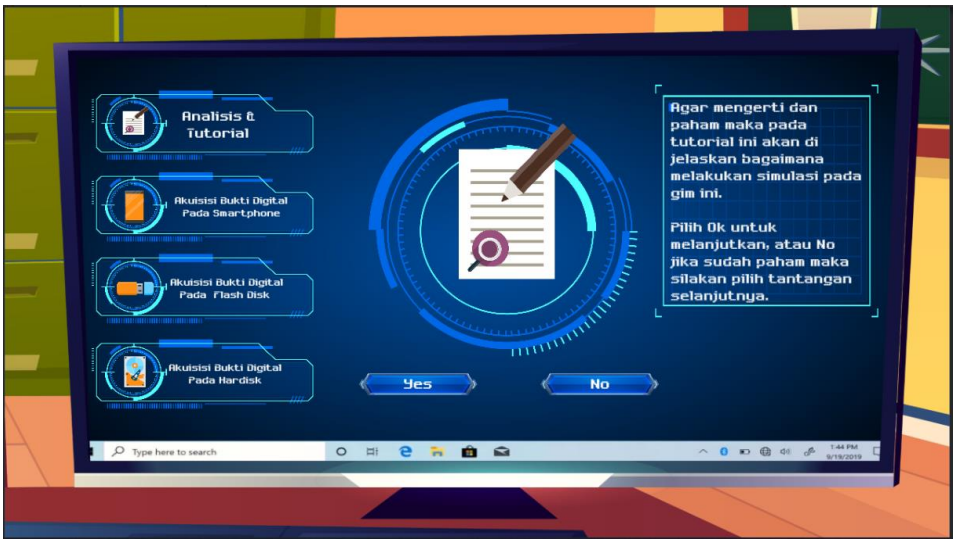
d. *Scene* Komputer

Pada tampilan komputer pemain akan dipandu oleh detektif agar memilih *Button* yang sesuai dengan kasus, misalkan penipuan daring yang seharusnya memilih *Button* "*SmartPhone"*, untuk selanjutnya akan mengarah kebagian akuisisi.



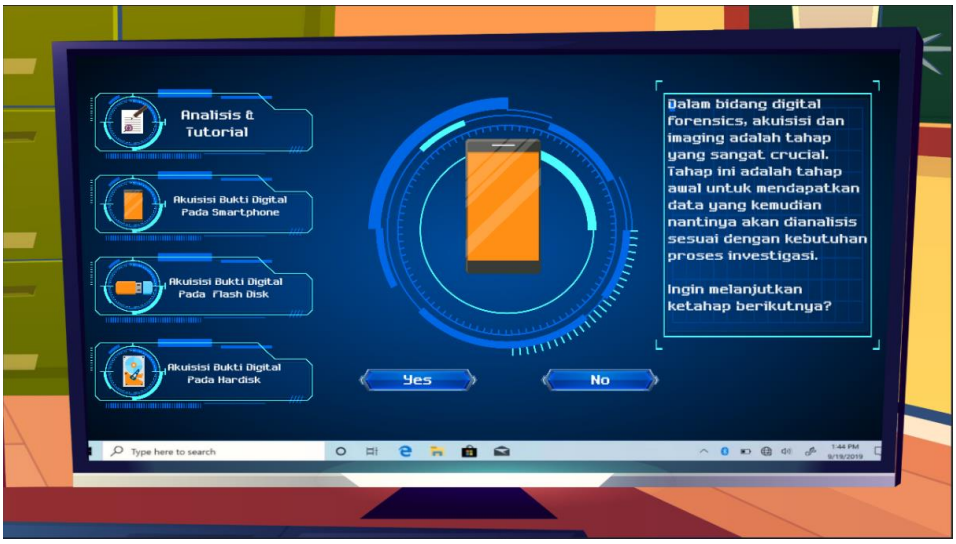
Gambar 4. 16 Tampilan komputer setelah di klik pada Scene sebelumnya.

Kemudian terdapat juga tampilan tutorial dari gim, pemain dapat bermain langsung tetapi juga bagi yang ingin mengetahui tentang cara bermain maka *Button* tutorial merupakan hal yang tepat sebagai petunjuk.



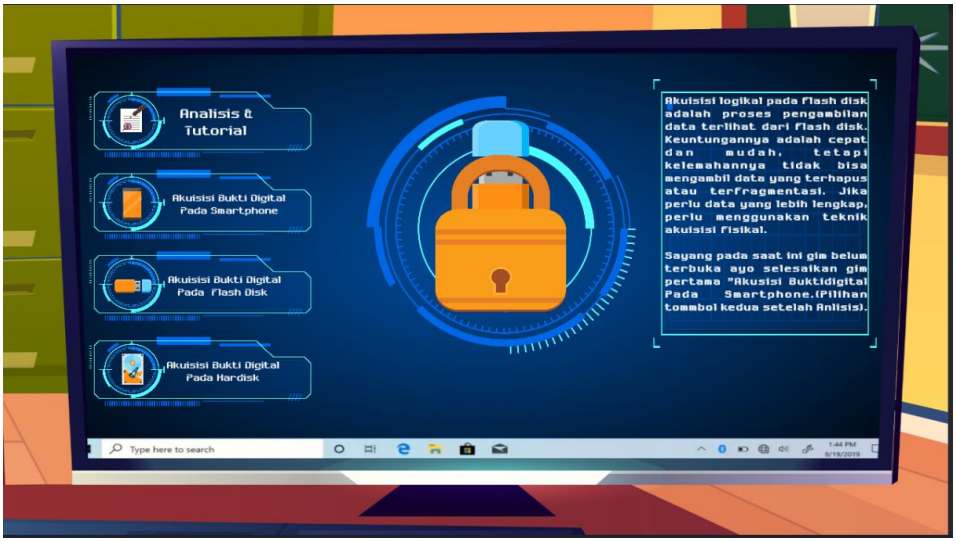
Gambar 4. 17 Tampilan informasi pada *Button* tutorial.

Pada tampilan *Scene* Komputer menampilkan semua *Button* dengan informasi, dimana cara menampilkanya dengan animasi.

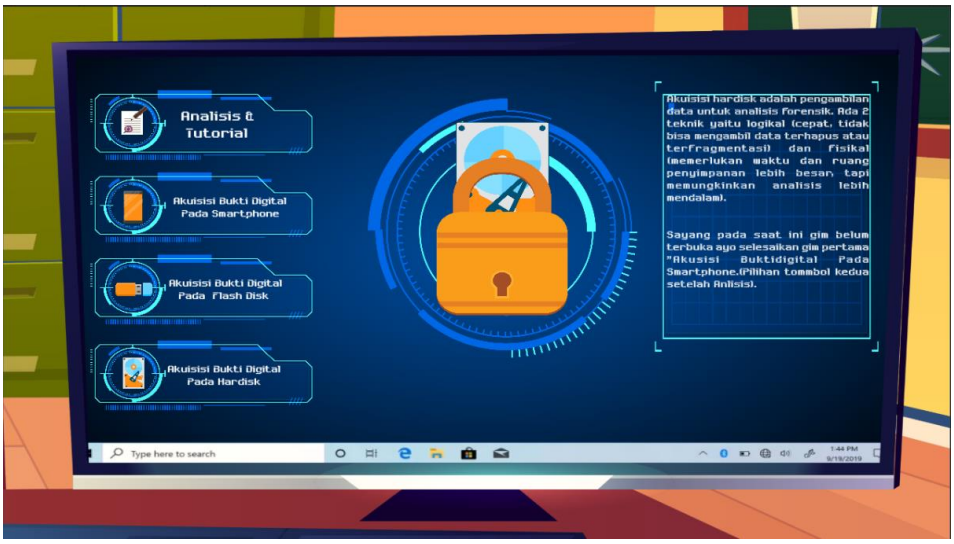


Gambar 4. 18 Tampilan informasi pada *Button* bukti digital *SmartPhone*.

Kemudian pada tampilan *Button* pilihan lainya yang tidak sesuai akar permasalahan yaitu penipuan daring maka akan terkunci dan terdapat gambar “gembok”.



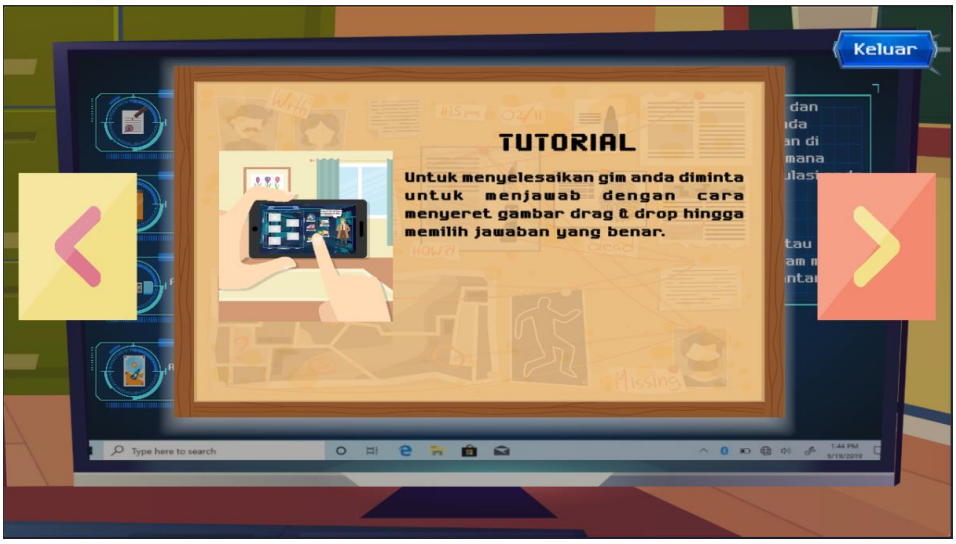
Gambar 4. 19 Tampilan informasi pada *Button* informasi Barang bukti *FlashDrive*.



Gambar 4. 20 Tampilan informasi pada *Button* informasi Barang bukti *HardDrive*.

e. *Scene* Tutorial

Tampilan berikutnya pada gim merupakan tampilan pada pilihan tombol tutorial, dimana pada tutorial memberikan 3 (tiga) informasi yaitu cara bermain gim, informasi teknik akuisisi dan informasi tentang metode yang sering digunakan oleh investigator dalam penanganan bukti digital.



Gambar 4. 21 Tampilan panel pada informasi tutorial.

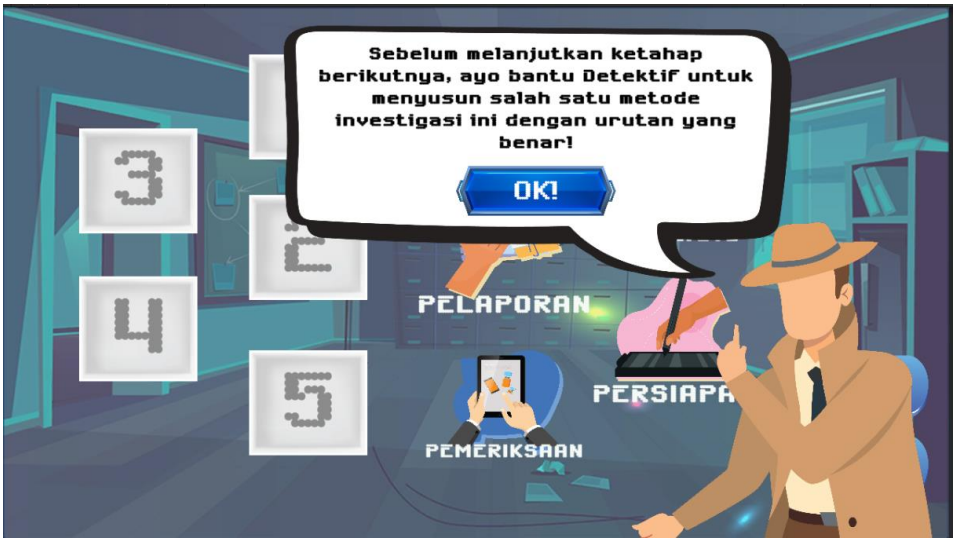
Fitur yang diberikan terhadap button ini yaitu, pemaian dapat menggeser informasi yang terdapat pada panel.



Gambar 4. 22 Tampilan informasi pada pengertian teknik akuisisi.

f. *Scene* Tantangan

Pada tampilan tantangan akan muncul jika pemain mulai memilih bagian *Button* pada pilihan sebelumnya, yaitu memilih barang bukti yang akan dianalisis dan kemudian akuisisi dengan cara menyelesaikan tantangan. Disini penulis sebisa mungkin memberikan pendekatan *Serious Game*, pada permainan yang mudah digunakan serta dimainkan agar masyarakat memahami serta mengerti dari pengalaman bermain simulasi teknik akuisisi.

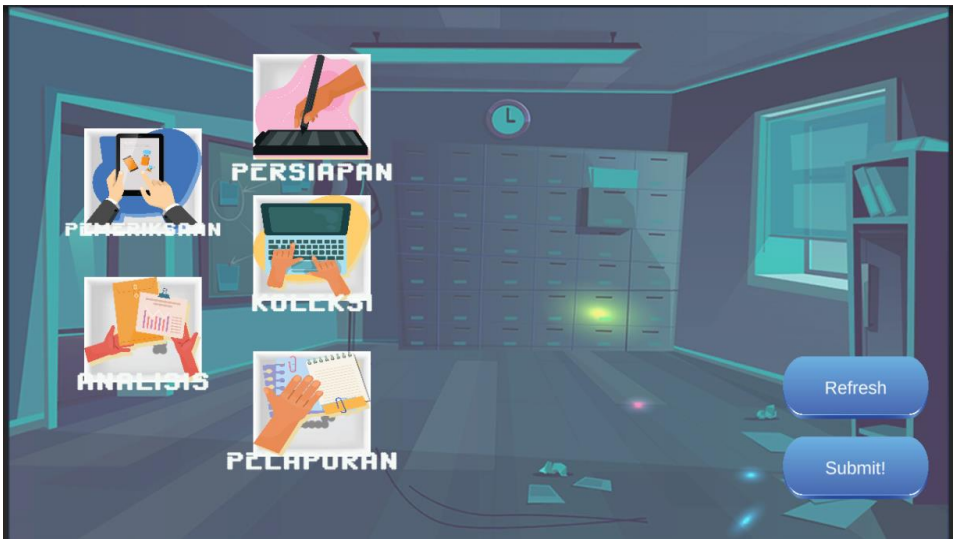


Gambar 4. 23 Instruksi detektif kepada pemain.

Tahap awal tantangan dengan mengurutkan salah satu metode yang sering digunakan oleh para investigator yaitu NIJ (*National Institute of Justice*). Sebagai tahap awal permainan memahami dan menghafal apa saja yang harus dikerjakan sebelum tahap mencari barang bukti.



Gambar 4. 24 Tampilan pengurutan metode.



Gambar 4. 25 Tampilan sesudah mengurutkan metode.

g. Panel Benar dan Salah.

Berikut merupakan tampilan panel jika benar dan jika salah, panel akan muncul sesuai urutan yang benar pada permainan sebelumnya.



Gambar 4. 26 Panel benar.



Gambar 4. 27 Panel salah.

h. *Scene* Tantangan & Kuis (Penambahan hasil evaluasi sesuai kebutuhan pengguna)

Pada tampilan tantangan permainan lebih mengarah ke dalam lagi pada materi teknik akuisisi, sebagai permintaan dari kebutuhan masyarakat dan saran dari para gim developer bahwa gim bermateri teknik akuisisi harus lebih mudah digunakan dan dapat dimengerti oleh pengguna.



Gambar 4. 28 Tampilan awal gim pada Scene simulasi.

Kemudian pemain akan diarahkan pada panel simulasi mengakuisisi, disini penulis memberikan simulasi dengan pendekatan pertanyaan disisipi animasi agar lebih menarik.



Gambar 4. 29 Panel board pertanyaan.

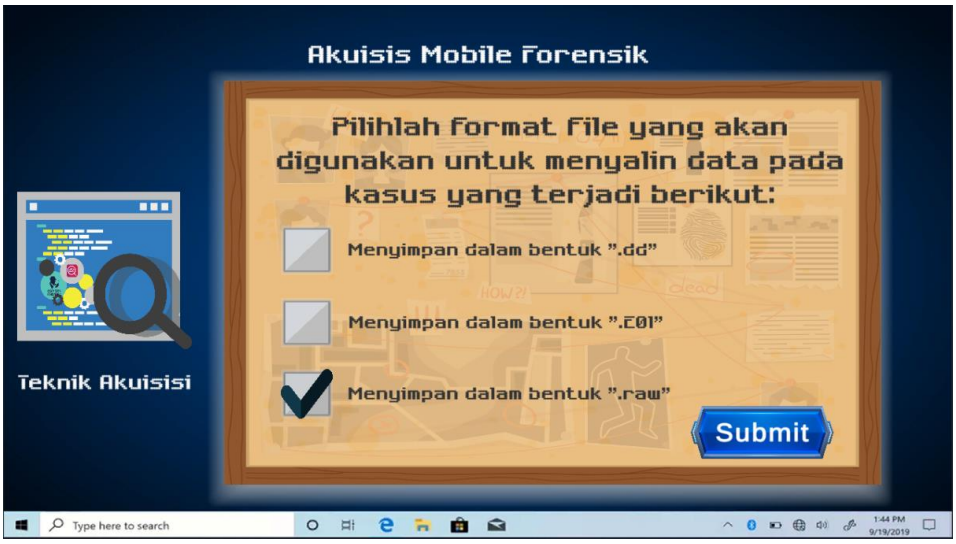
Pertanyaan seputar teknik akuisisi yang ada dalam beberapa sumber, kemudian setiap jawaban dapat di submit yang kemudian akan muncul hasilnya langsung dengan informasi tersebut.



Gambar 4. 30 Tampilan tantangan pada pertanyaan seputar tahapan dan teknik akuisisi.



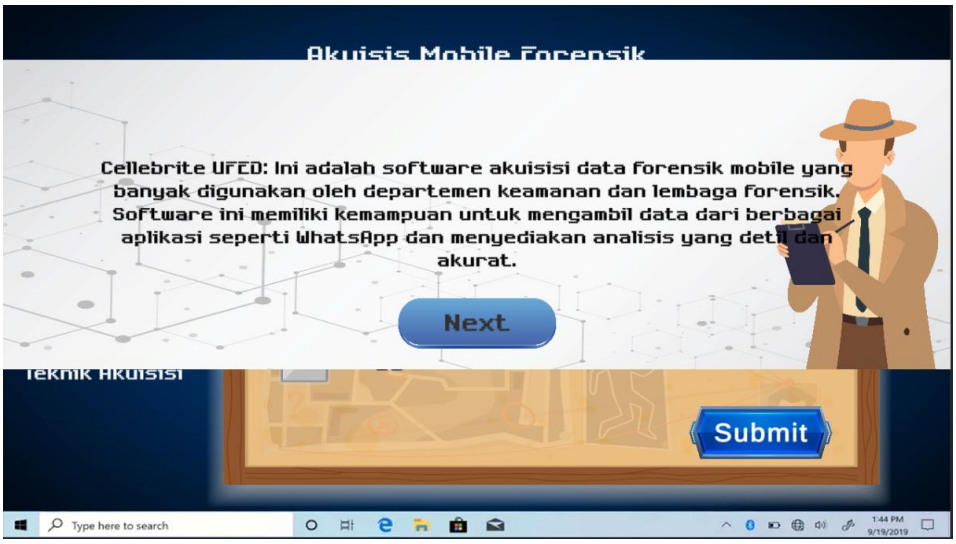
Gambar 4. 31 Tampilan informasi pertanyaan seputar tahapan dan teknik akuisisi.



Gambar 4. 32 Tampilan tantangan pada pertanyaan seputar tahapan dan teknik akuisisi.



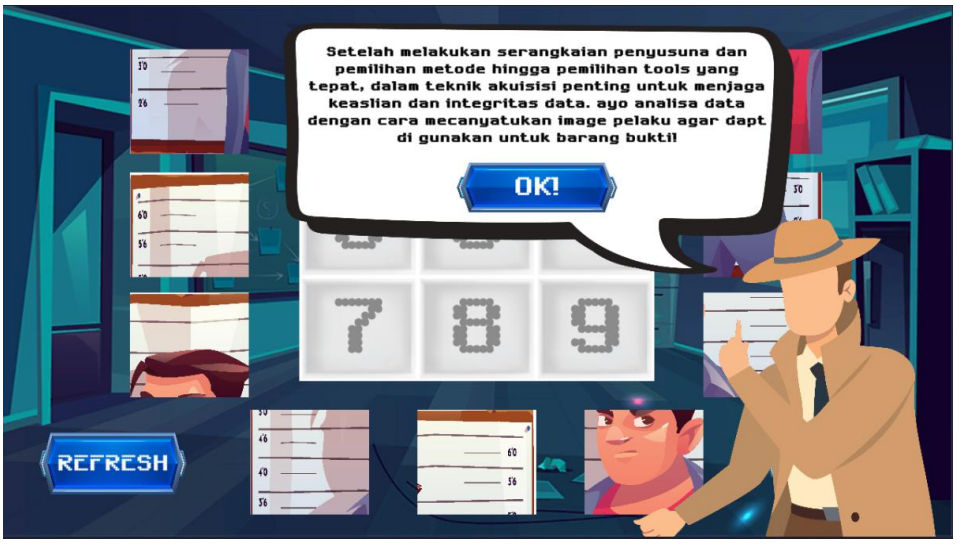
Gambar 4. 33 Tampilan tantangan pada pertanyaan seputar tahapan dan teknik akuisisi.



Gambar 4. 34 Tampilan informasi pertanyaan selanjutnya.

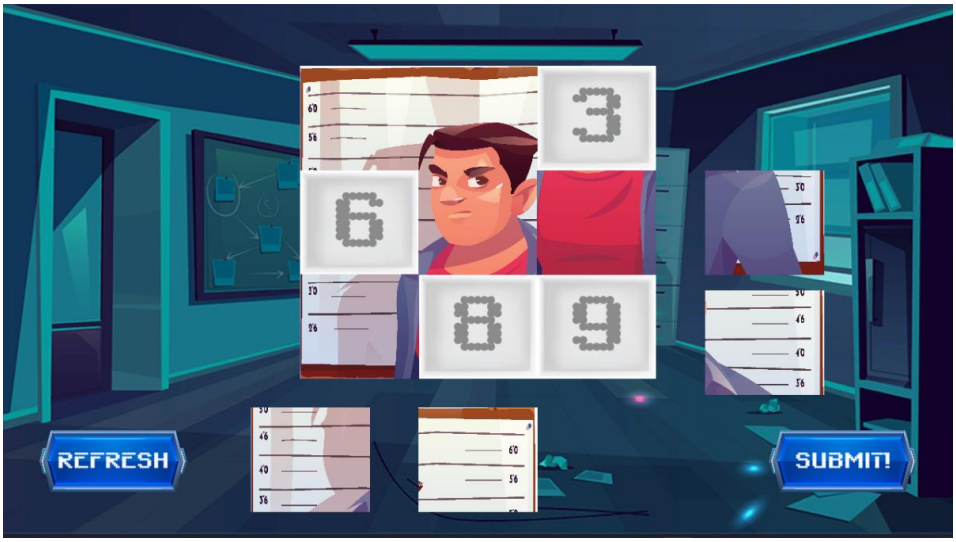
i. *Scene Puzzle*

Pada tampilan berikutnya adalah *Puzzle* dimana pemain seolah-olah mencari barang bukti dengan menggunakan *Tools* yang sudah dipilih pada tampilan gim sebelumnya.



Gambar 4. 35 Instruksi detektif pada pemain.

Dengan adanya tantangan ini fokusan pada permaslahan awal akan lebih mudah dimengerti oleh pengguna awam sekalipun karena gim menyajikan visual yang menarik.



Gambar 4. 36 *Puzzle* gambar pelaku pada barang bukti.

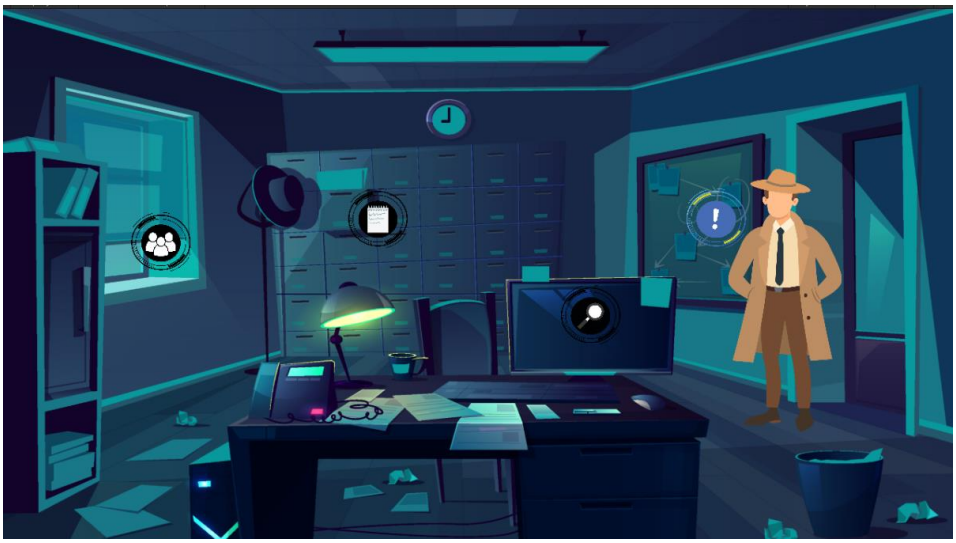
Berikut merupakan tampilan panel jika *Puzzle* telah disusun sesuai urutan, panel akan muncul sesuai gambar yang disusun dengan benar pada permainan sebelumnya.



Gambar 4. 37 Tampilan informasi pertanyaan seputar tahapan dan teknik akuisisi.

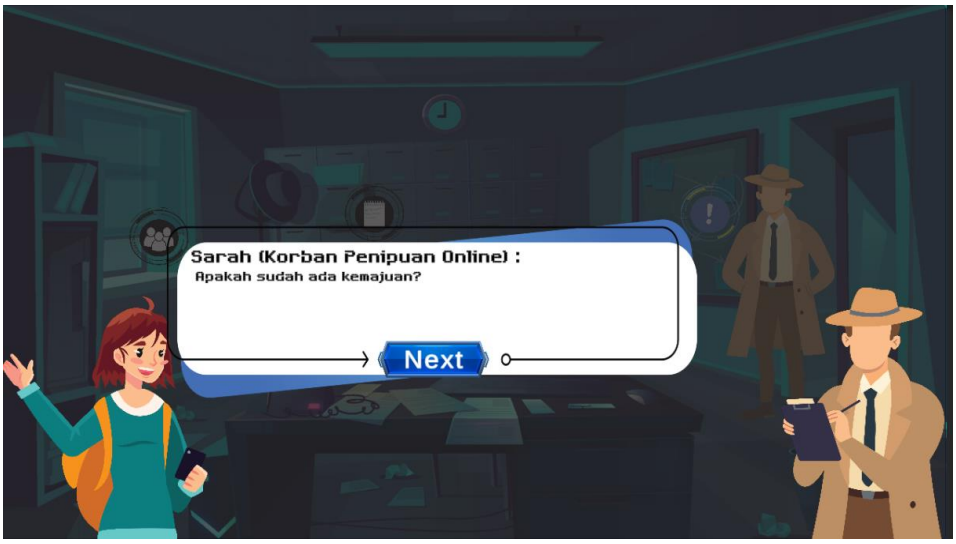
j. *Scene* Kantor ketika menyelesaikan tantangan.

Berikut merupakan tampilan suasana kantor ketika pemain/pengguna gim telah menyelesaikan tantangan, tahapan ini hanya menyisakan button yang dimana button tersebut sebelumnya pada awal gim tidak aktif menjadi aktif ke *Scene* persidangan. Namun tidak hanya itu gim akan memberikan tampilan panel *Dialouge* terlebih dahulu agar story gim tetap terjaga.



Gambar 4. 38 Tampilan Kantor dan informasi pilihan *Button uptodate*.

Berikut merupakan *Dialouge* antara korban dengan detektif, dimana pemain akan menambah informasi dan edukasi dengan adanya tindak kejahatan siber yang membuat mereka semakin sadar akan dampaknya.



Gambar 4. 39 Panel final percakapan *Dialouge* korban dengan detektif.

k. *Scene* Persidangan.

Kemudian pada tampilan *Scene* final setelah *Dialoug* para pemain/pengguna akan menerima informasi dari panel sebelumnya yang kemudian akan membantu detektif untuk melaporkan, namun disini pemain hanya akan membantu menentukan pelaku tindak pidana sesuai dengan story sebelumnya.



Gambar 4. 40 Panel Instruksi detektif menentukan penjahat.



Gambar 4. 41 Panel menentukan penjahat.

Setelah pemain dapat memilih, jawaban yang benar maka akan tampil tampilan menyelesaikan gim pada kasus penipuan dari, namun jika sebaliknya maka tampilan akan memunculkan *Button* kembali kepada pilihan di persidangan permainan.



Gambar 4. 42 Panel menampilkan jawaban benar.



Gambar 4. 43 Panel menampilkan jawaban Salah.

l. *Scene* penutup pada kasus penipuan daring.

Setelah sekian tantangan dan tahapan dalam mengakuisisi bukti digital, memberikan informasi tentang forensika digital dan materi akuisisi dengan dibalut kasus penipuan daring. Maka gim akan menampilkan button untuk kembali bermain atau mengakhiri permainan *End*. Jika memilih kembali ke permainan maka akan menampilkan pada *Scene* informasi pemilihan kasus awal gim setelah flash *Scene*.



Gambar 4. 44 Panel menampilkan pilihan kembali atau keluar gim.

4.5 *Test*

Tahap berikutnya merupakan uji coba terhadap *prototype* aplikasi *Serious Game* pembelajaran teknik akuisisi forensika digital untuk meningkatkan kesadaran masyarakat. Tahapan ini terdapat 2 (dua) pengujian yaitu uji *Black Box* pada aplikasi dan untuk validasi yaitu menggunakan metode SUS (*System Usability Scale*) dimana kedua uji tersebut penting

selain untuk menguji *failure* aplikasi, uji SUS (*System Usability Scale*) juga dipergunakan untuk mengumpulkan umpan balik dan validitas dari pengguna.

4.5.1 Pengujian Menggunakan *Blackbox*

Pada tahapan *test* aplikasi *Serious Game* akan diuji fitur dengan *Blackbox* terlebih dahulu, dimana pada pengujian ini berfungsi untuk mengetahui apakah masih terdapat *failure/*Kegagalan pada fitur utamanya saat aplikasi dijalankan, sebelum memasuki uji coba terhadap *user/*pengguna. Pengujian *Black Box* merupakan sebuah pengujian yang digunakan untuk melihat apakah aplikasi yang dibangun memenuhi harapan pengembang aplikasi(Rivaldi dkk., 2022) Berikut merupakan tabel pengujian aplikasi *Serious Game* yang berjudul *First Evidence* menggunakan pengujian *Black Box*.

Tabel 4. 8 Hasil pengujian *Black Box*

Fitur	Input	Output	Hasil
Splash Screen	Awal gim setelah di buka	Muncul tampilan splash screen	Valid
Informasi materi	Memilih pilihan mulai gim	Muncul tampilan quest	Valid
Quest dan Instruksi	Memilih menu instruksi dan menampilkan quest pada permainan	Menampilkan instruksi dari permainan	Valid
Kuis	Menyusun metode investigasi	Drag and drop image	Valid
Teknik akuisisi	Menghubungkan barang bukti ke tools dan memilih tahapan pada soal yang diberikan	Barang bukti ke tools terhubung, memunculkan beberapa pertanyaan.	Valid
Teknik akuisisi menyusun barang bukti	Menyusun gambar (*Image)*	Menampilkan gambar *(Image)* Pelaku.	Valid
Persidangan	Memilih pelaku kejahatan sesuai	Menampilkan pelaku dan memilih melanjutkan permainan atau berhenti	Valid

Berdasarkan hasil pengujian blackbox pada tabel 4.8, dapat diambil kesimpulan bahwa aplikasi *serious game* untuk teknik akuisisi forensika digital yang dikembangkan telah sesuai dengan yang diharapkan oleh pengembang aplikasi.

4.5.2 Pengujian Menggunakan *System Usability Scale* (SUS)

Pada bagian ini, dilakukan pengujian usability gim dengan metode *System Usability Scale* (SUS) untuk mengetahui sejauh mana tingkat kegunaan dan kepuasan pengguna terhadap game yang telah dikembangkan. Pengujian ini dilakukan pada 10 responden yang merupakan praktiksi forensika digital dan tentunya pengguna dengan memandang latar belakang yang berbeda-beda. Berikut tabel pertanyaan yang diujikan kepada calon pengguna untuk mendapatkan hasil ukur dari *prototype* menggunakan *System Usability Scale* (SUS).

Tabel 4. 9 Tabel Pertanyaan terhadap calon pengguna

No	Pertanyaan System Usability Scale
1.	Saya merasa aplikasi yang di bangun memiliki desain antarmuka yang menarik.
2.	Saya merasa bahwa tulisan (text) pada aplikasi yang di bangun dapat dibaca secara jelas.
3.	Saya merasa aplikasi yang dibangun dapat berjalan dengan baik dan benar.
4.	Saya merasa aplikasi yang dibangun mudah untuk dioperasikan.
5.	Saya merasa aplikasi gim ini ramah dimainkan dengan segala usia dan kalangan masyarakat.
6.	Saya merasa aplikasi yang di bangun dapat membantu dalam kegiatan belajar
7.	Saya menemukan informasi tentang forensika digital pada aplikasi.
8.	Saya menemukan informasi tentang teknik akuisisi (imaging) yang mudah di pahami pada aplikasi.
9.	Saya merasa soal dan tantangan pada Gim dapat memberi informasi tentang teknik akuisisi(Imaging).
10.	Saya merasa aplikasi gim ini bisa memberi Informasi dan mengedukasi tentang kesadaran dalam menggunakan teknologi untuk menghadapi kejahatan siber.

4.5.2.1 Tanggapan responden

Dalam tahap pengujian ini, 10 responden yaitu 5 (lima) pihak praktisi terkait dalam bidang forensika digital dan 5 (lima) masyarakat/pengguna akhir, yang akan diminta untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan dari kuesioner *link* yang dibagikan dengan pertanyaan

seperti pada tabel 4.9, dimana para responden tersebut telah mencoba/menggunakan gim. Hasil jawaban responden kemudian akan diolah untuk menghasilkan skor SUS *(System Usability Scale)* yang dapat menunjukkan tingkat *Usability* dari *Serious Game* tersebut(Affairs, 2013). Berikut merupakan hasil dari tanggapan 10 responden pengguna yang melakukan pengujian *prototype.*

Tabel 4.10 Hasil Tanggapan Pengguna.

No	Nama Lengkap :	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10
1	Dony Pradana	5	5	3	3	4	5	5	4	4	4
2	Laksono Adiputro AR	3	3	5	1	5	5	5	1	1	2
3	M Fadilah	5	5	5	5	4	5	4	4	4	4
4	Indrawan Ady S	4	4	4	3	5	5	5	4	4	5
5	Faris Miqdad Al Barro'	3	2	3	1	4	2	4	1	4	1
6	Muhammad Ibrahim	5	2	5	4	5	2	3	4	5	2
7	Ivanuarga Febriliansyah	3	2	4	1	4	3	4	1	2	3
8	Ray Immanuel	5	4	5	2	5	5	5	2	4	2
9	Rizky Dwi Ferdian	5	5	4	4	5	4	5	5	5	4
10	Siskak Akatani Kaudsar	4	4	4	3	3	4	2	2	3	3

Dengan pilihan skala :

1: Sangat Tidak Setuju

2:Tidak Setuju

3:Netral

4:Setuju

5:Sangat Setuju

Responden tersebut terdiri dari latar belakang yang berbeda yaitu 5 (lima) pihak praktisi terkait dalam bidang forensika digital dari no 1 (satu), dan 5 (lima) masyarakat/pengguna akhir dari nomor 6 (Enam) yang mempunyai latar belakang Mahasiswa hingga *Game Developer*. Menggunakan responden tersebut dalam pengujian ini dapat memberikan gambaran yang lebih luas tentang bagaimana serious game tersebut diterima oleh pengguna yang beragam. Hal ini dapat membantu meningkatkan kesadaran masyarakat tentang teknik akuisisi forensika digital melalui penggunaan serious game.

4.5.2.2 Hasil perhitungan System Usability Scale (SUS)

Setelah *prototype* pada aplikasi *Serious Game* yang diberi nama *First Evidence* ini diuji coba, maka tahapan pada *Test Usability* adalah mengolah hasil dari data tabel 4.10 sebelumnya. Pengujian dalam pengolahan data tersebut dihitung untuk mencari nilai rata-

rata dan kemudian mencari nilai SUSnya. Berikut merupakan rumus perhitungan skor SUS (John Brooke, 2013).

$$Skor\ SUS = (\big((R1 - 1) + (5 - R2) + (R3 - 1) + (5 - R4) + (R5 - 1) + (5 - R6) + (R7 - 1) + (5 - R8) + (R9 - 1) + (5 - R10)\big) * 2.5) \quad (4.1)$$

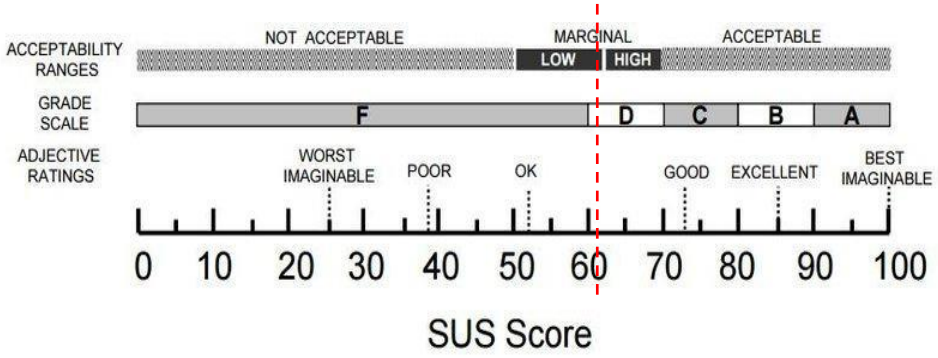
Pada proses penghitungan rumus diatas, skor SUS dimulai dengan menjumlahkan kontribusi skor dari setiap item yang ada. Setiap item pada skala SUS memiliki kontribusi skor yang berbeda-beda, dengan rentang nilai antara 0 hingga 4. Untuk item-item dengan nomor urut 1, 3, 5, 7, dan 9, kontribusi skornya dihitung dengan cara mengurangi posisi skala dengan angka 1. Sedangkan untuk item dengan nomor urut 2, 4, 6, 8, dan 10, kontribusi skornya dihitung dengan cara mengurangi angka 5 dengan posisi skala tersebut. Setelah itu, jumlahkan semua kontribusi skor dari semua item dan kalikan hasilnya dengan angka 2,5 untuk mendapatkan nilai SUS secara keseluruhan. Berikut tabel hasil proses perhitungan Skor SUS.

Tabel 4.11 Hasil Proses Perhitungan Skor SUS pada aplikasi *Serious Game.*

Responden	Skor Hasil Hitung	
	Jumlah	Nilai
Dony Pradana	29	72,5
Laksono Adiputro AR	29	72,5
M Fadilah	19	47,5
Indrawan Ady S	21	52,5
Faris Miqdad Al Barro'	31	77,5
Muhammad Ibrahim	27	67,5
Ivanuarga Febriliansyah	27	67,5
Ray Immanuel	20	50
Rizky Dwi Ferdian	22	55
Siskak Akatani Kaudsar	20	50
Skor Rata-Rata		
61,25		

Dalam penilaian hasil skor rata-rata SUS, Menurut (Kesuma, 2021) dapat diinterpretasikan dengan melihat tingkat penerimaan nilai mentahnya. Skor di atas 70 dianggap “Dapat Diterima”, sedangkan skor di bawah 50 dianggap “Tidak Dapat Diterima”. Skor antara 50-

70 termasuk dalam kategori “Dapat Diterima Secara Marginal”. Sedangkan hasil yang didapatkan dari hasil perhitungan skor rata-rata pada tabel 4.11 didapatkan nilai SUS 61,25.



Gambar 4.45 Hasil Skala Skor SUS Aplikasi *Serious Game* Teknik Akuisisi Forensika Digital.

Menurut gambar 4.45 hasil skor dengan "Dapat Diterima Secara Marginal" dalam konteks skala peringkat SUS mengacu pada nilai skor antara 50-70 dari hasil yang diperoleh 61,25. Ini mengindikasikan bahwa kualitas pengalaman pengguna atau aplikasi yang diuji dianggap dapat diterima secara umum, tetapi masih ada beberapa masalah atau kekurangan yang perlu diperbaiki. Dalam skala peringkat, dapat dikatakan bahwa aplikasi yang diuji dapat diterima dengan kondisi bahwa ada beberapa aspek yang perlu ditingkatkan atau diperbaiki untuk meningkatkan kepuasan pengguna.

4.6 Evaluasi

Pada tahap evaluasi ini, aplikasi *Serious Game* yang dirancang dengan pendekatan *Design Thinking* untuk mempelajari teknik akuisisi forensika digital telah diterapkan dan diuji coba oleh pengguna sebagai responden. Hasil dari evaluasi menunjukkan bahwa aplikasi ini telah berhasil menarik perhatian pengguna untuk mempelajari teknik akuisisi forensika digital dengan cara yang menyenangkan. Dimana penulis melakukan evaluasi dengan melihat tahapan-tahapan sebelumnya yang ada dalam *Design Thinking* dengan aplikasi yang telah dirancang, berikut beberapa evaluasi tersebut.

- Dalam pembuatan platform aplikasi, penulis mencoba mengintegrasikan materi yang belum banyak diketahui masyarakat/pengguna dengan pendahuluan yang mendasar dari materi bidang pembelajaran forensika digital agar bisa diterima seramah mungkin.
- Pembuatan fitur-fitur seluruhnya lebih mengarah ke 2D Karena fokusan pengguna adalah semua kalangan masyarakat tidah hanya praktisi saja, dengan menampilkan tampilan yang *friendly* agar mudah dipahami dari konten gim tersebut.

- Tampilan pada tantangan setiap *scene* menyesuaikan dengan panorama seperti dalam sebuah intitusi sesuai kebutuhan yang dibutuhkan oleh pengguna.

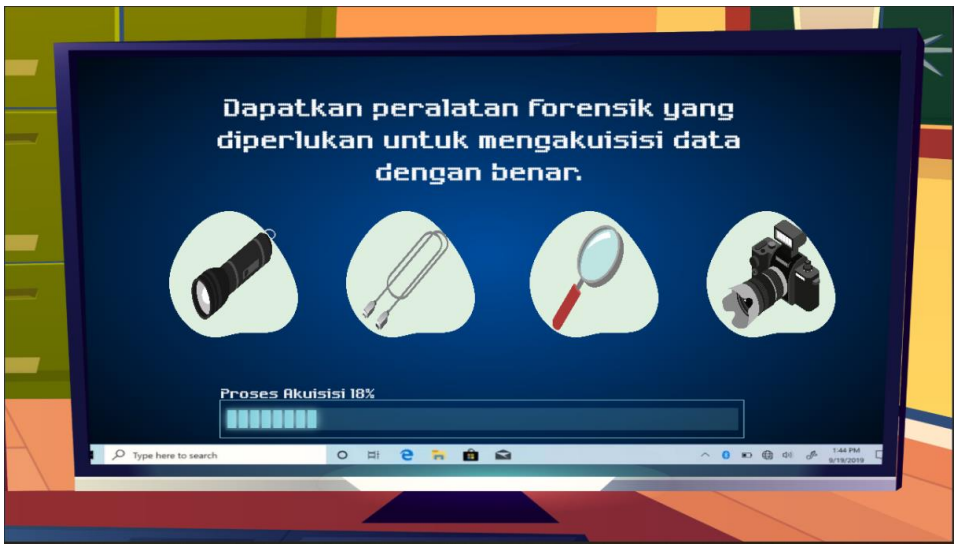
Setelah melakukan evaluasi dari beberapa tahapan yang ditentukan pada bagian *prototype*. Hasil dari evaluasi gim penulis melalui tahapan ualang dalam wawancara kepada pratiksi yang mengerti dalam kebutuhan gim dan mengerti dalam materi teknik akuisisi, membutuhkan beberapa perbaikan/iterasi pada *prototype* agar dapat sesuai dengan kebutuhan pengguna, diantaranya adalah :

a. Menjelaskan mendalam akuisisi

Pada tampilan *Sceen game* yang ditambahkan, setelah menghubungkan barang bukti ke komputer/PC, dapat dilihat pada bagian prototipe dalam poin "h.*Sceen* Tantangan & Kuis". Jadi, materi akuisisi pada gim mendeskripsikan item yang dicari untuk melanjutkan penyimpanan data barang bukti.



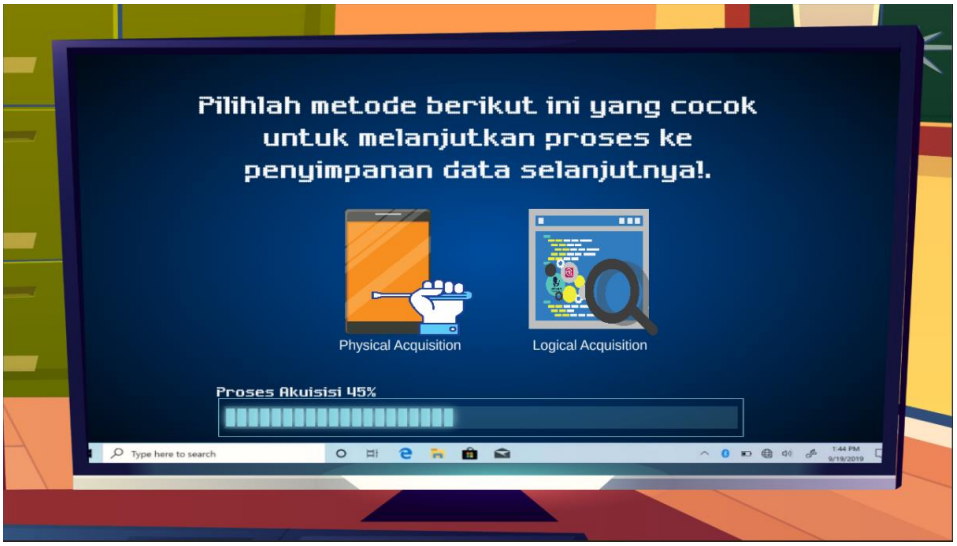
Gambar 4. 46 Menjelaskan tahapan selanjutnya untuk proses akuisisi.



Gambar 4. 47 Temukan item untuk mendapatkan akses ke peralatan forensik.

b. Tantangan bekolaborasi dengan permainan serius pada materi akuisisi.

Permainan akan semakin mendalamin materi akuisisi ditambahkan dengan metode para investigator/pratiksi gunakan dalam mengolah data, maka perlu di sampaikan kepada pengguna pemilihan metode, seperti memilih antara *Physical Acquisition* (membongkar perangkat dan mengambil chip memori) atau *Logical Acquisition* (menggunakan perangkat lunak forensik untuk mengambil data melalui koneksi).



Gambar 4. 48 Pengguna meilih metode yang sesuai.

c. Menyimpan data.

Setelah mengakuisisi data, pastikan untuk menyimpannya dengan benar dan tepat. Pilih tempat penyimpanan yang aman dan sesuai dengan standar forensika digital. Dalam permainan ini, tantangannya adalah mengatur blok-blok data yang muncul dalam tampilan 2D menjadi tumpukan yang rapi dan menyusunnya dengan benar untuk menyimpan hasil akuisisi data. Salah satu tahapnya adalah "i. Scene Puzzle", di mana barang bukti disatukan. Inilah proses yang dilanjutkan sebelum memasuki proses pertanyaan hingga mencapai tahap akhir gim, yaitu "j. Scene Kantor ketika menyelesaikan tantangan."



Gambar 4. 49 Proses akuisisi pada barang bukti yang akan dilanjutkan ke tantangan berikutnya.

Dengan memperbaiki aspek-aspek yang perlu ditingkatkan, diharapkan aplikasi *Serious Game* ini dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih baik dan efektif bagi pengguna. Hal ini tentu akan meningkatkan kepuasan pengguna dan membuat aplikasi menjadi lebih efektif dalam meningkatkan kesadaran masyarakat mengenai teknik akuisisi forensika digital.

4.7 Diskusi

Pendekatan *Design Thinking* dalam penelitian *Serious Game* ini berhasil merancang metode pembelajaran yang menyenangkan dan efektif bagi masyarakat dalam mempelajari teknik akuisisi forensika digital. Pengguna dapat belajar teknik tersebut melalui permainan puzzle dan alur cerita yang menarik, meningkatkan minat dan motivasi mereka untuk belajar. Berikut merupakan alasan pentingnya *Design Thinking* digunakan sebagai landasan perancangan permainan serius.

1. Fokus pengguna dan teknik akuisisi forensika digital: Pendekatan *Design Thinking* memahami kebutuhan dan harapan pengguna terkait teknik akuisisi forensika digital, memastikan aplikasi memenuhi kebutuhan mereka.
2. Inovatif dalam teknik akuisisi forensika digital: *Design thinking* mendorong pengembang berpikir kreatif dan inovatif dalam mengembangkan solusi menarik dan interaktif untuk teknik akuisisi forensika digital.
3. Proses iteratif untuk meningkatkan permainan teknik akuisisi forensika digital: *Design Thinking* memungkinkan perbaikan dan pengembangan berkelanjutan

berdasarkan umpan balik pengguna, meningkatkan teknik akuisisi forensika digital seiring waktu.

4. Kolaborasi dalam teknik akuisisi forensika digital: *Design thinking* mendorong kolaborasi antara pengembang dan pengguna untuk memahami kebutuhan dan aspek teknik akuisisi forensika digital, memastikan kesesuaian aplikasi dengan pengguna.
5. Meningkatkan kualitas aplikasi dan teknik akuisisi forensika digital: *Design Thinking* menciptakan aplikasi inovatif, interaktif, dan sesuai kebutuhan pengguna dalam mempelajari teknik akuisisi forensika digital, meningkatkan kualitas dan pengalaman belajar pengguna..

Serious Game dipilih sebagai metode untuk menyampaikan materi tentang teknik akuisisi forensika digital karena dapat menggabungkan unsur permainan dan edukasi, sehingga memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik dan interaktif bagi pengguna. Dalam Serious Game, pengguna akan dihadapkan dengan situasi dan tantangan yang mirip dengan dunia nyata, sehingga dapat meningkatkan kemampuan pengguna dalam memahami dan mengaplikasikan teknik akuisisi forensika digital dengan lebih baik.

Pendekatan *Design Thinking* dipilih sebagai landasan merancang aplikasi *Serious Game* karena dapat membantu pengembang dalam memahami kebutuhan dan keinginan pengguna secara mendalam. Melalui pendekatan ini, pengembang dapat memastikan bahwa aplikasi yang dibuat dapat memenuhi kebutuhan dan harapan pengguna, sehingga lebih efektif dalam memberikan edukasi tentang teknik akuisisi forensika digital. Selain itu, Pendekatan *Design Thinking* juga memungkinkan pengembang untuk menciptakan aplikasi yang lebih inovatif dan kreatif dalam menyampaikan materi edukasi, sehingga dapat meningkatkan minat dan motivasi pengguna dalam belajar.

Penelitian ini mengadopsi pendekatan kolaboratif antara aspek *Serious Games* dan Forensika Digital. Dengan memanfaatkan elemen interaktif dan menarik dari *Serious Games*, penelitian ini bertujuan untuk menyampaikan informasi dan edukasi tentang teknik akuisisi forensika digital secara efektif kepada masyarakat melalui sebuah aplikasi. Di sisi lain, dengan memanfaatkan pengetahuan dan metodologi Forensika Digital, penelitian ini mengintegrasikan konten dan skenario permainan yang autentik dan relevan. Melalui kolaborasi ini, penelitian ini dapat menciptakan pengalaman belajar yang menarik dan meningkatkan kesadaran masyarakat/pengguna gim tentang pentingnya forensika digital dalam mengatasi kejahatan siber.

BAB 5
Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari penelitian ini, yang sesuai dengan rumusan masalah yang diungkapkan sebelumnya,dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

1. Hasil dari evaluasi menunjukan bahwa Aplikasi *Serious Game* teknik akuisisi forensika digital dapat meningkatkan kepuasan pengguna dan membuat aplikasi menjadi lebih efektif dalam meningkatkan kesadaran masyarakat dibuktikan melalui hasil uji dengan menggunakan *Black Box* dan *System Usability Scale* (SUS) yang menunjukkan bahwa aplikasi Serious Game yang dikembangkan dapat diterima oleh pengguna meskipun masih perlu beberapa perbaikan untuk meningkatkan kepuasan pengguna.
2. Penelitian ini berhasil merancang dan mengembangkan Aplikasi *Serious Game* teknik akuisisi forensika digital melalui pendekatan *Design Thinking,* yang dapat menjadi solusi untuk mengatasi kurangnya media pembelajaran interaktif yang tersedia untuk meningkatkan kesadaran masyarakat tentang keamanan digital. Melalui simulasi permainan, masyarakat dapat belajar dengan cara yang Saran menyenangkan dan interaktif.
3. Temuan tambahan dalam penelitian ini adalah selain animasi dan ilustrasi yang menarik dapat membantu masyarakat memahami materi pembelajaran dengan lebih mudah. Yaitu adanya evaluasi masyarakat terhadap *Serious Game* sebagai media pembelajaran masih sangat penting untuk memastikan bahwa aplikasi yang dikembangkan dapat diterima oleh target audiens. Evaluasi ini dapat digunakan sebagai bahan masukan untuk perbaikan dan pengembangan aplikasi yang lebih baik di masa depan.

Pada penelitian ini masih terdapat banyak kekurangan dan terdapat beberapa saran dari penulis untuk penelitian selanjutnya, berdasarkan kesimpulan penelitian diatas Saran-saran tersebut dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Perlu dilakukan pengembangan lebih lanjut terhadap aplikasi Serious Game teknik akuisisi forensika digital misalnya pada kasus dalam gim dan tantangan soal pada simulasi teknik akuisisi. Agar menjadi lebih komprehensif dan efektif dalam meningkatkan kesadaran masyarakat tentang keamanan digital.

2. Perlunya dilakukan uji evaluasi masyarakat dan *Game Developer* secara terus menerus untuk memastikan bahwa aplikasi yang dikembangkan dapat terus ditingkatkan dan disesuaikan dengan kebutuhan dan keinginan target pengguna.
3. Dalam pengembangan aplikasi Serious Game selanjutnya, perlu memperhatikan penggunaan animasi dan ilustrasi yang lebih menarik merupakan satu kunci keberhasilan dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran, Misalnya pengembangan pada aplikasi selanjutnya dibuat bentuk model 3D *Three Dimensional.*

Daftar Pustaka

Affairs, A. S. for P. (2013, September 6). *System Usability Scale (SUS)*. Department of Health and Human Services. https://www.usability.gov/how-to-and-tools/methods/system-usability-scale.html

Aribowo, E. K. (2017). *Gamification: Adaptasi Game dalam Dunia Pendidikan* [Preprint]. INA-Rxiv. https://doi.org/10.31227/osf.io/dz53r

Asyaky, M. S., Widiyasono, N., & Gunawan, R. (2018). *Analisis dan Perbandingan Bukti Digital Aplikasi Instant Messenger Pada Android*. *3*, 12.

Bellotti, F., Ott, M., Arnab, S., Berta, R., de Freitas, S., Kiili, K., & Gloria, A. D. (2011). Designing Serious Games for education: From Pedagogical principles to Game Mechanisms. *Proceedings of the 5th European Conference on Games Based Learning. University of Athens, Greece*, 9.

Blazic, A. J., Cigoj, P., & Blazic, B. J. (2016). Serious game design for digital forensics training. *2016 Third International Conference on Digital Information Processing, Data Mining, and Wireless Communications (DIPDMWC)*, 211–215. https://doi.org/10.1109/DIPDMWC.2016.7529391

Chen, P., & Huang, R. (2017). Design Thinking in App Inventor Game Design and Development: A Case Study. *2017 IEEE 17th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT)*, 139–141. https://doi.org/10.1109/ICALT.2017.161

Connolly, T. M., Boyle, E. A., MacArthur, E., Hainey, T., & Boyle, J. M. (2012). A systematic literature review of empirical evidence on computer games and serious games. *Computers & Education*, *59*(2), 661–686. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.03.004

Dam, R. F., & Siang, T. Y. (2020). *What is Design Thinking and Why Is It So Popular?* The Interaction Design Foundation. https://www.interaction-design.org/literature/article/what-is-design-thinking-and-why-is-it-so-popular

Diethelm, J. (2019). Embodied Design Thinking. *She Ji: The Journal of Design, Economics, and Innovation*, *5*(1), 44–54. https://doi.org/10.1016/j.sheji.2019.02.001

Englbrecht, L., & Pernul, G. (2020). A Serious Game-Based Peer-Instruction Digital Forensics Workshop. Dalam L. Drevin, S. Von Solms, & M. Theocharidou (Ed.), *Information Security Education. Information Security in Action* (Vol. 579, hlm. 127–141). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-59291-2_9

Haryanto, H., & Sari, W. S. (2012). *Serious Game Berbasis Konsep Open World Sebagai Sarana Belajar Mandiri Dalam Pengenalan Bahasa Mandarin Untuk Anak*. *11*(4), 9.

John Brooke. (2013). SUS: A retrospective. *Journal of Usability Studies Archive*, *8*(2), 29–40.

Johnathan, Y., Kevin, Floyd, & Myungjae Kwak. (2014). Development Of Serious Games For Teaching Digital Forensics. *Issues In Information Systems*. https://doi.org/10.48009/2_iis_2014_335-343

Karabiyik, U., & Karabiyik, T. (2020). A Game Theoretic Approach for Digital Forensic Tool Selection †. *Mathematics*, *8*(5), 774. https://doi.org/10.3390/math8050774

Kesuma, D. P. (2021). Penggunaan Metode System Usability Scale Untuk Mengukur Aspek Usability Pada Media Pembelajaran Daring di Universitas XYZ. *JATISI (Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi)*, *8*(3), 1615–1626. https://doi.org/10.35957/jatisi.v8i3.1356

Kletenik, D., Butbul, A., Chan, D., Kwok, D., & LaSpina, M. (2020). Cyber Secured: A Serious Game for Cybersecurity Novices. *Proceedings of the 51st ACM Technical Symposium on Computer Science Education*, 1307–1307. https://doi.org/10.1145/3328778.3372611

Lazuardi, M. L., & Sukoco, I. (2019). Design Thinking David Kelley & Tim Brown: Otak Dibalik Penciptaan Aplikasi Gojek. *Organum: Jurnal Saintifik Manajemen dan Akuntansi*, *2*(1), 1–11. https://doi.org/10.35138/organum.v2i1.51

Lidwina, A. (2019, Oktober 31). *Penipuan Online, Kejahatan Siber yang Paling Banyak Dilaporkan | Databoks*. https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2019/10/31/penipuan-online-kejahatan-siber-paling-banyak-dilaporkan

Mkfaridi. (2018, Januari 10). Melakukan Akuisisi dengan Menggunakan Metode Physical dan Logical Aquisition pada Aplikasi FTK Imager Terhadap Bukti Elektronik. *wordpress.com*. https://digitalforensiku.wordpress.com/2018/01/10/melakukan-akuisisi-dengan-metode-physical-dan-logical-aquisition-terhadap-bukti-elektronik-menggunakan-aplikasi-ftk-imager/

Muktitama, M. Y. (2019). *Game Untuk Crime Scene Investigation (Studi Kasus Digital Evidence)*. 11.

Prayudi, Y. (2014). *Problema Dan Solusi Digital Chain Of Custody Dalam Proses Investigasi Cybercrime*.

Rahadianto, I. D. (2021). Game Simulasi Manajemen Produksi Game Dengan Metode Agile Development. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, *21*(2), 49–65. https://doi.org/10.17509/jpp.v21i2.37405

Ramadhani, M. R., & Pratama, A. R. (2020). Analisis Kesadaran Cybersecurity Pada Pengguna Media Sosial Di Indonesia. *Informatics Departement Universitas Islam Indonesia*, *1*, 8.

Ritterfeld, U., Cody, M. J., & Vorderer, P. (Ed.). (2009). *Serious games: Mechanisms and effects*. Routledge.

Rivaldi, M. F., Afuan, L., & Nugroho, A. K. (2022). Design And Build A Career Center Information System Using The Codeigniter Framework Case Study At Universitas Jenderal Soedirman Using Waterfall Method. *Jurnal Teknik Informatika (Jutif)*, *3*(3), Article 3. https://doi.org/10.20884/1.jutif.2022.3.3.322

Roolvink, F. (2019, Oktober 10). What are serious games? *Grendel Games*. https://grendelgames.com/what-are-serious-games/

Salazar, M., Gaviria, J., Laorden, C., & Bringas, P. G. (2013). Enhancing cybersecurity learning through an augmented reality-based serious game. *2013 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, 602–607. https://doi.org/10.1109/EduCon.2013.6530167

Sritumini, B. A., & Nuraini, A. (2021). *Digital Forensik Dalam Upaya Mengedukasi Masyarakat Berperilaku Sehat Di Media Sosial*. *3*(2), 6.

Sudyana, D. (2016, Mei 9). *Pengenalan Singkat SNI 27037:2014*. https://blog.didiksudyana.com/2016/05/pengenalan-singkat-sni-270372014.html

Wibowo, E. P., & Mahardika, D. (2012). *Simulasi Prosedur Keselamatan Ketika Terjadi Kebocoran Gas Lpg Di Dalam Gedung Berbasis Serious Game.* 14.

Yasin, A., Liu, L., Li, T., Fatima, R., & Jianmin, W. (2019). Improving software security awareness using a serious game. *IET Software, 13*(2), 159–169. https://doi.org/10.1049/iet-sen.2018.5095

Yudha, F., Ramadhani, E., Rahma, F., & Hamzah, W. N. (2020). Pendekatan DD Sebagai Salah Satu Teknik Akuisisi Perangkat Android. *Cyber Security dan Forensik Digital*, *3*(1), 33–38. https://doi.org/10.14421/csecurity.2020.3.1.2000