

## **SERIOUS GAME : LEARNING DIGITAL FORENSIC ACQUISITION TECHNIQUES TO INCREASE COMMUNITY AWARENESS**

Muh. Ditra Pamungkas<sup>\*1</sup>, Syarif Hidayat<sup>2</sup>, Yudi Prayudi<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Magister Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia  
Email: <sup>1</sup>[19917031@students.uui.ac.id](mailto:19917031@students.uui.ac.id), <sup>2</sup>[syarif@uui.ac.id](mailto:syarif@uui.ac.id), <sup>3</sup>[prayudi@uui.ac.id](mailto:prayudi@uui.ac.id)

(Naskah masuk: 05 Oktober 2022, Revisi : 10 November 2022, diterbitkan: 26 Desember 2022)

### **Abstract**

*One of the common causes of cybercrime is the lack of education and public awareness of cybercrime and digital forensics, such as acquisition techniques. So far, only a few people know in general the digital forensic acquisition technique, because learning about this acquisition technique is difficult to obtain and difficult to understand. This study aims to apply Serious Game as a solution in increasing understanding and at the same time promoting the importance of basic acquisition techniques in the world of digital forensics to the public. The method used in this study is the Design Thinking method, which consists of: Empathize, Define, Ideate, Prototype, and Test. The results obtained in this study are a serious game built using the Unity 3D application. There are several displays produced, including: splash screen, quests/challenges, instructions, simulation of acquisition techniques, selection of evidence, and quizzes. Based on the blackbox testing carried out, it was found that the application had been developed as expected.*

**Keywords:** Acquisition Engineering, Design Thinking, Digital Forensics, Serious Game.

## **SERIOUS GAME : PEMBELAJARAN TEKNIK AKUISISI FORENSIKA DIGITAL UNTUK MENINGKATKAN KESADARAN MASYARAKAT**

### **Abstrak**

Salah satu penyebab umum terjadinya kejahatan siber adalah karena kurangnya edukasi dan kesadaran masyarakat terhadap kejahatan siber dan digital forensik, seperti teknik akuisisi. Selama ini hanya sedikit kalangan masyarakat yang mengetahui secara umum teknik akuisisi digital forensik, dikarenakan pembelajaran tentang teknik akuisisi ini sulit didapatkan dan sulit dipahami. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan *Serious Game* sebagai solusi dalam meningkatkan pemahaman dan sekaligus mempromosikan pentingnya teknik dasar akuisisi di dalam dunia forensika digital kepada masyarakat. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *Design Thinking*, yang terdiri dari : *Empathize, Define, Ideate, Prototype, dan Test*. Hasil yang didapatkan pada penelitian ini adalah sebuah *serious game* yang dibangun menggunakan aplikasi *unity 3D*. terdapat beberapa tampilan yang dihasilkan, antara lain : *splash screen, quest/tantangan, instruksi, simulasi teknik akuisisi, pemilihan barang bukti, dan kuis*. Berdasarkan pengujian blackbox yang dilakukan, didapatkan bahwa aplikasi sudah dikembangkan sesuai dengan yang diharapkan.

**Kata kunci:** Design Thinking, Digital Forensics, Serious Game, Teknik Akuisisi.

### **1. PENDAHULUAN**

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 menimbulkan dampak negatif, sehingga permasalahan mulai bermunculan salah satu penyebabnya adalah dikarenakan kurangnya kesadaran akan bahaya tentang tindak kejahatan siber (Cyber Crime), dimana

para pelaku kriminalitas juga menggunakan sarana teknologi untuk melakukan tindak kejahatan[1].

Seperti halnya salah satu bentuk kejahatan yang sering terjadi adalah penipuan daring [2]. Pada kasus yang terjadi, sebanyak lebih dari 2000 (dua ribu) kasus yang telah dilaporkan oleh masyarakat dari tahun 2019 hingga 2021. Data tersebut merupakan laporan masyarakat yang diterima oleh Direktorat Tindak Pidana Siber (Dittipidsiber) Bareskrim Polri. Salah satu umumnya disebabkan terjadinya kasus tersebut adalah karena kurangnya edukasi dan kesadaran masyarakat terhadap kejahatan siber

(*Cyber Crime*)[3]. Kasus seperti penipuan online termasuk kasus yang sering dibahas di dalam dunia pendidikan forensika digital, dimana proses penanganan bukti digital dilanjutkan dengan proses pengumpulan data melalui teknik akuisisi, dibantu dengan simulasi dari beberapa skenario yang berpotensi terjadi dalam tindakan kriminal[4]. Sayangnya selama ini hanya sedikit kalangan masyarakat yang mengetahui secara umum teknik tersebut, dikarenakan pembelajaran tentang teknik akuisisi ini sulit didapatkan dan bahkan jika ada dalam suatu modul (buku) itupun juga terkadang sukar dipahami, 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. Maka materi penanganan bukti digital menggunakan teknik akuisisi (*Imaging*) perlu disampaikan melalui metode pendekatan media interaktif seperti gim yang bergenre *Serious Game*.

*Serious Game* adalah gim yang mempunyai maksud atau tujuan yang lebih dari sekedar sarana hiburan, gim jenis ini umumnya digunakan sebagai alat pelatihan dan terkadang juga digunakan sebagai sarana promosi sebuah produk[5], Gim dengan metode pembelajaran tersebut diterapkan dengan maksud menyampaikan informasi dan edukasi kepada masyarakat, sehingga pesan informasi dan edukasi dalam gim tersebut dapat tersampaikan[6].

Penerapan *Serious Game* diharapkan dapat meningkatkan pemahaman dan sekaligus mempromosikan pentingnya teknik dasar akuisisi di dalam dunia forensika digital kepada masyarakat. Metode *Design Thinking* dipergunakan didalam penelitian sebagai sarana mengidentifikasi untuk mengambil langkah-langkah tepat yang disusun untuk menciptakan sebuah ide ide baru dan dapat memecahkan suatu permasalahan secara inovatif, sebagai landasan dalam merancang pembuatan dari sebuah media interaktif seperti *Serious Game*.

## 2. METODOLOGI

Beberapa hal yang perlu diketahui sebelum masuk ke dalam penelitian ini, antara lain mengenai forensika digital, teknik akuisisi, *serious game*, dan *design thinking*.

### 2.1. Forensika Digital

Didalam tema permainan ini tidak jauh dari teknik dasar pembelajaran forensika digital dimana merupakan cabang dari ilmu forensik, yang meliputi suatu proses *recovery* maupun investigasi dalam suatu penemuan yang merupakan data maupun barang bukti dalam sebuah perangkat digital, dengan berbagai rangkaian metode dari teknik dan prosedur yang digunakan sebagai sarana mendapatkan suatu barang bukti. Cabang ilmu ini sangat penting

digunakan sebagai pondasi dalam mengungkap suatu tindak kejahatan di era-era digitalisasi saat ini. [7] dalam proses investigasi salah satu faktor penting adalah terkait dengan suatu temuan barang bukti, maka dari itu pembelajaran dalam bidang forensika digital sangat dibutuhkan untuk memberikan suatu gambaran tentang kejahatan-kejahatan di dunia digital yang dimana dapat diproses melalui investigasi dan dikelola dengan teknik akuisisi (*imaging*).

### 2.2. 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[8]. 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 diantaranya Forensik Komputer, Forensik Jaringan, Forensik Seluler, Forensik Multimedia, Forensik Memori, Forensik Basis Data dan masih banyak lainnya. 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 didalam 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 [9]. 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.

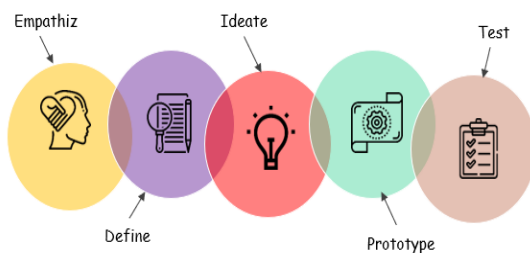
### 2.3. Serious Game

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. 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[10]. Tidak hanya itu namun *serious game* juga selain untuk kesenangan atau hiburan, juga bertujuan untuk

mempelajari atau mempraktekkan suatu keterampilan[11]. Lebih tepatnya di dalam game tersebut pemain mendapatkan sebuah informasi atau pesan untuk mengedukasi.

#### 2.4. Design Thinking

*Design Thinking* merupakan metode penyelesaian masalah yang berfokus menekankan kepada *user* dan sebuah pembuatan produk yang inovatif dengan mengidentifikasi strategi yang telah disusun[12]. Kerangka berpikir dalam *Design Thinking* merupakan sebagai pemecah suatu permasalahan dengan spesifikasi yang berfokus kepada manusia (*Human-centered design*) sebagai pengguna[13]. Perancangan dan Pembuatan 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*. Dalam sebuah perancangan *Design Thinking* memiliki pelbagai tahapan yang penting dalam fase setiap langkah untuk proses dalam menghasilkan solusi untuk mengatasi suatu permasalahan. Terdapat 5 ( Lima ) tahapan proses yang digunakan untuk menghasilkan informasi yang dialami manusia seperti *Empathise, Define, Ideate, Prototype, Test*.



Gambar 1. Metode *Design Thinking*.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah Metode *Design Thinking*. Metode ini dipilih sebagai langkah-langkah tepat untuk konsep landasan yang dapat sebisa mungkin memaksimalkan maupun menghasilkan kemampuan dan pengembangan gim yang inovatif, tentunya dalam merancang penelitian ini. Berikut merupakan langkah penerapan Metode *Design Thinking*.

##### 2.4.1. Empathize

Pada tahapan ini identifikasi dalam permasalahan manajemen produksi gim berfokuskan pada aspek *user-centered design*, permasalahan ditentukan 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 dan wawancara tanya jawab oleh beberapa

*Game development* dan masyarakat umum dengan skenario yang akan ditentukan dalam tingkatan gim. Pada tahap ini salah-satu metode dengan menyebarkan kuesioner survei kepada 5 *game development* dan 10 masyarakat umum guna mengetahui dan mencari informasi tentang antusiasme *user* dengan median *serious game* teknik akuisisi.

Gambar 2. Pertanyaan dalam Survei

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 *friendly* (seramah mungkin) yang dapat digunakan oleh masyarakat umum, agar solusi dari permasalahan dan kebutuhan pengguna akan terpenuhi.

##### 2.4.2. Define

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 permasalahan yang terdapat pada user atau manusia, sebagai unsur untuk mengimplementasikan solusi ke dalam gim yang dirancang.

##### 2.4.3. Ideate

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.

##### 2.4.4. Prototype

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

**2.4.5. Test**

Pada tahap terakhir yaitu melakukan pengujian terhadap target (user), dengan cara mendemokan kepada pengguna 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 yaitu umpan balik daripada hasil *Test*, sesuai kebutuhan solusi pada permasalahan utama dari pengguna / pemain.

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**3.1. Emphatize**

Untuk memahami dan merasakan kebutuhan akan sejauh mana permasalahan yang ada, penelitian ini telah dilakukan dengan menyertakan beberapa pendapat para *game development* dan tentunya langsung kepada masyarakat. Berikut tabel hasil survei yang merupakan data sebagai pengamatan awal dalam mendalami permasalahan, data yang dikumpulkan merupakan persentase dari *game development* dan masyarakat yang melaksanakan survei.

Untuk mengetahui seberapa setuju maupun tidak setuju para responden maka diberikan beberapa pertanyaan selanjutnya, dengan menggunakan *Likert Scale* untuk informasi data terhadap pertanyaan yang diajukan di dalam survei. Berikut ini merupakan Opsi tingkatan setiap pertanyaan dalam survei kemudian pada setiap soal/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 1. Hasil Data

No	Pertanyaan	Hasil Data	
		Iya	Tidak
1	Apakah anda sering bermain Gim?	73.3%	26.7%
2	Apakah anda pernah bermain Gim edukasi dan simulasi?	80%	20%
3	Apakah anda pernah bermain Gim Serious?	53.3%	46.7%
4	Apakah anda pernah mengalami atau setidaknya mengetahui, tentang dampak buruk kejahatan dunia digital seperti penipuan daring dan cara menanggulangnya melalui media seperti Gim?	86.7%	13.3%
5	Selama perkembangan teknologi apakah anda tahu/pernah mendapatkan informasi tentang materi pembelajaran teknik akuisisi ( <i>imaging</i> ) forensika digital, yang membantu investigator mengumpulkan dan menganalisis bukti digital untuk menentukan kesimpulan terkait	40%	60%

tersangka pelaku tindak kejahatan siber?

Tabel 2. Hasil Data Menggunakan Likert Scale

No	Pertanyaan	Hasil Data				
		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 Serious 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 %
4	Apakah anda tertarik memainkan Gim Serious untuk mendukung aktivitas belajar dimana saja dan dapat diakses oleh siapa saja sebagai sarana informasi dan edukasi, tentang materi pembelajaran teknik akuisisi ( <i>imaging</i> ) forensika digital?	0 %	0 %	20%	60%	20%

**3.2. Define**

Data yang telah dikumpulkan menghasilkan 73.3% sering bermain gim. 53.3% pernah bermain gim bergenre *Serious Game*, Namun untuk pengetahuan tentang teknik dasar dari materi forensika digital seperti teknik akuisisi masih minim dan lebih dari 50% dari responden belum mengetahui informasi dan edukasi tersebut.

**3.3. Ideate**

Setelah melakukan dua tahapan dalam proses *Design Thinking* yaitu *empathize* dan *define*, pada tahapan ini ide-ide yang telah didapatkan dalam perancangan gim mulai dikembangkan. Dengan berbagai sumber dan kajian diambil untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Berikut beberapa daftar setelah ide didapatkan dan bagaimana gim akan di kembangkan.

1. Aplikasi gim akan dikembangkan sesuai kebanyakan pengguna yang berbasis perangkat bergerak(*mobile*)
2. Genre di dalam gim bervariasi ada simulasi, kuis/trivia, hingga puzzle.
3. Gim dirancang sesuai kebutuhan dalam materi teknik akuisisi yang diambil dari berbagai sumber literatur, namun dibuat secara *friendly* (seramah mungkin). Dikarenakan pendekatan materi dasar dengan teknik akuisisi ini masih banyak yang belum mengetahui.
4. Hasil dari menjawab setiap kuis dan puzzle akan melanjutkan setiap tingkatan scene (level berikutnya).
5. Evaluasi setiap kuis dan puzzle memberikan informasi dan edukasi dengan percakapan di dalam gim secara serius.

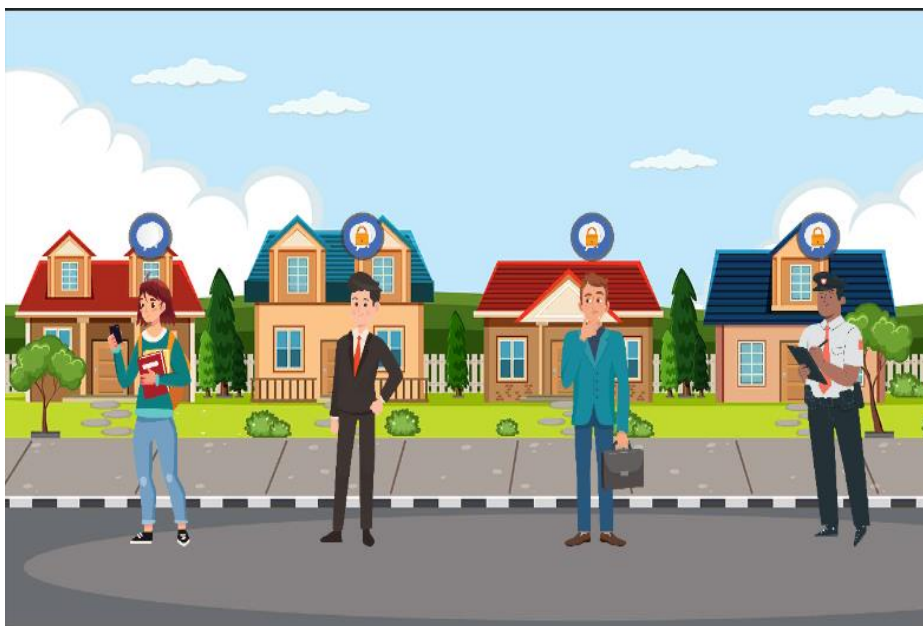
### 3.4. Prototype

Tahapan selanjutnya adalah merancang gim serius yang akan dikembangkan, dalam tahapan ini penulis menggunakan aplikasi unity 3D, kemudian setiap aset yang akan dikembangkan menyesuaikan *user/pengguna* diambil dari hasil interview. Yaitu *friendly* (Ramah) mungkin untuk bisa digunakan oleh semua kalangan masyarakat.

Tahapan *Prototype* memuat rancangan setiap scene di dalam gim, pada gambar 3 merupakan tampilan awal (*splash screen*) sebagai pembuka dan logo gim.



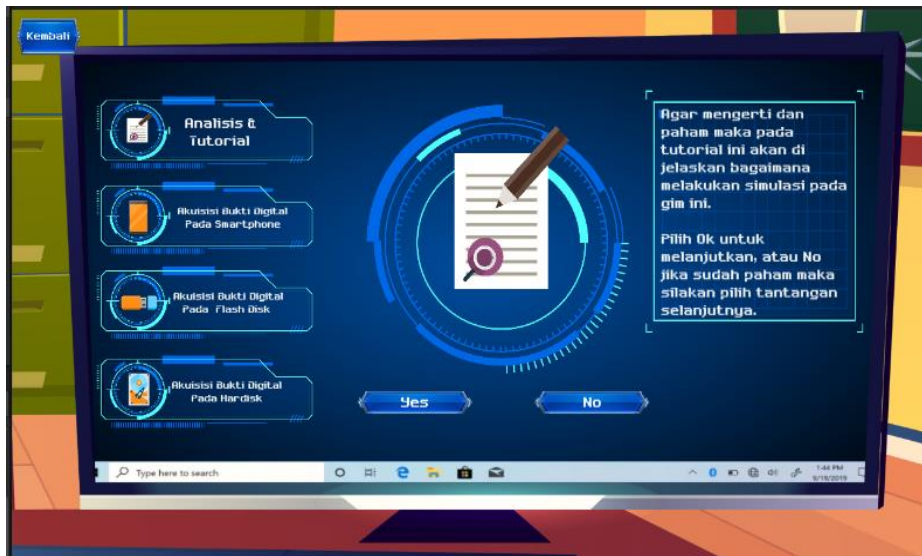
Gambar 3. Tampilan awal *splash screen*.



Gambar 4. *Scen* quest/tantangan.



Gambar 5, Instruksi awal permainan.



Gambar 6, Tahapan pemilihan barang bukti untuk di analisis dengan teknik akuisisi.



Gambar 7, Scen kuis mengurutkan tahapan metode sebelum melanjutkan ke tahap analisa.



Gambar 8, *scen* proses memulai teknik akuisisi agar mendapat hasil.

Kemudian Gambar 4 merupakan *scen* sebagai menentukan masalah misalkan setiap NPC memiliki permasalahan salah satunya 1 npc mengalami penipuan.

Lalu *scen* pada gambar 5 menunjukkan masalah yang akan dialami sebagai instruksi awal gim.

*Scene* pada gambar 6 merupakan tahap dimana simulasi teknik akuisisi dapat dijalankan dan terdapat tutorial sebagai informasi dan edukasi. Kemudian terdapat juga beberapa pilihan tombol untuk memilih jenis barang bukti yang ingin di analisa.

Kemudian tahapan-tahapan selanjutnya memberikan beberapa simulasi dan kuis seperti gambar 7 dan gambar 8. Sehingga permainan serius dapat mengembangkan para pemain agar lebih mengetahui tentang teknik akuisisi ini.

#### 4. DISKUSI

Berdasarkan aplikasi yang telah dibangun, dilakukan pengujian *blackbox* di tahap terakhir. Pengujian *blackbox* adalah sebuah pengujian yang digunakan untuk melihat apakah aplikasi yang dibangun telah sesuai dengan yang diharapkan oleh pengembang aplikasi[14]. Pengujian ini dilakukan dengan membandingkan input yang diberikan oleh penguji serta output yang diharapkan dari aplikasi. Apabila output yang dihasilkan oleh aplikasi sudah sesuai dengan output yang diharapkan, maka hasil pengujian akan diberikan tanda "valid" [15]. Tabel 3 menunjukkan hasil dari pengujian *blackbox* untuk *serious game* yang telah dikembangkan.

Tabel 3. Hasil Pengujian *Blackbox*

Fitur	Input	Output	Hasil
Splash Screen	-	Muncul tampilan	Valid

Quest	-	splash screen Muncul tampilan quest	Valid
Quest	Memilih salah satu quest	Menampilkan an Quest yang terpilih	Valid
Instruksi	Memilih menu instruksi	Menampilkan an instruksi dari permainan	Valid
Pemilihan barang bukti	Memilih barang bukti	Melakukan simulasi teknik akuisisi	Valid
Kuis	Menyusun metode investigasi	Drag and drop image	Valid
Teknik akuisisi	Menghubungkan barang bukti ke tools	Barang bukti ke tools terhubung	Valid

Berdasarkan hasil pengujian *blackbox* pada tabel 3, dapat diambil kesimpulan bahwa aplikasi *serious game* untuk teknik akuisisi digital forensik yang dikembangkan telah sesuai dengan yang diharapkan oleh pengembang aplikasi.

#### 5. KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil dari proses *Emphasis* dan *Define* masyarakat umumnya belum mengerti pengetahuan informasi dan edukasi tentang teknik

akuisisi (imaging) forensika digital. Namun ketertarikan masyarakat terhadap *serious game* ini dibuktikan pada hasil survei persentase proses Empatise, maka dari itu munculah ide merancang *serious game* sebagai sarana promosi sekaligus memperkenalkan teknik akuisisi ini sebagai sarana dalam bentuk media interaktif yang membuat sebuah ketertarikan tersendiri.

Hasil yang didapatkan pada penelitian ini adalah sebuah *serious game* yang dibangun menggunakan aplikasi *unity 3D*. terdapat beberapa tampilan yang dihasilkan, antara lain : *splash screen*, *quest*/tantangan, instruksi, simulasi teknik akuisisi, pemilihan barang bukti, dan kuis. Berdasarkan pengujian blackbox yang dilakukan, didapatkan bahwa aplikasi sudah dikembangkan sesuai dengan yang diharapkan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Y. Muktitama, "Game Untuk Crime Scene Investigation (Studi Kasus Digital Evidence)," hlm. 11, 2019.
- [2] I. Puspitasari, "Pertanggungjawaban Pidana Pelaku Tindak Pidana Penipuan Online Dalam Hukum Positif Di Indonesia," *Fakultas Hukum Universitas Diponegoro*, vol. 8, hlm. 14, Mei 2018.
- [3] M. R. Ramadhani dan A. R. Pratama, "Analisis Kesadaran Cybersecurity Pada Pengguna Media Sosial Di Indonesia," *Informatics Department Universitas Islam Indonesia*, vol. 1, hlm. 8, 2020.
- [4] M. S. Asyaky, N. Widiyasono, dan R. Gunawan, "Analisis dan Perbandingan Bukti Digital Aplikasi Instant Messenger Pada Android," vol. 3, hlm. 12, 2018.
- [5] H. Haryanto dan W. S. Sari, "Serious Game Berbasis Konsep Open World Sebagai Sarana Belajar Mandiri Dalam Pengenalan Bahasa Mandarin Untuk Anak," vol. 11, no. 4, hlm. 9.
- [6] F. Bellotti *dkk.*, "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*, hlm. 9, 2011.
- [7] Y. Prayudi, *Problema Dan Solusi Digital Chain Of Custody Dalam Proses Investigasi Cybercrime*. 2014.
- [8] F. Yudha, E. Ramadhani, F. Rahma, dan W. N. Hamzah, "Pendekatan DD Sebagai Salah Satu Teknik Akuisisi Perangkat Android," *security*, vol. 3, no. 1, hlm. 33–38, Jul 2020, doi: 10.14421/security.2020.3.1.2000.
- [9] M. Faridi, "Melakukan Akuisisi dengan Menggunakan Metode Physical dan Logical Aquisition pada Aplikasi FTK Imager Terhadap Bukti Elektronik," *wordpress.com*, 10 Januari 2018. [Daring]. Tersedia pada: <https://digitalforensiku.wordpress.com/2018/01/10/melakukan-akuisisi-dengan-metode-physical-dan-logical-aquisition-terhadap-bukti-elektronik-menggunakan-aplikasi-ftk-imager/>
- [10] U. Ritterfeld, M. J. Cody, dan P. Vorderer, Ed., *Serious games: mechanisms and effects*. New York: Routledge, 2009.
- [11] H. Haryanto dan W. S. Sari, "Serious Game Berbasis Konsep Open World Sebagai Sarana Belajar Mandiri Dalam Pengenalan Bahasa Mandarin Untuk Anak," vol. 11, no. 4, hlm. 9, Nov 2012.
- [12] P. Chen dan R. Huang, "Design Thinking in App Inventor Game Design and Development: A Case Study," dalam *2017 IEEE 17th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT)*, Timisoara, Romania, Jul 2017, hlm. 139–141. doi: 10.1109/ICALT.2017.161.
- [13] I. D. Rahadiano, "Game Simulasi Manajemen Produksi Game Dengan Metode Agile Development," *JPP*, vol. 21, no. 2, hlm. 49–65, Agu 2021, doi: 10.17509/jpp.v21i2.37405.
- [14] M. F. Rivaldi, L. Afuan, and A. K. Nugroho, "DESIGN AND BUILD A CAREER CENTER INFORMATION SYSTEM USING THE CODEIGNITER FRAMEWORK CASE STUDY AT UNIVERSITAS JENDERAL SOEDIRMAN USING WATERFALL METHOD," *J. Tek. Inform.*, vol. 3, no. 3, pp. 731–738, 2022, [Online]. Available: <https://doi.org/10.20884/1.jutif.2022.3.3.322>
- [15] Y. I. Kurniawan, U. H. Yulianti, N. G. Yulianita, and A. P. Pratama, "ENGLISH LEARNING EDUCATIONAL GAMES FOR HEARING AND SPEECH IMPAIRMENT STUDENTS AT SLB B YAKUT PURWOKERTO," *J. Tek. Inform.*, vol. 3, no. 3, pp. 781–790, 2022, doi: <https://doi.org/10.20884/1.jutif.2022.3.3.317>