

# ***GAME UNTUK CRIME SCENE INVESTIGATION (STUDI KASUS DIGITAL EVIDENCE)***

Muhammad Yusuf Muktitama  
Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Islam Indonesia  
D.I.Yogyakarta  
yusuf.muktitama@gmail.com

**Abstrak**— Seiring dengan perkembangan zaman para pelaku kriminalitas menggunakan teknologi sebagai media untuk melakukan tindak kejahatannya, contohnya seperti telepon genggam, komputer, dan lain sebagainya. Kemudian dengan adanya teknologi atau barang elektronik tersebut sebagai sarana tindak kejahatan dapat menghasilkan jejak kriminalitas yang disebut barang bukti digital. Sehingga dengan adanya barang bukti digital dapat memberikan petunjuk mengenai kejahatan yang dilakukan oleh para pelaku tindak kriminalitas. Kemudian apa yang terjadi bila seorang mahasiswa Teknik Informatika Forensika Digital tidak mengetahui seluk beluk tentang investigasi barang bukti digital. Untuk itu perlu adanya penjelasan dan simulasi sebagai sarana atau media pembelajaran yang nantinya wawasan yang ada mengenai investigasi barang bukti digital lebih mudah tersampaikan.

Sehingga dibuatlah sarana untuk menjelaskan cara melakukan penyidikan atau menginvestigasi tempat kejadian perkara untuk penanganan barang bukti digital dengan menggunakan game sesuai dengan kaidah forensika digital. Game dikembangkan berdasarkan pada model investigasi forensika digital yang dikemukakan oleh Jones & Valli dari Elsevier, Inc tahun (2009), yaitu terdapat tahapan proses penyelidikan seperti Evidence Collection, Evidence Preservation, Evidence Analysis dan Evidence Presentation. Untuk perancangan desain menggunakan diagram HIPO (Hierarchy Plus Input Process Output), Activity Diagram dan Perancangan antarmuka. Pengembangan *Game* untuk *Crime Scene Investigation* menggunakan UNITY 3D dan MakeHuman menggunakan bahasa pemrograman C# serta untuk perancangan pengujian menggunakan kuesioner kepada mahasiswa pascasarjana Teknik Informatika Universitas Islam Indonesia.

Kata Kunci: *Game*, *Crime Scene Investigation*, forensik digital

## **I. PENDAHULUAN**

Seiring dengan perkembangan zaman para pelaku kriminalitas menggunakan teknologi sebagai media untuk melakukan tindak kejahatannya seperti telepon genggam, komputer dan lain sebagainya. Kemudian dengan adanya teknologi atau barang elektronik tersebut sebagai sarana tindak kejahatan dapat menghasilkan jejak kriminalitas yang disebut

barang bukti digital. Sehingga dengan adanya barang bukti digital dapat memberikan petunjuk mengenai kejahatan yang dilakukan oleh para pelaku tindak kriminalitas. Kemudian apa yang terjadi bila seorang mahasiswa Teknik Informatika Forensika Digital tidak mengetahui seluk beluk tentang investigasi barang bukti digital. Untuk itu perlu adanya penjelasan dan simulasi sebagai sarana atau media pembelajaran yang nantinya wawasan yang ada mengenai investigasi barang bukti digital lebih mudah tersampaikan.

Sehingga dibuatlah sarana untuk menjelaskan cara melakukan penyidikan atau menginvestigasi tempat kejadian perkara untuk penanganan barang bukti digital dengan menggunakan game sesuai dengan kaidah forensika digital. Pada dasarnya game diciptakan sebagai sarana hiburan saja akan tetapi akan lebih baik jika game diciptakan sebagai sarana belajar supaya dapat lebih kreatif dalam berpikir. Game sendiri merupakan media yang efektif sebagai media pembelajaran untuk membangun logika berpikir, melatih mental perjuangan dan juga kesabaran (Inspirasi, 2014). Dengan dibangunnya sebuah *game* untuk *crime scene investigation* sebagai sarana/media pembelajaran tentang melakukan investigasi terhadap tempat kejadian perkara khususnya penanganan barang bukti digital sesuai kaidah forensika digital dapat menambah wawasan bagi para mahasiswa.

## **II. LANDASAN TEORI**

### **2.1 Pengertian Game**

Game merupakan kata dalam bahasa Inggris yang memiliki arti permainan. Permainan adalah sebuah aktivitas interaktif secara sukarela yang melibatkan satu atau lebih pemain mengikuti peraturan yang membatasi perilaku dari para pemain.

### **2.2 Jenis-Jenis Game**

#### **1. Game Petualangan**

Game yang murni petualangan lebih menekankan pada jalan cerita dan kemampuan berpikir pemain dalam menganalisa tempat secara visual, memecahkan sebuah misteri maupun menyimpulkan rangkaian peristiwa dan percakapan karakter hingga penggunaan benda-benda tepat pada tempat yang tepat. Contoh dari game petualangan: Batman, The Walking Dead, Game of Thrones dan The Wolf Among Us.

## 2. Game Adu Kecepatan

Game yang memberikan pengalaman pada pemain untuk mengendalikan sebuah kendaraan untuk memenangkan sebuah perlombaan. Dalam beberapa game adu kecepatan pemain dapat memilih kendaraan, meningkatkan kekuatan mesin, memodifikasi dan bahkan mengecatnya. Contoh dari game adu kecepatan: Need for Speed, Gran Turismo, Burnout dan Formula 1.

## 3. Game Edukasi

Game edukasi dibuat dengan tujuan spesifik sebagai alat pendidikan, baik untuk belajar mengenal huruf dan angka, mengenal warna untuk balita, belajar bahasa asing sampai belajar berpikir logis. Pengembang perusahaan game yang membuatnya harus memperhitungkan berbagai hal agar game ini benar-benar dapat mendidik, meningkatkan keterampilan dan menambah pengetahuan yang memainkannya. Contoh dari game edukasi: Rube's Lab Puzzle, Learn the Animals dan Baby Phone.

## 4. Game Simulasi

Game simulasi merupakan jenis game yang mengambil sebuah simulasi seperti keadaan sebenarnya. Game jenis ini mengajak pemain untuk mengikuti prosedur sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan ada beberapa game dari jenis ini mengajak pemain untuk menciptakan lingkungan yang diinginkan, seperti simulasi membangun sebuah rumah, koloni atau perkotaan. Contoh dari game simulasi: Euro Truck Simulator 2, The Sims 4, Football Manager 2018 dan SimCity 4.

## 5. Game Olahraga

Game ini merupakan game yang bertemakan permainan olahraga. Sistem permainan akan berbeda-beda sesuai dengan jenis olahraga yang menjadi tema game tersebut. Contoh dari game olahraga: EA Sports FIFA, Konami PES, NBA 2K16 dan MLB Perfect Inning (Mahardika, 2015).

### 2.3 Pemodelan Investigasi Digital Forensik

Terdapat 4 tahapan dalam model ini yakni:

1. Evidence Collection: merupakan tahap untuk mengidentifikasi data yang relevan kemudian dilakukan tahap pengurutan data berdasarkan prioritas dan kehandalan data.
2. Evidence Preservation: pada tahap ini, semua data yang relevan diambil, disimpan dan dipersiapkan untuk tahap selanjutnya.
3. Evidence Analysis: tahapan ini merupakan proses utama dalam penyelidikan komputer forensik, yakni dilakukan analisa pada data yang telah diperoleh pada tahap sebelumnya untuk dilakukan identifikasi sumber kejahatan, motif

kejahatan dan pada akhirnya menemukan orang yang bertanggung jawab atas kejahatan tersebut.

4. Evidence Presentation: setelah melakukan analisa maka tahapan ini adalah melakukan presentasi terhadap hasil yang sudah didapatkan ke pihak yang berwenang. Tahapan ini penting, mengingat hasil analisa yang ada tidak hanya harus dipresentasikan saja, namun juga harus didukung dengan bukti yang memadai/memenuhi syarat dan dapat diterima. Hasil dari tahap ini adalah untuk membuktikan dan/atau menyangkal dugaan tindak pidana (Suwito, 2019).

### 2.3 Perangkat Lunak yang Digunakan

#### 1. Unity3D

Pada dasarnya, Unity3D merupakan game engine yang berbasis 3D. Tetapi Unity juga bisa dalam membentuk game 2D. Unity menggunakan sistem navigasi bebas dalam pembuatan game, sehingga pengguna dapat dengan mudah untuk melihat setiap sisi 3D dalam pembuatan objek. Unity3D pertama kali dirilis pada saat acara Apple's Worldwide Developers Conference di tahun 2005. Pada versi awal Unity hanya dapat digunakan di Mac Platform yaitu OS dari produk apple. Namun sekarang Unity3D berubah menjadi software multiplatform yang juga dapat dijalankan pada Windows OS dan bahkan Linux OS. Dalam proses pengembangan game pengguna dapat menggunakan (menginclude) script-script, seperti : JavaScript, C#, dan Boo Script melalui panel coding yang telah di sediakan yang kemudian dapat di compile dan di jalankan pada console berikut : Windows, Mac, Unity Web Player, iOS, Android, Nintendo Wii, PlayStation 3, Xbox 360 (Host, 2019).

#### 2. MakeHuman

MakeHuman adalah perangkat lunak middleware grafis komputer 3D gratis dan open source yang dirancang untuk prototipe foto humanoids realistis. Ini dikembangkan oleh komunitas programmer, seniman, dan akademisi yang tertarik pada pemodelan karakter 3D (Wikipedia, 2019).

## III. METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan mengumpulkan dan mencari referensi melalui studi pustaka. Melalui studi pustaka peneliti tidak perlu turun langsung ke lapangan untuk mencari data yang diperlukan, namun cukup dengan membaca serta menganalisis bahan bacaan yang tersedia. Dari studi pustaka yang ada selanjutnya dipilih yang sesuai dengan kebutuhan. Beberapa cara dapat dilakukan dalam pengumpulan data, di antaranya dengan cara mengambil data dari buku, e-book, makalah maupun video youtube.

Data yang didapat berupa materi-materi tentang tahapan olah tempat kejadian perkara yaitu mencari dan mengumpulkan keterangan, petunjuk-petunjuk, identitas tersangka dan saksi untuk kepentingan penyelidikan selanjutnya. Selanjutnya mencari hubungan antara saksi dan korban, tersangka maupun petunjuk. Selain itu, materi tentang pembuatan animasi

meliputi pengolahan gambar, efek dan suara juga diperoleh melalui e-book dan video.

### 3.2 Analisis Kebutuhan

1. Analisis Kebutuhan Input
2. Analisis Kebutuhan Proses
3. Analisis Kebutuhan Output
4. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak
5. Analisis Kebutuhan Perangkat Keras
6. Analisis Kebutuhan Antarmuka

### 3.3 Perancangan

#### 3.3.1 Perancangan Dokumen Game

**Tabel 3.1** Perancangan Dokumen Game

<b>Judul Game</b>	Detektif Joe
<b>Genre Game</b>	Edukasi dan Simulasi
<b>Platform</b>	Desktop
<b>Target Audien</b>	Dewasa 17 tahun ke atas
<b>Premise</b> (Menjelaskan daya-tarik utama game dan apa yang akan dialami oleh pemain dalam bermain game)	Game ini merupakan sebuah permainan yang mengadaptasi penyelidikan sebuah kasus pembunuhan seperti yang dijelaskan pada Pasal 24 huruf a Perkapolri 14/2012. Dimana di dalamnya terdapat proses pencarian petunjuk hingga ditemukan siapa yang menjadi pelaku pembunuhan. Hal menarik dari game ini adalah permainannya yang seru penuh teka-teki, menantang, serta menarik untuk menjadi pembelajaran di bidang penyidikan khususnya pengolahan barang bukti digital.
<b>Game Summary</b> (Merangkum pengalaman bermain yang akan dialami oleh pemain. Mendeskripsikan peran pemain dan apa yang dapat dilakukan pemain dalam game.)	Berdasarkan Pasal 24 huruf a Perkapolri 14/2012 poin pertama dan kedua yang berbunyi (1) mencari dan mengumpulkan keterangan, petunjuk, barang bukti, identitas tersangka, dan saksi/korban untuk kepentingan penyelidikan

	selanjutnya, (2) mencari hubungan antara saksi/korban, tersangka, dan barang bukti, maka dibuat game summary sebagai berikut: Pemain akan mengunjungi tempat penyelidikan. Di tempat penyelidikan tersebut pemain diminta untuk mencari beberapa petunjuk yang berhubungan dengan kasus pembunuhan, petunjuk yang ditemukan kemudian akan disimpan pada kotak inventaris. Selanjutnya semua petunjuk yang ditemukan disimpan sementara di kotak inventaris agar nantinya mudah untuk diproses ketika dibutuhkan. Terdapat informasi tersembunyi di antara petunjuk yang ada. Tugas pemain adalah menemukan informasi tersembunyi tersebut untuk menyelesaikan permainan. Selain itu, pemain harus menemukan semua petunjuk di setiap tempat untuk berpindah ke tempat berikutnya. Permainan dinyatakan berhasil ketika semua petunjuk pada tahap pemeriksaan sudah ditemukannya informasi tersembunyi tersebut.
<b>Backstory dan Game World</b> (Mendeskripsikan setting dari game dan menjelaskan overview dari cerita.)	TABLE I. Berikut rincian latar dari tiap-tiap lokasi: Lokasi 1: Kantor Polisi. Lokasi 2: Rumah Korban. Lokasi 3: Ruang Interogasi Lokasi 4: Laboratorium Forensik Digital. Lokasi 5: Rumah Tersangka.
<b>Deskripsi Karakter</b> (Pemain akan menjadi apa dalam permainan? Siapa saja karakter lain	Dalam game ini terdapat karakter utama yaitu seorang detektif bernama Joe. Detektif Joe bertugas

<p>yang ada dalam game? Apa tipe-tipe musuh dan non-player character (NPC) yang akan dihadapi?)</p>	<p>untuk mengungkap misteri dari kasus pembunuhan yang terjadi. Tokoh berikutnya yaitu rekan kepolisian yang juga sesama detektif bernama Amir. Di dalam game ini Amir akan menceritakan kronologi kasus pembunuhan dan juga mengajak Joe untuk bertukar pikiran dan mengevaluasi apa saja yang nantinya dilakukan Joe. Tokoh selanjutnya adalah Bela yang merupakan korban dari pembunuhan yang terjadi. Terdapat juga beberapa tokoh lain yang akan diminta keterangannya saat proses penyelidikan seperti Boy teman dekat Bela, polisi yang bertugas di lapangan, dan seorang direktur utama perusahaan tempat bela bekerja yaitu perusahaan Revortama.</p>
<p><b>Misi dan Progres Cerita</b> (Bagaimana cerita berjalan selama permainan? Apa plot-plot utama dalam game dan bagaimana pemain berinteraksi dengan cerita?)</p>	<p>Pemain yang bertugas untuk mencari beberapa petunjuk yang berhubungan dengan kasus pembunuhan di tempat kejadian perkara. Ada beberapa tempat yang harus diselidiki oleh Detektif Joe untuk mengetahui siapa yang menjadi pelaku pembunuhan. Investigasi dimulai dari lokasi ke-1 hingga ke-4. Di awal permainan yaitu di lokasi 1 pemain akan disugahi dengan cerita pengantar, kemudian langsung dilanjutkan dengan investigasi di lokasi 2. Pemain diminta untuk mengumpulkan beberapa petunjuk di lokasi 2 tersebut yang kemudian disimpan di kotak inventaris. Jika semua petunjuk</p>

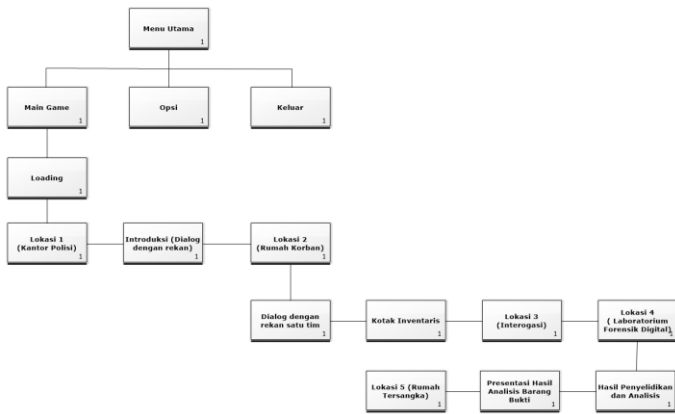
	<p>sudah ditemukan, maka pemain akan masuk ke halaman pemeriksaan barang bukti, kemudian pemain diminta untuk memproses petunjuk yang ditemukan sekaligus menemukan informasi tersembunyi dengan cara menganalisis barang bukti dengan teknologi yang ada dalam laboratorium forensic digital. Ketika pada lokasi 1 sudah ditemukan seluruh petunjuk, maka secara otomatis lokasi 2 sudah bisa dikunjungi dan tidak bisa lagi ke lokasi sebelumnya. Demikian proses yang akan dilakukan pemain hingga sampai di lokasi 4. Jika teka-teki pada halaman pemeriksaan barang bukti telah terpecahkan, maka pemain dinyatakan berhasil dan dapat menangkap pelaku pembunuhan dengan menyergap rumahnya.</p>
--	--

### 3.3.2 Diagram HIPO

HIPO merupakan paket yang berisikan suatu set diagram yang secara grafis menjelaskan fungsi suatu sistem dari tingkat umum ke tingkat khusus. Pertama tiap fungsi utama diidentifikasi dan selanjutnya dibagi lagi ke dalam tingkatan fungsi yang lebih. HIPO dikembangkan oleh IBM. HIPO memiliki beberapa kegunaan beberapa di antaranya yaitu:

1. Untuk memberi struktur yang memungkinkan fungsi sistem dimengerti.
2. Untuk menguraikan fungsi-fungsi yang akan dikerjakan oleh suatu program, bukan mengkhususkan penataan program yang dipakai untuk melaksanakan fungsi.
3. Untuk memberikan deskripsi visual dari input yang akan dipakai serta output yang akan dihasilkan oleh masing-masing fungsi pada tiap-tiap tingkat program.

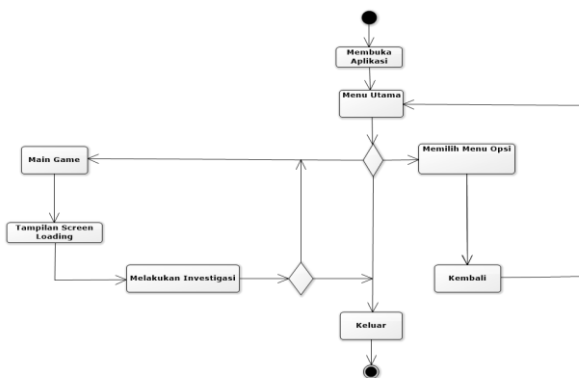
Diagram HIPO dari aplikasi *game crime scene investigation* ditunjukkan pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Diagram HIPO Game untuk *Crime Scene Investigation*

### 3.3.3 Activity Diagram

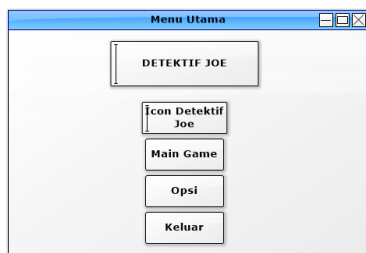
*Activity diagram* menggambarkan berbagai aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang, bagaimana masing-masing aktivitas berawal, keputusan yang mungkin terjadi dan bagaimana sistem berakhir. Ketika aplikasi dibuka *game* untuk *crime scene investigation* dapat langsung dimainkan. Activity diagram dapat ditunjukkan pada gambar 3.2 sebagai berikut.



Gambar 3.2 Activity Diagram Game untuk *Crime Scene Investigation*

### 3.3.4 Perancangan Antarmuka

Salah satu contoh perancangan antarmuka yaitu halaman menu awal atau halaman menu utama. Halaman menu awal berisi tiga menu yaitu main game, opsi dan keluar. Terdapat nama game serta icon dari Detektif Joe di sisi kiri. Tampilan rancangan antarmuka halaman menu utama ditunjukkan pada Gambar 3.3



Gambar 3.3 Halaman Menu Utama

### 3.3.5 Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan dengan menggunakan perhitungan metode Skala Likert. Skala Likert adalah skala yang secara umum digunakan untuk mengukur sikap seseorang/responden terhadap suatu pernyataan (Faqih, 2018).

Dalam Skala Likert untuk mengukur sikap responden, digunakan beberapa pernyataan dengan menunjuk pilihan pada setiap pernyataan (Wijaya, 2013). Masing-masing pernyataan memiliki nilai, maka untuk setiap jawaban diberikan *range* nilai sebagai berikut:

- Nilai 1 untuk jawaban tidak setuju/suka/bagus
- Nilai 2 untuk jawaban cukup setuju/suka/bagus
- Nilai 3 untuk jawaban sangat setuju/suka/bagus

Nilai tersebut kemudian digunakan untuk menghitung bobot dari jawaban responden, rumusan untuk menghitung bobot adalah:

$$m = n \times b$$

Keterangan:

m = bobot yang diperoleh

n = jumlah responden

b = bobot jawaban

Setelah bobot telah dihitung, bobot tersebut disajikan dalam bentuk persentase agar mudah dalam menganalisisnya. Persentase tiap jawaban dihitung dengan rumus:

$$p = \frac{f}{n} \times 100$$

Keterangan:

p = Persentase

f = Frekuensi dari setiap jawaban angket

n = Jumlah skor ideal

100: Bilangan tetap

Skor ideal jawaban diperoleh dari bobot maksimal dikalikan dengan jumlah responden:  $3 \times 5 = 15$ .

Kemudian tahap selanjutnya dalam pengujian dilakukan penghitungan *rating scale*. Untuk menentukan nilai *rating scale* dan jarak intervalnya dari nilai pada table di atas, menggunakan formulasi mencari kuartil 1, median, kuartil 3 pada skala *Likert*, sebelum mendapatkan skor total untuk mengetahui sikap responden terhadap aplikasi. Dengan persamaan sebagai berikut:

$$C_{\min} = S_{\min} * N_2 \quad (1)$$

$$C_{\max} = S_{\max} * N_2 \quad (2)$$

$$Z_{\min} = C_{\min} * N_1 \quad (3)$$

Persamaan mendapatkan jumlah keseluruhan skor tertinggi dari responden

$$Z_{max} = C_{max} * N_1 \quad (4)$$

Persamaan menentukan median

$$M_e = \frac{Z_{min} + Z_{max}}{2} \quad (5)$$

Persamaan menentukan kuartil 1

$$Q_{i1} = \frac{Z_{min} + M_e}{2} \quad (6)$$

Persamaan menentukan kuartil 3

$$Q_{i3} = \frac{Z_{min} + M_e}{2} \quad (7)$$

Keterangan:

$N_1$  = Jumlah Responden

$N_2$  = Jumlah Pertanyaan

$S_{min}$  = Bobot nilai terendah

$S_{max}$  = Bobot nilai tertinggi

$C_{min}$  = Skor terendah

$C_{max}$  = Skor tertinggi

$Z_{min}$  = Jumlah keseluruhan skor terendah

$Z_{max}$  = Jumlah keseluruhan skor tertinggi

$M_e$  = Median

$Q_{i1}$  = Kuartil 1

$Q_{i3}$  = Kuartil 3

#### IV. HASIL DAN ANALISIS

##### 4.1 Implementasi Hasil

Implementasi hasil merupakan bentuk manifestasi dan realisasi metodologi perancangan. Selain itu juga pada bab ini akan menunjukkan pemanfaatan perangkat lunak dan *tools* yang digunakan. Berikut ini adalah implementasi dari aplikasi game untuk *crime scene investigation*.

##### 1. Pemodelan

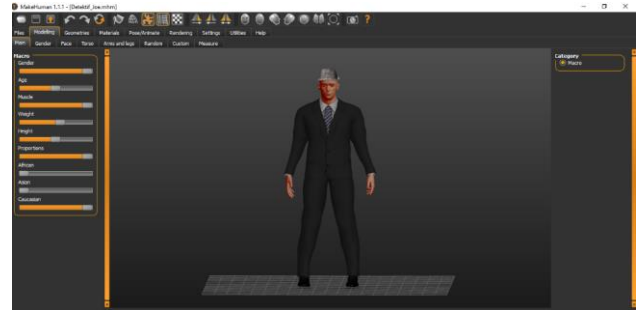
Dalam pembuatan *game* untuk *crime scene investigation* dibutuhkan juga pembuatan grafis untuk *game* tersebut yang dilakukan dengan bentuk pemodelan. Pemodelan yang dilakukan meliputi pemodelan latar tempat, kotak inventaris, tombol-tombol dan juga tokoh yang terdapat pada *game*. Aplikasi yang digunakan untuk pemodelan ada 2 yaitu: Makehuman dan Unity3D.

##### a. Pemodelan Latar Tempat



Gambar 4.1 Pemodelan Latar Tempat

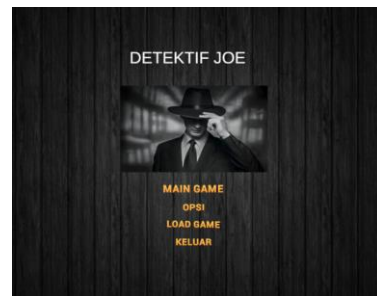
##### b. Pemodelan Tokoh



Gambar 4.2 Pemodelan Tokoh

#### 2. Implementasi Hasil Antarmuka dan Scripting Game

##### a. Implementasi Halaman Menu Utama



Gambar 4.3 Implementasi Halaman Menu Utama

##### b. Implementasi Halaman Main Game

##### a) Lokasi Kantor Polisi



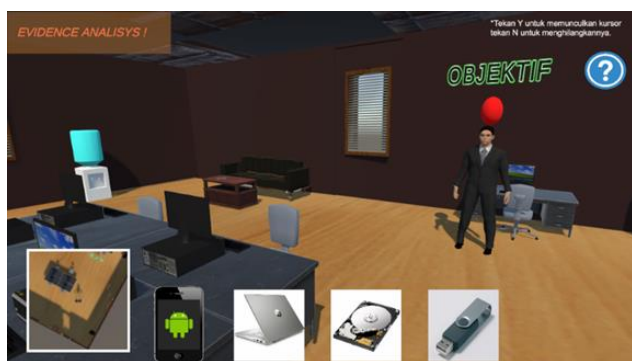
Gambar 4.4 Implementasi Lokasi Kantor Polisi

b) Lokasi Rumah Korban



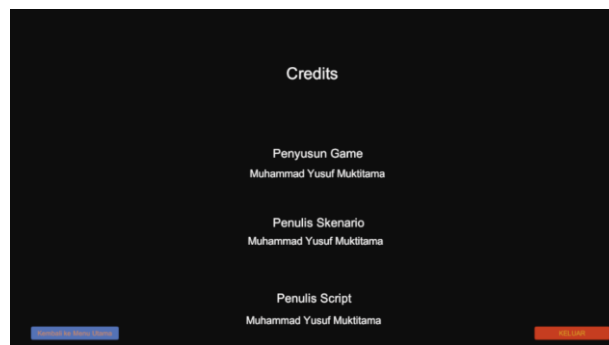
Gambar 4.5 Implementasi Lokasi Rumah Korban

c) Lokasi Laboratorium Forensik Digital



Gambar 4.6 Implementasi Lokasi Laboratorium Forensik Digital

c. Implementasi Halaman Credits



Gambar 4.7 Implementasi Halaman Credits

### 4.3 Analisa Perbandingan Game

**Tabel 4.1** Analisa Perbandingan Game

No.	Perbandingan	Game CSI	Aplikasi Game untuk Crime Scene Investigation
1.	Adanya proses mencari dan mengumpulkan petunjuk, keterangan, barang bukti, identitas tersangka dan saksi/korban untuk kepentingan penyelidikan selanjutnya.	Ada	Ada
2.	Adanya proses mencari hubungan antara tersangka, barang bukti dan saksi/korban,	Ada	Ada
3.	Variasi teka-teki dan alat yang digunakan selama proses investigasi.	Bervariasi	Kurang bervariasi
4.	Permainan berdasarkan interaksi, jenis dan jumlah pemain	Interaktif, Offline, Game single player	Kurang interaktif, Offline, Game single player
5.	Representasi TKP dalam gambar	Kompleks	Sederhana

### Analisis Kelebihan dan Kekurangan Sistem

Berikut adalah kelebihan dan kekurangan pada aplikasi *game* untuk *crime scene investigation* yang telah dibuat:

- a. Kelebihan
  1. Aplikasi *game* untuk *crime scene investigation* sudah memuat barang bukti digital menjadi alat bukti yang sah seperti yang dijelaskan pada pasal 5 ayat (1) UU ITE (Sitompul, 2019).
  2. Aplikasi *game* untuk *crime scene investigation* sudah memuat aktivitas penyidikan dan investigasi seperti yang tercantum pada Pasal 24 huruf a Perkapolri 14/2012 (Pramesti, 2014).
  3. Representasi tempat-tempat investigasi yang unik dan menarik.
  4. Alur cerita dalam *game* yang membuat penasaran dan merasa tertantang untuk memainkannya.
  5. Aplikasi ini mudah untuk dimainkan dan dipahami karena instruksinya singkat dan jelas.
- b. Kekurangan
  1. Permainan di dalam *game* berdasarkan interaksi masih kurang interaktif.
  2. Kurang beragamnya variasi teka-teki dalam pencarian barang bukti dan jenis permainan dalam aplikasi *game* kurang bervariasi.
  3. Tidak adanya *tools* yang digunakan selama proses investigasi dan pencarian barang bukti.

### 4.3 Pengujian Hipotesis

Untuk memudahkan proses penghitungan hasil kuesioner, maka akan diberikan bobot nilai untuk setiap jawaban yang telah diberikan oleh lima orang responden tersebut. Bobot nilainya adalah sebagai berikut:

- a. Nilai 1 untuk jawaban Tidak Setuju/Suka/Bagus
- b. Nilai 2 untuk jawaban Cukup Setuju/Suka/Bagus
- c. Nilai 3 untuk jawaban Sangat Setuju/Suka/Bagus

### A. Perhitungan Skor Ideal

Perhitungan Frekuensi Ideal ini merupakan Skor Ideal yang digunakan untuk menghitung skor untuk menentukan rating scale dan jumlah seluruh jawaban berdasarkan perhitungan dengan menggunakan metode Skala Likert (Wijaya, 2013). Untuk menghitung jumlah skor ideal (kriterium) dari seluruh item, digunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Skor Kriterium} = \text{Nilai Skala} \times \text{Jumlah Responden}$$

Tabel 4.2 Penghitungan Skor Kriterium

Rumus	Skala
1x5=5	TS
2x5=10	CS
3x5=15	SS

### B. Perhitungan Prosentase

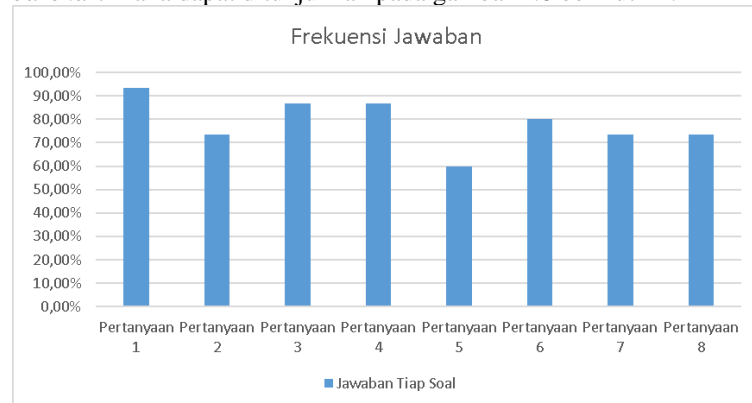
Setelah bobot telah dihitung, bobot tersebut disajikan dalam bentuk persentase agar mudah dalam menganalisisnya. Persentase tiap jawaban dihitung dengan rumus:

$$p = \frac{f}{n} \times 100$$

Keterangan:  
 p = Persentase  
 f = Frekuensi dari setiap jawaban angket  
 n = Jumlah skor ideal  
 100: Bilangan tetap

Skor ideal jawaban diperoleh dari bobot maksimal dikalikan dengan jumlah responden:  $3 \times 5 = 15$ .

Hasil perhitungan persentase jika ditampilkan dalam bentuk *barchart* maka dapat ditunjukkan pada gambar 4.8 berikut ini.



Gambar 4.8 Barchart Frekuensi Jawaban Pada Tiap Soal

Berdasarkan analisis *barchart* yang telah dilakukan terdapat aspek penilaian terhadap pertanyaan-pertanyaan, seperti aspek yang paling baik dan aspek yang kurang baik menurut responden. Aspek-aspek tersebut dapat diuraikan sebagai berikut:



- Menurut responden aspek yang dinilai paling baik adalah aspek perancangan aplikasi sebagai media pembelajaran dengan tema investigasi tempat kejadian perkara karena sudah sesuai dengan *game* yang ditampilkan sehingga mendapatkan nilai persentase sebesar 93,33%.
- Menurut responden aspek yang dinilai kurang baik adalah aspek ketersediaan petunjuk yang mengarahkan investigasi dari barang bukti ke barang bukti selanjutnya karena belum sesuai dengan *game* yang ditampilkan sehingga mendapatkan nilai persentase sebesar 60%.

### C. Rating Scale

Untuk menentukan nilai rating scale dan jarak intervalnya dari nilai pada table di atas, menggunakan formulasi mencari kuartil 1, median, kuartil 3 pada skala Likert, sebelum mendapatkan skor total untuk mengetahui sikap responden terhadap aplikasi. Dengan persamaan sebagai berikut:

Uji aplikasi dilakukan kepada 5 responden mahasiswa pascasarjana Informatika UII baik laki-laki maupun perempuan dengan jenjang umur 20–30 tahun. Responden diberikan lembar pertanyaan kuisisioner berdasarkan 8 soal. Didapatkan hasil perhitungan dari data kuisisioner responden adalah sebagai berikut:

$$\text{Jumlah Responden} = 5$$

$$\text{Jumlah Pertanyaan} = 8$$

$$\text{Banyak Pilihan} = 3$$

$$\text{Nilai Terendah} = 1 \times 8 = 8$$

$$\text{Nilai Tertinggi} = 3 \times 8 = 24$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah total nilai terendah} &= \text{nilai terendah} \times \text{jumlah responden} \\ &= 8 \times 5 = 40 \end{aligned}$$

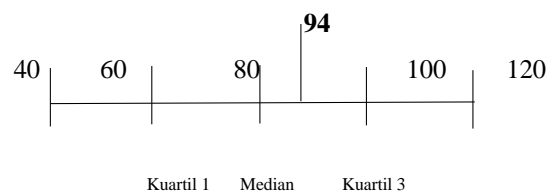
$$\begin{aligned} \text{Jumlah total nilai tertinggi} &= \text{nilai tertinggi} \times \text{jumlah responden} \\ &= 24 \times 5 = 120 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Median} &= \frac{\text{J.nilai terendah} + \text{J.nilai tertinggi}}{2} \\ &= \frac{40 + 120}{2} = 80 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kuartil 1} &= \frac{\text{J.nilai terendah} + \text{median}}{2} \\ &= \frac{40 + 80}{2} = 60 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kuartil 3} &= \frac{\text{J.nilai tertinggi} + \text{median}}{2} \\ &= \frac{120 + 80}{2} = 100 \end{aligned}$$

Maka dapat dihasilkan nilai *rating scale* beserta jarak intervalnya yang dapat ditunjukkan pada gambar 4.9 sebagai berikut.



Gambar 4.9 *Rating Scale*

Berdasarkan perhitungan persentase di atas, maka didapatkan hasil dengan skala sebagai berikut:

**Tabel 4.3** Hasil Persentase

Skala Jawaban	Skala Jawaban * Nilai Skala	Hasil
TS	5*1	5
CS	16*2	32
SS	19*3	57

#### Keterangan:

- Nilai 5 dalam skala jawaban dihasilkan dari jumlah frekuensi jawaban Tidak Setuju terhadap pertanyaan.
- Nilai 16 dalam skala jawaban dihasilkan dari jumlah frekuensi jawaban Cukup Setuju terhadap pertanyaan.
- Nilai 19 dalam skala jawaban dihasilkan dari jumlah frekuensi jawaban Sangat Setuju terhadap pertanyaan.

Dari hasil perhitungan persentase dan jawaban di atas, maka didapatkan jumlah dari total hasilnya  $5 + 32 + 57 = 94$ . Skor 94 merupakan skor terakhir dan sudah bisa kita masukkan ke dalam rating scale yang sudah ditentukan dan dapat ditunjukkan hasil dan posisinya pada gambar 4.17. Jika dimasukkan berarti skor 94 ke dalam daerah skala CS (Cukup Setuju).

### D. Persentase Jawaban

Dari hasil jawaban pertanyaan yang sudah dijelaskan di atas diketahui yaitu 94. Skor untuk menghitung persentase jawabannya yaitu  $(94:120) \times 100\%$  maka hasilnya adalah 78,33% dari 100% yang diinginkan. Hal ini menunjukkan bahwa *game* untuk *crime scene investigation* ini sesuai sebagai sarana pembelajaran dan media berlatih dalam melakukan penyelidikan tempat kejadian perkara sesuai kaidah forensika digital untuk mahasiswa Pascasarjana Program Studi Informatika Universitas Islam Indonesia.

## PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, analisis, perancangan dan pembuatan aplikasi sampai dengan tahap penyelesaian, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan. Kesimpulan tersebut antara lain sebagai berikut:

- a. Aplikasi *game* untuk *crime scene investigation* yang telah berhasil dibuat dapat digunakan sebagai media pembelajaran sekaligus dapat dijadikan media berlatih dalam menginvestigasi tempat kejadian perkara khususnya dalam pengolahan barang bukti digital.
- b. Aplikasi *game* untuk *crime scene investigation* yang telah dibuat berhasil memodelkan proses investigasi berupa pencarian barang bukti digital, petunjuk, keterangan saksi dan tahap pemeriksaan, analisis dan pengolahan barang bukti digital yang telah ditemukan untuk mengambil kesimpulan siapa yang menjadi pelaku dalam kasus tindak kejahatan yang terjadi.
- c. Berdasarkan pengujian dan hasil kuesioner dapat disimpulkan bahwa aplikasi *game* ini sudah berjalan dengan baik dan sesuai dengan yang diharapkan.

### 5.2 Saran

Berdasarkan keterbatasan dan kekurangan penulis selaku pembuat *game* untuk *crime investigation* ini, maka penulis menyarankan penelitian untuk dikembangkan lebih lanjut di masa yang akan datang. Saran-saran dari penulis sendiri adalah sebagai berikut:

- a. Ditambahkan lagi proses pemeriksaan di laboratorium forensik digital yang lebih detail untuk barang bukti digital yang diperiksa.
- b. Variasi teka-teki dalam pencarian barang bukti dan petunjuk bisa diperbanyak lagi supaya *game* semakin menarik.
- c. Ditambahkan *tools* untuk pencarian barang bukti dan pengolahan barang bukti agar *game* semakin lebih realistis dan lebih menarik.

- d. Diharapkan dikemudian hari aplikasi ini dapat dikembangkan lagi dan yang menjadi target tidak hanya mahasiswa forensika digital tetapi dari kalangan calon polisi atau praktisi di bidang forensik digital.
- e. Ditambahkan lagi cara akuisisi dengan aman dan benar sesuai dengan kaidah-kaidah yang berlaku tidak hanya sekedar mengambil perangkat untuk disimpan atau dikelola
- f. Ditambahkan lagi dalam proses penyimpanan barang bukti tidak hanya sekedar memasukkannya dalam laci atau database computer, tapi bisa ditambahkan menggunakan kartu identitas si penyidik untuk mengelola atau menyimpan barang bukti supaya lebih aman.
- g. Untuk pengembangan jangka panjang, aplikasi *game* untuk *crime scene investigation* ini bisa dilanjutkan kembali dengan rangkaian kasus baru namun tetap mempertahankan konsep yang sama yakni berfokus pada barang bukti digital. Sehingga *game* ini bisa menjadi sarana pembelajaran bagi mahasiswa forensik digital maupun masyarakat umum mengenai pengolahan barang bukti digital dan tentunya *game* ini menjadi semakin menarik, semakin menantang dan membuat penasaran semua orang.

## REFERENSI

- [1] Aeni, W. A. (2019, Oktober 21). *Antara Game, Pendidikan dan HP (Game Mobile Learning Sebagai Wacana Pendidikan)*. Retrieved from <https://m-edukasi.kemdikbud.go.id/https://m-edukasi.kemdikbud.go.id/medukasi/?m1=artikel&kd=3>
- [2] Faqih, M. (2018, November 2). *PENERAPAN AUGMENTED REALITY PADA SERIOUS GAME EDUKASI PENYAKIT GIGI*. Retrieved from [jurnal.umk.ac.id: https://jurnal.umk.ac.id/index.php/simet/article/download/2536/1455](https://jurnal.umk.ac.id/index.php/simet/article/download/2536/1455)
- [3] Hidayat, S. (2014, Oktober 7). *elib.unikom.ac.id/download*. Retrieved from [unikom.ac.id: https://elib.unikom.ac.id/download.php?id=255748](https://elib.unikom.ac.id/download.php?id=255748)
- [4] Host, I. C. (2019, February 10). *Mengenal Lebih Dekat Tentang Unity3D, Game Engine Pembuat Game 3D*. Retrieved from <https://idcloudhost.com: https://idcloudhost.com/mengenal-lebih-dekat-tentang-unity3d-game-engine-pembuat-game-3d/>
- [5] Inspirasi, R. (2014, Desember 30). *seminar-game-sebagai-media-belajar-menyenangkan*. Retrieved from <https://rumahinspirasi.com/https://rumahinspirasi.com/seminar-game-sebagai-media-belajar-menyenangkan/>

- [6] Jones, A. &. (2009). Building a Digital Forensic Laboratory Establishing and Managing a Successful Facility. In A. &. Jones, *Building a Digital Forensic Laboratory Establishing and Managing a Successful Facility*. Burlington: Elsevier, Inc.
- [7] Mahardika, A. (2015, Desember 2). <http://jurnal.stmik-aub.ac.id/index.php/goinfotech/article>. Retrieved from stmik-aub.ac.id: <http://jurnal.stmik-aub.ac.id/index.php/goinfotech/article/view/45/41>
- [8] Marlianti, W. (2015). [repository.widyatama.ac.id/xmlui/bitstream/handle](https://repository.widyatama.ac.id/xmlui/bitstream/handle). Retrieved from widyatama.ac.id: <https://repository.widyatama.ac.id/xmlui/bitstream/handle/123456789/5926/Bab%202.pdf?sequence=10>
- [9] Pramesti, T. J. (2014, Januari 17). *Dasar Hukum Olah TKP*. Retrieved from hukumonline.com: <https://www.hukumonline.com/klinik/detail/ulasan/lt52cf2e84378f4/dasar-hukum-olah-tpk/>
- [10] Prayudi, Y. (2013, November 17). *Crime Scene Investigation*. Retrieved from catatanforensikadigital.com: <https://catatanforensikadigital.wordpress.com/2013/11/17/crime-scene-investigation/>
- [11] Prayudi, Y. (2016, February 29). *Bukti Elektronik, Bukti Digital dan Temuan Bukti Digital*. Retrieved from catatanforensikadigital.wordpress.com: <https://catatanforensikadigital.wordpress.com/2016/02/29/bukti-elektronik-bukti-digital-temuan-bukti-digital/>
- [12] Prayudi, Y. (2017, September 30). *Alat Bukti dan Barang Bukti*. Retrieved from catatanforensikadigital.wordpress.com: <https://catatanforensikadigital.wordpress.com/2017/09/30/alat-bukti-dan-barang-bukti/>
- [13] Prayudi, Y. (2017, Oktober 22). *Bukti Digital Terminologi Dasar*. Retrieved from catatanforensikadigital.wordpress.com: <https://catatanforensikadigital.wordpress.com/2017/10/22/bukti-digital-terminologi-dasar/>
- [14] Prayudi, Y. (2017, Oktober 29). *Kriteria Bukti Digital*. Retrieved from catatanforensikadigital.wordpress.com: <https://catatanforensikadigital.wordpress.com/2017/10/29/kriteria-bukti-digital/>
- [15] Saleh, R. (1983). *Perbuatan Pidana dan Pertanggungjawaban Pidana*. Jakarta: PT. Aksara Baru.
- [16] Sitompul, J. (2019, Oktober 21). *Syarat dan Kekuatan Hukum Alat Bukti Elektronik*. Retrieved from <https://www.hukumonline.com/>: <https://www.hukumonline.com/klinik/detail/ulasan/cl5461/syarat-dan-kekuatan-hukum-alat-bukti-elektronik/>
- [17] Suwito. (2019, February 9). *Model Investigasi Digital Forensik*. Retrieved from suwitopoms.id: <https://suwitopoms.id/model-investigasi-digital-forensik.html>
- [18] Wesley, A. (2005, Maret 17). *File System Forensic Analysis*. Retrieved from [www.campus64.com](http://www.campus64.com/): [http://www.campus64.com/digital\\_learning/data/cyber\\_forensics\\_essentials/info\\_file\\_system\\_forensic\\_analysis.pdf](http://www.campus64.com/digital_learning/data/cyber_forensics_essentials/info_file_system_forensic_analysis.pdf)
- [19] Wijaya, R. (2013, Desember 18). *Skala likert (metode perhitungan, persentase dan interval)*. Retrieved from [www.slideshare.net](http://www.slideshare.net/): <https://www.slideshare.net/wijayaraden/skala-likert-metode-perhitungan-persentase-dan-interval>
- [20] Wikipedia. (2019, February 10). *MakeHuman*. Retrieved from <https://en.wikipedia.org/>: <https://en.wikipedia.org/wiki/MakeHuman>