BAB IV

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

4.1. Analisis Pembangunan Aplikasi Game *Defense of the Law*

4.1.1. Pengenalan

Game *Defense of the Law* adalah *game Real Time Strategy* (*RTS)* yang berbasis *tower defense*, game ini bercerita tentang bagaimana mempertahankan suatu kota dari gangguan penjahat, dengan lembaga-lembaga ketahanan dan aparat penegak hukum di Indonesia mewakili tower yang akan menjadi pertahanannya. *Defense of the Law* merupakan game *single mode* yang di bangun dengan tekhnologi 3 Dimensi.

4.1.1.1. Konsep Game

Tugas utama pemain dalam Game ini adalah mempertahankan hukum yang berlaku jangan sampai penjahat bisa melarikan diri dari kota, game ini menekankan pemain berpikir secara strategi untuk mengambil keputusan dalam perencanaan pembangunan *tower*, setelah di tempatkan yang di tentukan *tower* akan menembak otomatis pada musuh yang melewati. pemain membangun *tower* harus dengan *gold* yang mencukupi, setiap menghancurkan musuh *gold* akan bertambah, pemain bisa membangun tower lebih banyak dan meng-*upgrade tower* tersebut menjadi lebih kuat. Goal dari Game ini adalah mempertahankan sebuah kota dari musuh yang mencoba kabur dari tower yaitu hukum di Indonesia dan meninggalkan kota. Pemain harus bisa bertahan selama *wave* yang di sesuaikan dengan level tersebut, jika berhasil bertahan , pemain akan di bawa ke level

selanjutnya yang tingkat kesulitan nya lebih susah , dan *wave* yang semakin banyak.

4.1.2 *StoryLine* Pada Game *Defense of the Law*

Cerita berawal dari Negara kita yang mempunyai beberapa aparat dan penegak hukum yang berkewajiban untuk memberantas segala kejahatan. Ketika suatu kota di ancam oleh gangguan yang meresahakan warga dengan bermunculnya gerombolan gangster , maling , preman , dan teroris aparat penegak hukum seperti polisi , TNI , dan lain-lain harus aktif dalam memberantas segala gangguan tersebut . Di samping itu ada yang lebih berbahaya lagi yaitu koruptor yang bisa merusak Negara ini dengan mencuri uang rakyat dan uang-uang tersebut dapat mempermainkan aparat penegak hukum sehingga koruptor bisa bebas apa yang dia perbuat.

Dengan kondisi tersebut terpilihlah walikota baru di suatu kota besar yang akan bekerja keras mencoba untuk menegaskan dan memerintahkan aparat penegak hukum untuk lebih aktif memberantas kejahatan yang meresahkan masyarakat. Dalam penyelidikan jabatan – jabatan tinggi di suatu kota tersebut walikota menugaskan kpk untuk mewaspadai tidak ada nya koruptor. Dalam upaya ini tujuan walikota menjadikan kota tersebut bersih dari segala gangguan , tidak ada nya pelanggar hukum bisa kabur dengan mudah. Di balik itu walikota harus mempunyai cara dan strategi yang mantap untuk menyelesaikan masalah.

4.1.2.1 Alur Permainan Pada Game *Defense of the Law*

Alur permainan merupakan ketentuan-ketentuan yang terdapat pada sebuah aplikasi permainan agar setiap pemain dapat mengetahui bagaimana cara

untuk memainkan permainan ini dan untuk menyelesaikan misi pada aplikasi permaianan tersebut.

Di bawah ini adalah alur permainan dari aplikasi Game *Defense of the Law*

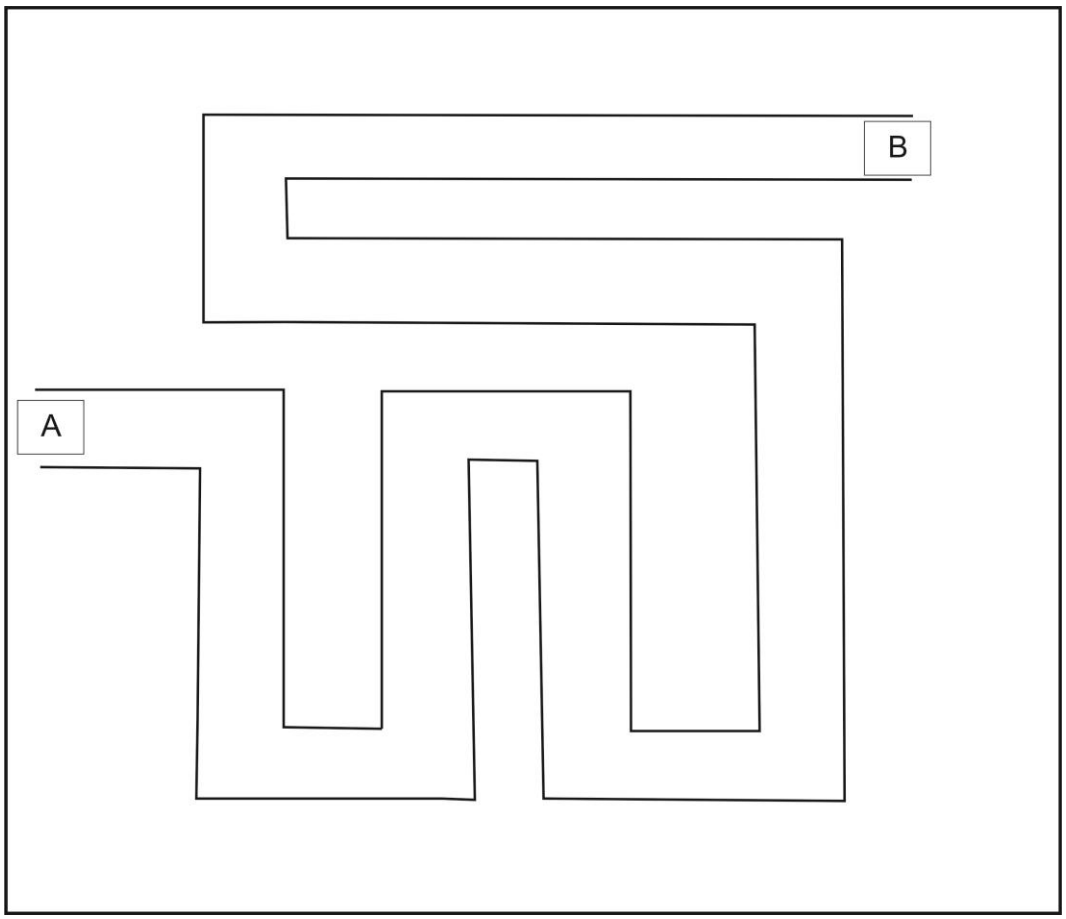
1. Musuh bergerak dari point A(*respawn* musuh) menuju point B(tempat melarikan diri) sesuai dengan jalur yang telah disediakan.
2. Musuh bergerak dengan rute yang telah di tentukan
3. Pada level ke-2 musuh mempunyai 2 jalur untuk bergerak dari point A1 ke poin B1 dari point A2 ke point B2.
4. JIka *gold* mencukupi membeli *Tower* yang di pilih untuk dibangun , bisa dibangun sesuai tempat yang telah di tentukan.
5. *Tower* akan menembak otomatis musuh yang berjalan mendekati nya atau daerah jangkauannya.
6. Jika *Tower* berhasil menghancurkan musuh , *Gold* dan *score* akan bertambah.
7. Jika *gold* mencukupi pemain bisa meng-*upgrade tower* menjadi lebih kuat dan cepat menembaknya.
8. Jika salah penempatan atau membutuhkan *gold tower bisa di jual.*
9. Jika musuh berhasil kabur darah pemain akan berkurang
10. Jika darah pemain bernilai 0 maka game akan berakhir.
11. Jika berhasil mempertahankan tidak ada nya musuh yang kabur sesuai *wave* yang telah di tentukan , pemain akan di bawa ke level selanjutnya.

4.1.2.2 Misi Game *Defense of the Law*

Misi yang harus diselesaikan pada aplikasi *Game Defense of the Law* ini yaitu dengan melakukan pertahanan selama *wave* yang ditentukan sesuai level, pertahanan yang dilakukan agar musuh tidak bisa kabur ke titik point B.

4.1.3 *StoryBoard*

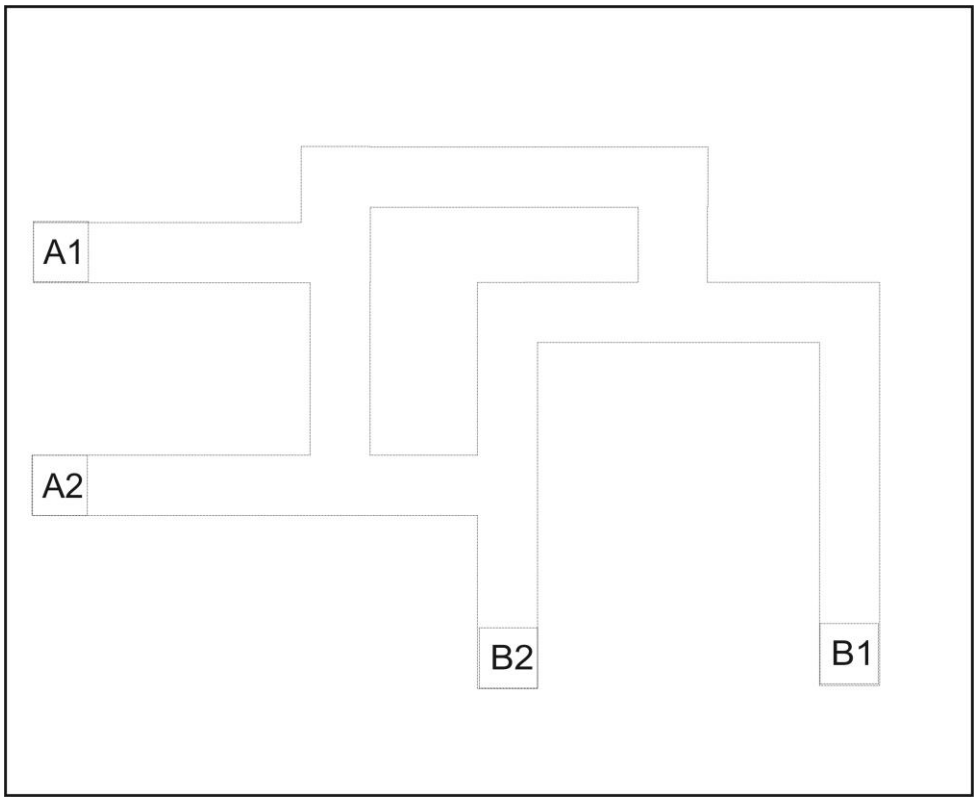
StoryBoard merupakan sketsa berurutan sesuai naskah yang ada, dengan membuat ini kita dapat menyampaikan ide cerita yang kita bangun dengan mudah . StoryBoard Level 1 dari Game *Defense of the Law*,bisa di lihat di gambar 4.1.



Gambar 4.1 *StoryBoard Level 1*

Pada *level* 1 ini, musuh akan keluar secara berurutan dari *point* A(Respawn musuh) menuju *point* B(melarikan diri dari kota) sesuai dengan jalur yang telah disediakan,. Setiap pemain pada *level* ini dapat menggunakan semua jenis *Tower* untuk melakukan pertahanan dengan cara membeli *Tower* yang akan digunakan pada *shop* yang telah tersedia sesuai dengan jumlah *gold* yang dimiliki. *tower* yang dibangun hanya bisa ditempatkan pada jalur yang di lewati musuh

Storyboard level 2 dari aplikasi game *Defense of the Law*, terdapat pada gambar 4.2



Gambar 4.2 *StoryBoard Level 2*

Pada *level* 2 ini, seperti pada Level 1 musuh akan berurutan keluar dari tempat respawn nya masing-masing. Dalam Level ini musuh mempunyai 2 jalur

yang telah di sediakan, Jalur point A1 menuju menuju poin B1 jalur point A2 menuju Point B2. Setiap pemain pada *level* ini dapat menggunakan semua jenis *Tower* untuk melakukan pertahanan dengan cara membeli *Tower* yang akan digunakan pada *shop* yang telah tersedia sesuai dengan jumlah *gold* yang dimiliki. *tower* yang dibangun hanya bisa ditempatkan pada jalur yang di lewati musuh

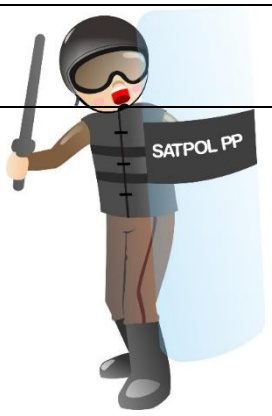
4.1.4. Entitas Game

Entitas yang terdapat di dalam *game* terbagi menjadi dua, yaitu karakter *Tower* dan *NPC* yang berupa musuh.

A. keterangan Tower

Keterangan Tower dapat di lihat di table 4.1.

Tabel 4.1. Keterangan Tower

1	Hansip	
	1. Hansip aparat yang perintahkan untuk menjaga wilayah setempat. 2. jangkauan dan serangan yang sangat kecil, tetapi murah untuk di beli.	
2	Satpol PP	

	1. Satpol PP aparat yang perintahkan untuk mentertibkan kerusuhan, 2. jangkauan dan serangan yang sangat kecil, Tetapi kemampuannya di atas hansip	
3	Polisi	
	1. Polisi, aparat yang perintahkan untuk menangkap penjahat,jika dibutuhkan penjahat di lumpuhkan. 2. jangkauan dan serangan yang normal, kemampuan di atas satpol pp dan hansip.	
4	TNI	

	1. TNI adalah lembaga ketahan Indonesia yang perintahkan untuk menjaga pertahanan negara, 2. jangkauan dan serangan yang sangat luas, serangan yang kuat dan cepat.	
5	KPK	
	1. KPK adalah lembaga pemberantas korupsi, 2. jangkauan dan serangan yang sangat kuat, efektif melawan koruptor . tidak berpengauh pada musuh yang lain	

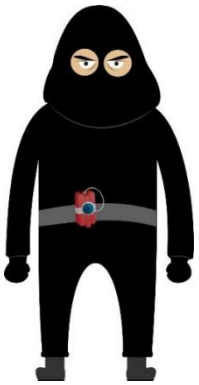
B. Keterangan Musuh

Keterangan Tower dapat di lihat di table 4.2.

Tabel 4.2. Keterangan Musuh

1	Maling	

	1. Jenis kejahatan yang sering kita temui di kota mana pun, mengambil hak bukan milik nya menjadi profesi untuk mencari uang . 2. Kecepatan bergerak yang normal, musuh pertama yang akan keluar dalam game.	
2	Gangster	
	1. Orang bergerombolan yang meresahkan masyarakat. 2. kecepatan bergerak lebih cepat dari maling, tetapi mempunyai atribut darah yang lemah	
3	Preman	

	1. Perilaku nya sangat meresahkan masyarakat, ingin menjadi jagoan di daerah tertentu. 2. Memiliki darah yang kuat , tetapi kecepatan bergerak nya lambat.	
5	Koruptor	
	1. Manipulasi , menipu dan mencuri uang rakyat . uang yang begitu banyak bisa memperdaya aparat hukum yang lemah . 2. Dalam game ini koruptor tidak mampu di serang oleh tower lain	
6	Teroris	
	1. Ideologis yang menyimpang , dan kejahatan nya bisa membunuh orang banyak . 2. Teroris mempunyai darah yang	

	sangat kuat.	

C. Atribut Tower

Tabel 4.3. Atribut Tower

1	**Hansip**		
Upgrade	Level 1	Level 2	Level 3
Damage	5	7	10
Attack Speed	2	1.5	1
Range	4	5	5
Cost	12	15	17
2	**SatPol PP**		
Upgrade	Level 1	Level 2	Level 3
Damage	7.5	10	12.5
Attack Speed	2	1.5	1
Range	3	5	5
Cost	25	28	30

3	**Polisi**		
Upgrade	Level 1	Level 2	Level 3
Damage	9	13	15
Attack Speed	2	1.5	1
Range	7	7	8
Cost	40	43	65
4	**TNI**		
Upgrade	Level 1	Level 2	Level 3
Damage	5	7.5	9
Attack Speed	0.1	0.1	0.1
Range	7	8.5	9.3
Cost	150	170	170
5	**KPK**		
Upgrade	Level 1	Level 2	Level 3
Damage	8	10	12
Attack Speed	1	1	0.8

Range	8	10	11.5
Cost	100	120	120

D. Atribut Musuh

Tabel 4.4. Atribut Musuh

Karakter	**Maling**	**Gangster**	**Preman**	**Koruptor**	**Teroris**
Gold	15	15	30	57	50
Speed	3	4	1.6	3	2
Health	50	40	200	110	350
Score	15	20	58	100	135

4.1.5 Analisis Metode dan Algoritma *Defense of the Law*

Pada aplikasi permainan *Defense of the Law* ini, diterapkan metode dan algoritma yang berguna untuk membuat aplikasi permainan ini menjadi lebih menarik dan menantang.

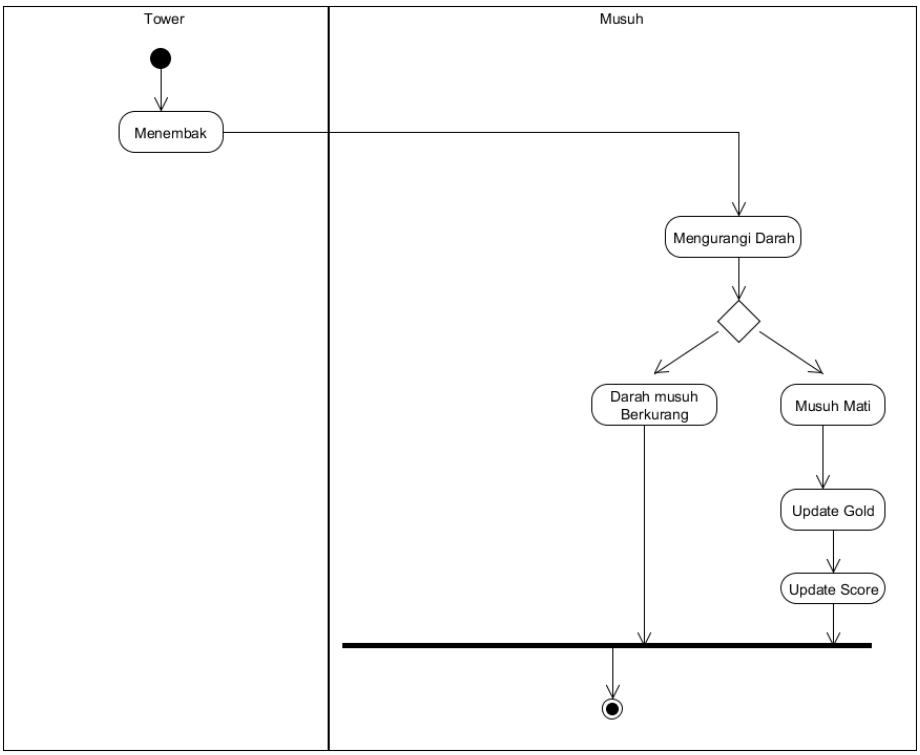
4.1.5.1 Penerapan Metode *Collision Detection Defense of the Law.*

Agar aplikasi permainan *Defense of the law* ini menjadi lebih menarik, maka diterapkan metode *collision detection* yang sudah tersedia pada *game engine*

Unity berupa metode dimana yang bersinggungan merupakan objek secara langsung, baik itu *sprite* dengan *sprite* maupun *sprite* dengan objek lain.

Pada aplikasi permainan *Defense of the Law*, metode yang akan diterapkan pada peluru yang ditembakan oleh *Tower* untuk membunuh setiap musuh yang ada adalah metode *collision* antara objek dengan objek yang terjadi apabila objek tersebut saling bersentuhan pada titik yang sama.

Diagram *Activity* metode *collision* peluru dengan musuh ditunjukkan pada gambar 4.3.



Gambar 4.3 Diagram *Activity* Peluru dengan musuh

Di asumsikan untuk semua jenis musuh dan serangan tower, darah berkurang pada musuh di tulis dengan rumus :

Health(*Musuh*) = ***Health(***Musuh***)*** – ***Damage(***Tower***)***

4.1.5.2 Analisis *Sell* Tower dan *Upgrade* Tower

Player diberikan fitur jual tower, jika player mengalami salah penempatan tower ataupun membutuhkan gold yang lebih banyak.

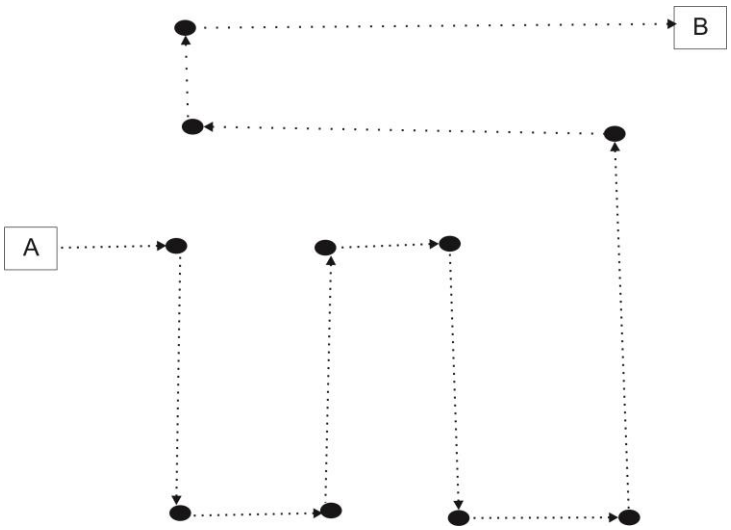
Di asumsikan untuk semua tower ditulis dengan rumus sebagai berikut :

Gold = ***Gold*** + ***Cost***(Tower)***50%.**

Player juga di berikan fitur upgrade jika gold mencukupi untuk melakukan upgrade maka kemampuan tower akan bertambah sesuai atribut yang penulis tulis di table 4.3.

4.1.5.3 Penerapan *Waypoint* Search pada *Defense of the Law.*

Untuk Musuh supaya bisa berjalan mengikuti Jalur yang di sediakan dari awal respawn (Point A) menuju tempat melarikan diri (point B), penulis menggunakan metode *waypoint Search*. *Waypoint search* merupakan pencarian yang efisien dan menghemat konsumsi pada CPU-*time*. Hampir semua *game* sekarang ini menggunakan metode *waypoint* sebagai *search.* Pada metode ini penulis membuat *node* dari *game object* sebagai *Path* dimana *path* tersebut sebagai jalur waypoint dari poin A ke Point B. Dengan metode yang terdapat di dalam *Game Engine* tidak perlu lagi menghitung jarak terpendek untuk menuju node yang dituju.



Gambar 4.4 Jalur *Waypoint*

Penjabaran Algoritma nya sebagai berikut :

Table 4.5 Algoritma *Waypoint*

1	SVector3D SteeringBehaviors::FollowPath(){
2	if(Vec3DistanceSq(m_pPath->CurrentWaypoint(), m_pMusuh->Pos()) <
3	m_WaypointSeekDistSq){
4	m_pPath->SetNextWaypoint();
5	}
6	if (!m_pPath->Finished()){
7	return Seek(m_pPath->CurrentWaypoint());
8	}

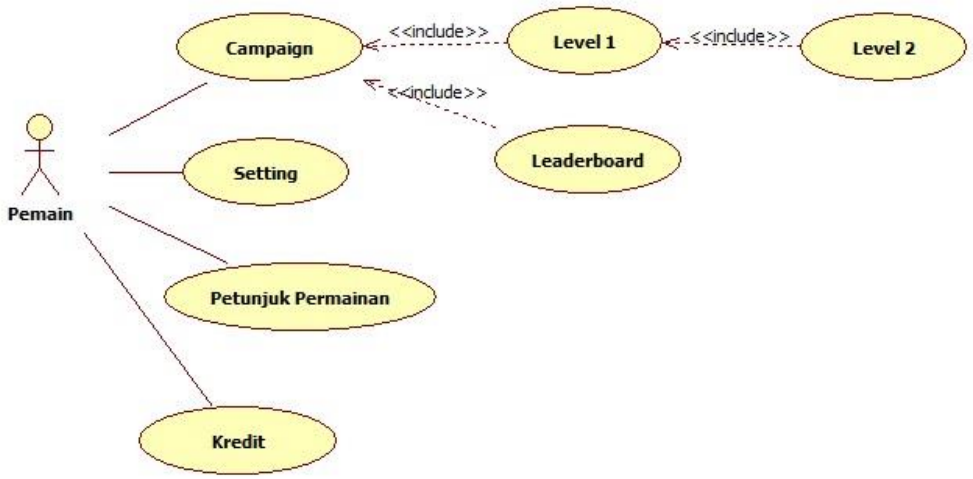
9	else{
10	return Arrive(m_pPath->CurrentWaypoint(), normal);}
11	}

Meskipun AI ini tebilang tidak terlalu rumit , tapi sangat efisien untuk digunakan pada kebutuhan *path follower* khususnya pada genre *Tower defense*.

4.1.6 Perancangan Aplikasi

4.1.6.1 Diagram Use Case

Use case adalah abstraksi dari interaksi antara sistem dan dan aktor. *Use case* mendeskripsikan bagaimana sistem akan terlihat di mata *user*. Secara umum, interaksi antara pengguna dengan aplikasi permainan *Defense of the Law* digambarkan pada diagram *use case* dibawah ini :



Gambar 4.5 Diagram *Use Case Defense of the Law*

4.1.6.2 Definisi Use Case

Definisi *use case* berfungsi intuk menjelaskan fungsi *use case* yang terdapat pada *use case* diagram. Definisi *use case* diterangkan pada table berikut :

Table 4.6 Definisi *Use case*

NO	Use Case	Deskripsi
1	Campaign	Proses memasuki menu Level
2	Level 1	Proses memainkan Level 1
3	Level 2	Proses memainkan level 2
4	LeaderBoard	Proses memasuki *HighScore*
5	Setting	Proses memasuki Setting/pengaturan game
6	Petunjuk Permainan	Proses menampilkan petunjuk permainan
7	Kredit	Proses menampilkan kredit

4.1.6.3 Skenario *Use Case*

Skenario pada diagram *use case* berisi mengenai alur kejadian '*flow of event' use case* utama. Didalamnya menjelaskan urutan interaksi antara aktor dengan *use case* tersebut dari awal sampai akhir. Adapun skenario *use case* yang terdapat pada aplikasi *game Defense of the Law* adalah sebagai berikut :

1. Skenario Use Case Campaign

Skenario *use case* ini menjelaskan interaksi antara aktor, yaitu pemain, dengan *use case* Pilih Level yang dijelaskan pada tabel 4.7.

Table 4.7 Skenario Use Case Campaign

Identifikasi	
Nama : Campaign	
Tujuan : Memasuki campaign	
Deskripsi : Proses memasuki menu level	
Aksi Aktor	**Reaksi Sistem**
a. Klik Campaign	
	b. Tampilkan menu pilih level
c. Pemain memilih level yang di inginkan(jika level 1 telah berhasil di selesaikan level 2 baru akan kebuka	
	d. Muncul deskripsi level
e. Pemain mengklik mulai	
	f. Tampilkan Level yang di pilih

2. Skenario Use Case level 1

Skenario *use case* ini menjelaskan interaksi antara aktor, yaitu pemain, dengan *use case* level 1 yang dijelaskan pada tabel 4.8.

Table 4.8 Skenario Use Case Level 1

Identifikasi
Nama : level 1
Tujuan : Permainan Level 1
Deskripsi : Proses Permainan Level 1

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
a. Pemain memasuki level 1	
	b. Tampilkan layar permainan level 1
	c. Inisialisasi Player
	d. Inisialiasasi Musuh
e. Membangun tower	
	f. Menampilkan tower
g. Memilih tower yang sudah dibangun	
	h. Menampilkan menu dan deskripsi tower
i. Memilih *upgrade* tower	
	j. Meng-upgrade tower menjadi semakin kuat serangan nya
k. Memilih sell tower	
	l. Menjual tower dan tower hilang
m. Menyelesaikan misi	
	n. Update Status permainan

3. Skenario Use Case level 2

Skenario *use case* ini menjelaskan interaksi antara aktor, yaitu pemain, dengan *use case* level 2 yang dijelaskan pada tabel 4.9.

Table 4.9 Skenario Use Case Level 2

Identifikasi

Nama : level 2	
Tujuan : Permainan Level 2	
Deskripsi : Proses permainan Level 2	
Aksi Aktor	**Reaksi Sistem**
a. Pemain memasuki level 2	
	b. Tampilkan layar permainan level 2
	c. Inisialisasi player d. Inisialisasi Musuh
e. Membangun tower	
	f. Menampilkan tower
g. Memilih tower yang sudah dibangun	
	h. Menampilkan menu dan deskripsi tower
i. Memilih *upgrade* tower	
	j. Meng-upgrade tower menjadi semakin kuat serangan nya
o. Memilih sell tower	
	p. Menjual tower dan tower hilang
q. Menyelesaikan misi	
	r. Update Status permainan

4. Skenario Use Case *LeaderBoard*

Skenario *use case* ini menjelaskan interaksi antara aktor, yaitu pemain, dengan *use case leaderboard* yang dijelaskan pada tabel 4.10.

Table 4.10 Skenario Use Case *Leaderboard*

Identifikasi	
Nama : *Leaderboard*	
Tujuan : Memasuki *leaderboard*	
Deskripsi : Proses memasuki *leaderboard*	
Aksi Aktor	**Reaksi Sistem**
Skenario Normal	
a. Klik LeaderBoard	
	b. Tampilkan Score Pemain
	c. Tampilkan Nama Pemain

5. Skenario Use Case Setting

Skenario *use case* ini menjelaskan interaksi antara aktor, yaitu pemain, dengan *use case* Setting yang dijelaskan pada tabel 4.11

.

Table 4.11 Skenario Use Case Setting

Identifikasi	
Nama : Setting	
Tujuan : Memasuki pengaturan permainan	
Deskripsi : Proses memasuki Setting	
Aksi Aktor	**Reaksi Sistem**
Skenario Normal	

b. Klik Setting	
	d. Tampilkan Hapus Saving
	e. Tampilkan Hapus Score
d. Klik Ok	
	e. Kembali ke Main Menu

6. Skenario Use Case Petunjuk

Skenario *use case* ini menjelaskan interaksi antara aktor, yaitu pemain, dengan *use case* petunjuk yang dijelaskan pada tabel 4.12.

Table 4.12 Skenario Use Case Petunjuk

Identifikasi	
Nama : Petunjuk	
Tujuan : Memasuki tampilan petunjuk permainan	
Deskripsi : Proses memasuki petunjuk permainan	
Aksi Aktor	**Reaksi Sistem**
a. Klik Petunjuk Permainan	
	b. Tampilkan layar Petunjuk permainan
c. Klik Back	
	d. Kembali ke Main Menu

7. Skenario Use Case Kredit

Skenario *use case* ini menjelaskan interaksi antara aktor, yaitu pemain, dengan *use case* credit yang dijelaskan pada tabel 4.13.

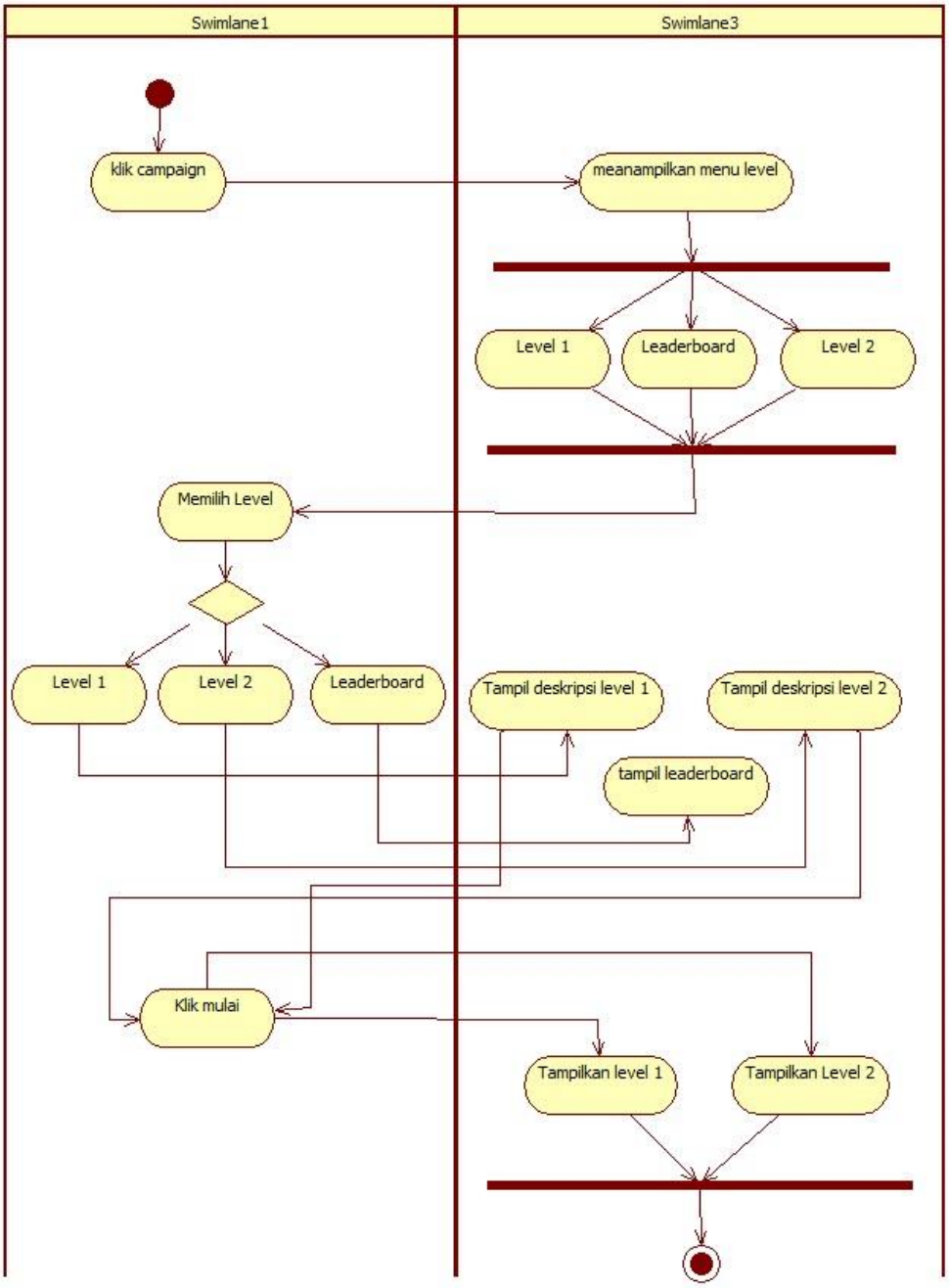
Table 4.13 Skenario Use Case Kredit

Identifikasi	
Nama : Kredit	
Tujuan : Memasuki tampilan info game Defense of the law	
Deskripsi : Proses memasuki tampilan kredit	
Aksi Aktor	**Reaksi Sistem**
a. Klik Kredit	
	b. Tampilkan layar kredit game *Defense of the Law*
c. Klik kembali	
	d. Kembali ke menu utama

4.1.6.4 Activity Diagram

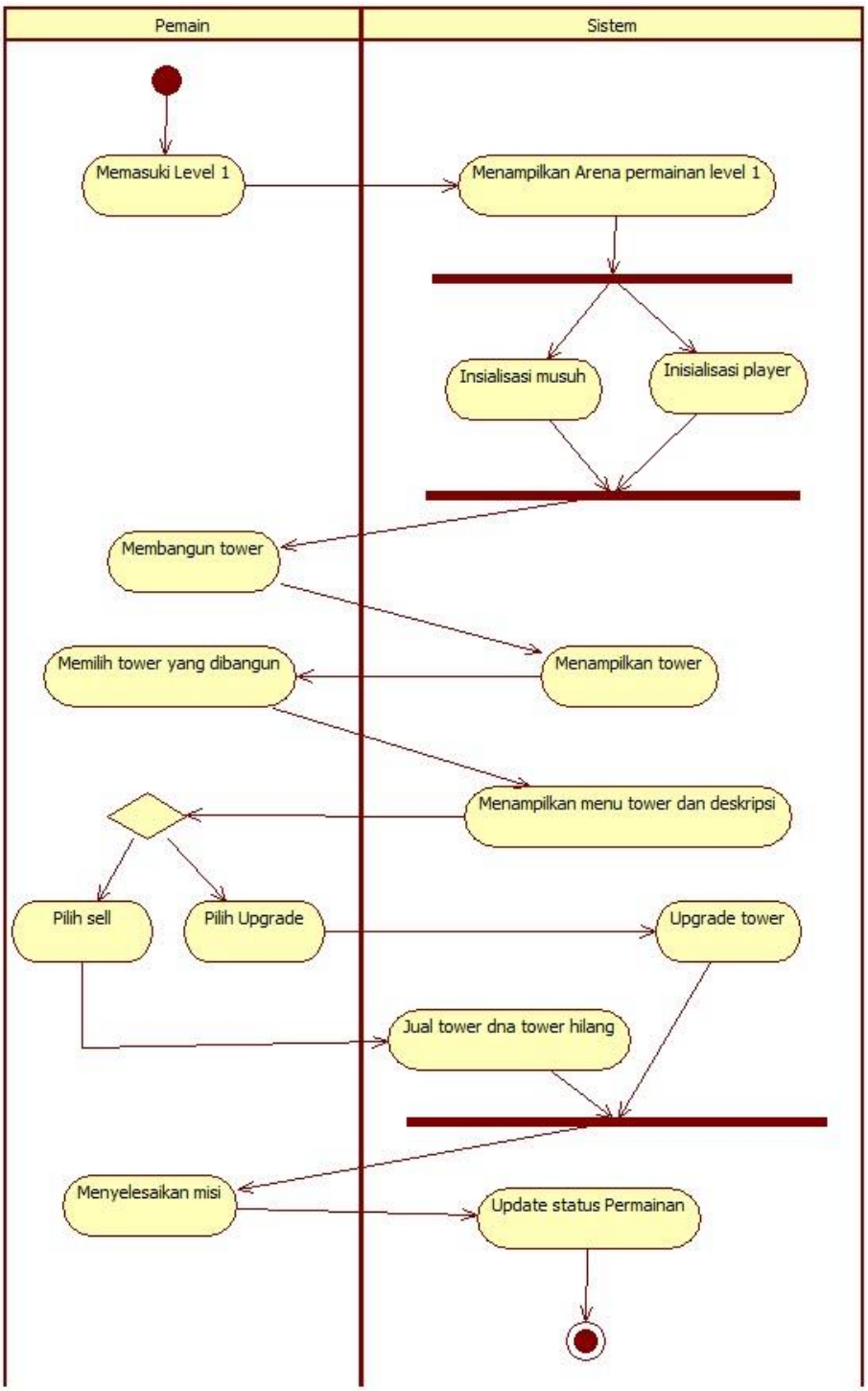
Activity diagram menggambarkan aliran aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang, bagaimana masing-masing alir berawal, *decision* yang mungkin terjadi, dan bagaimana mereka berakhir. Berikut gambaran *Activity Diagram Game Defense of the Law.*

1. Activity Diagram Campaign



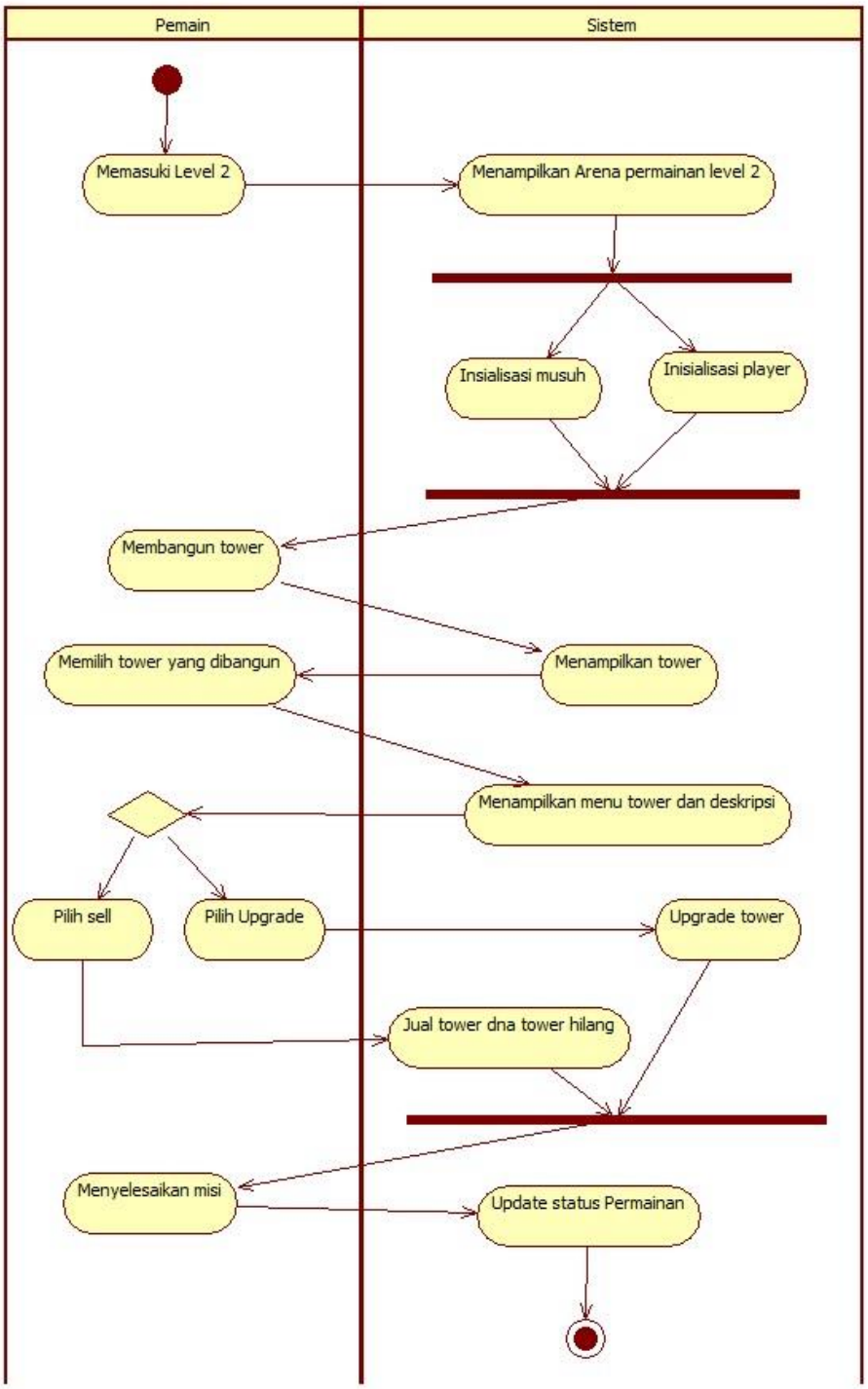
Gambar 4.6 Activity Diagram Campaign

2. Activity Diagram Level 1



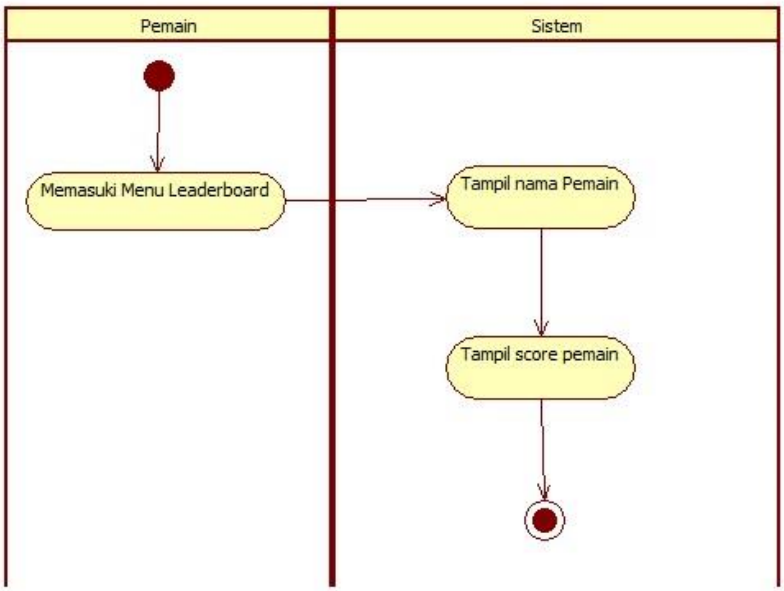
Gambar 4.7 Activity Diagram *Level 1*

3. Activity Diagram Level 2



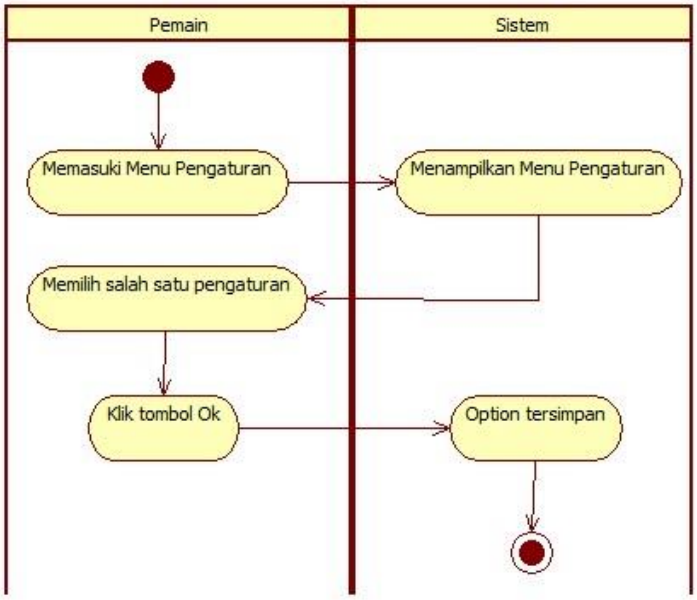
Gambar 4.8 Activity Diagram *Level 2*

4. Activity Diagram Leaderboard



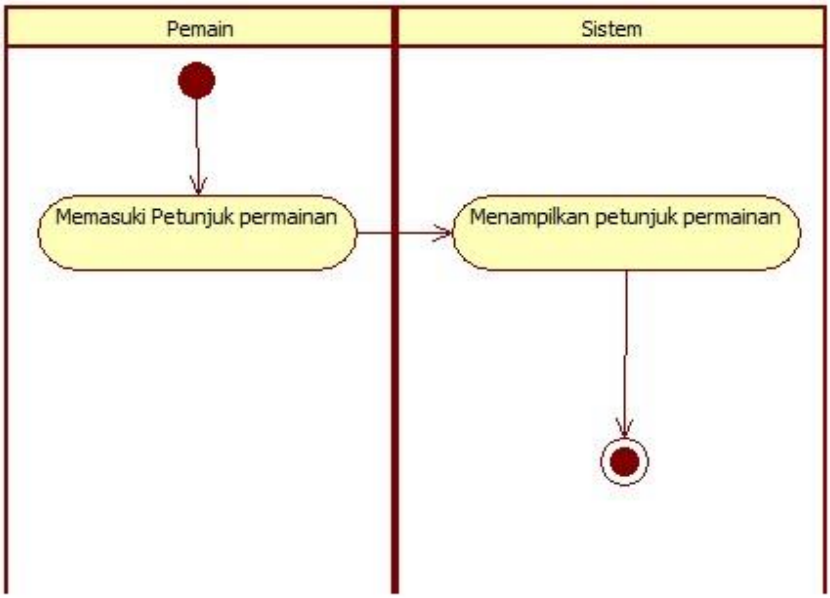
Gambar 4.9 Activity Diagram *leaderboard*

5. Activity Diagram Setting



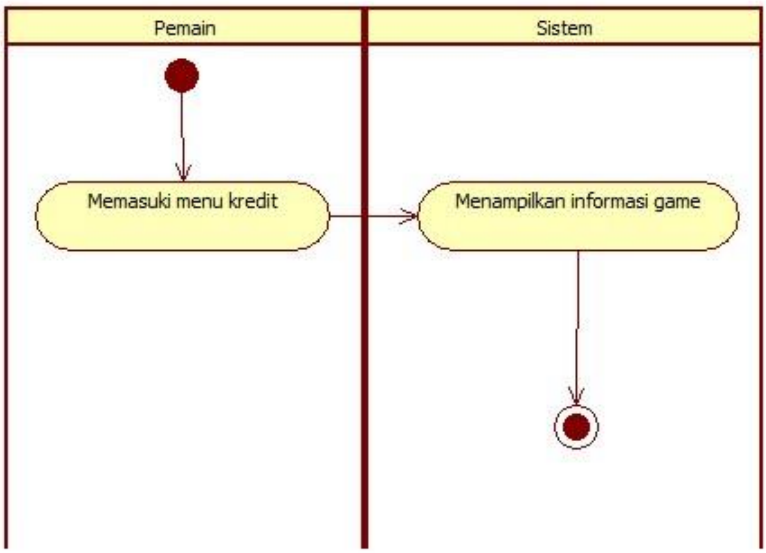
Gambar 4.10 Activity Diagram *Setting*

6. Activity Diagram Petunjuk Permainan



Gambar 4.11 Activity Diagram Petunjuk Permainan

7. Activity Diagram Kredit

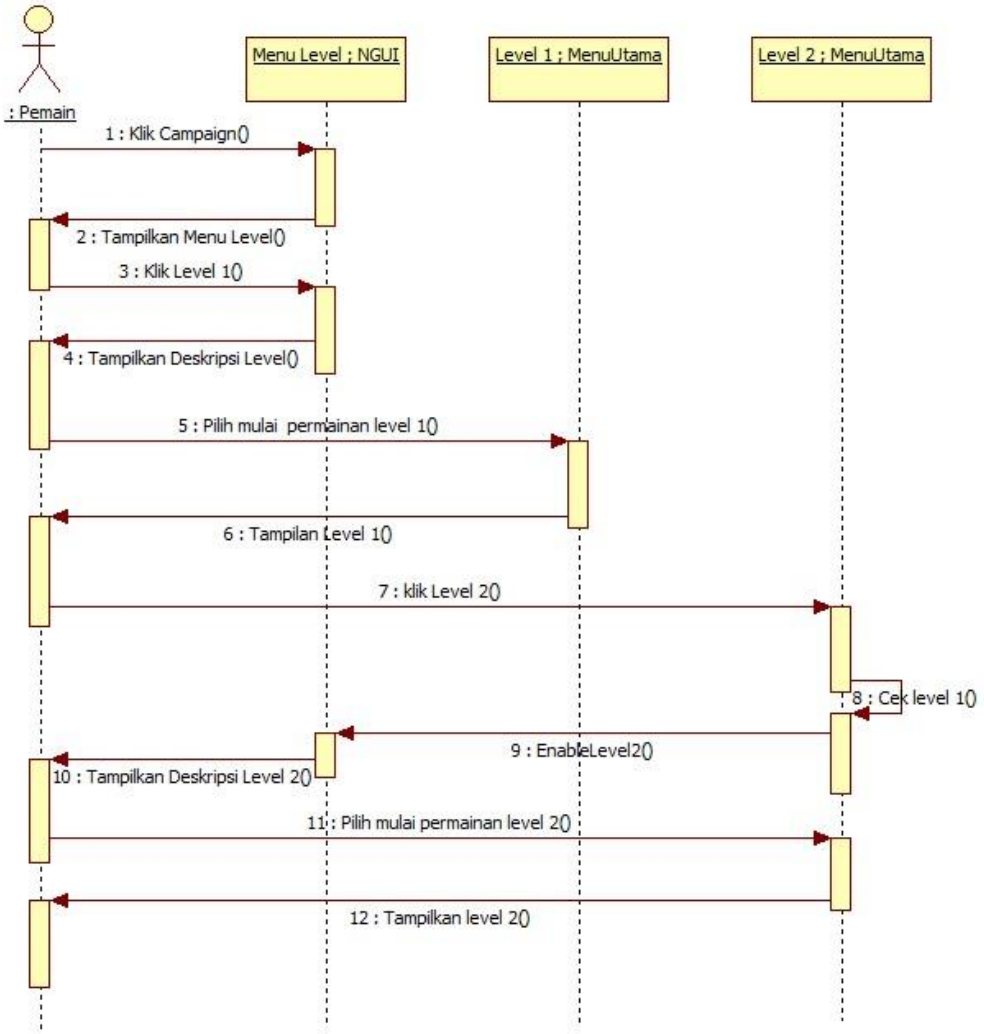


Gambar 4.12 Activity Diagram Kredit

4.1.6.5 Sequence Diagram

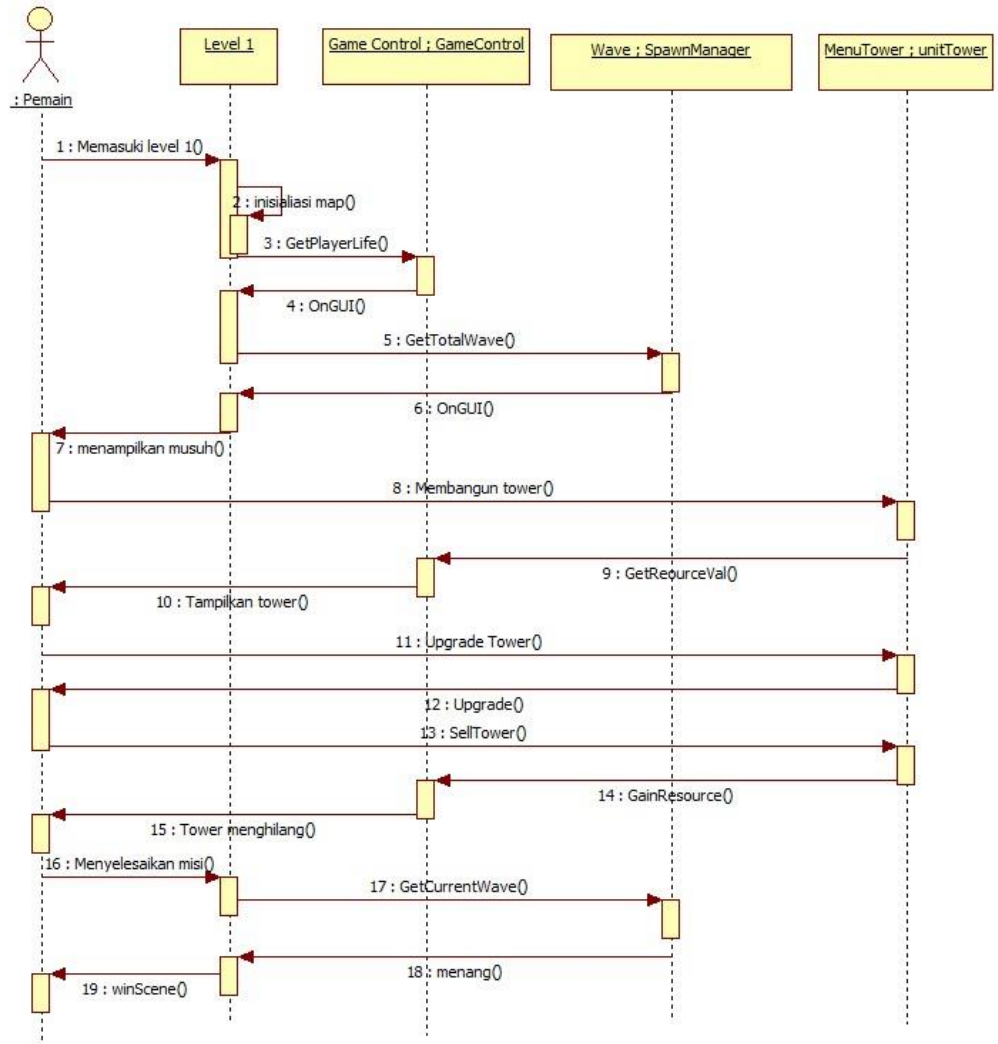
Berikut merupakan diagram *sequence* yang terdapat pada aplikasi permainan *Defense of the Law* berdasarkan *use case* yang ada.

1. Diagram Sequence Campaign



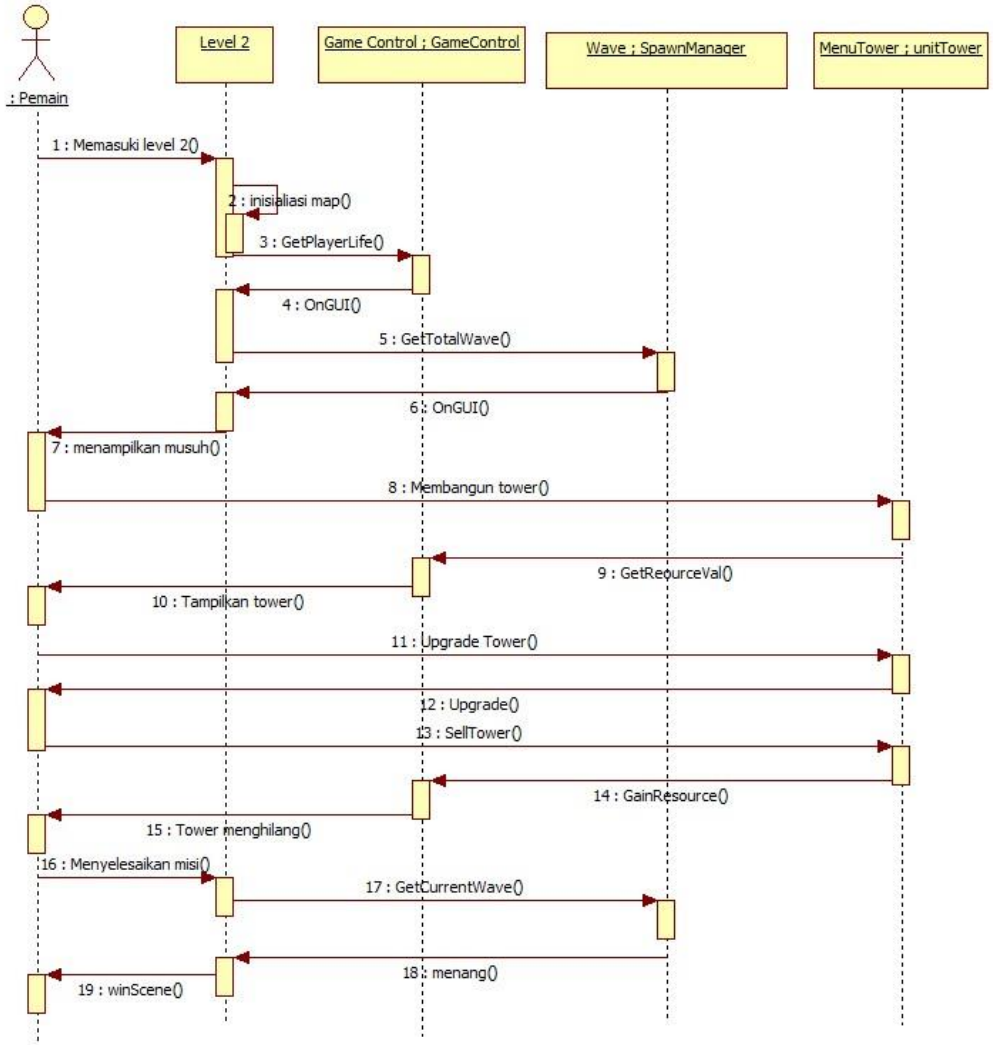
Gambar 4.13 Sequence Diagram Campaign

2. Diagram Sequence Level 1



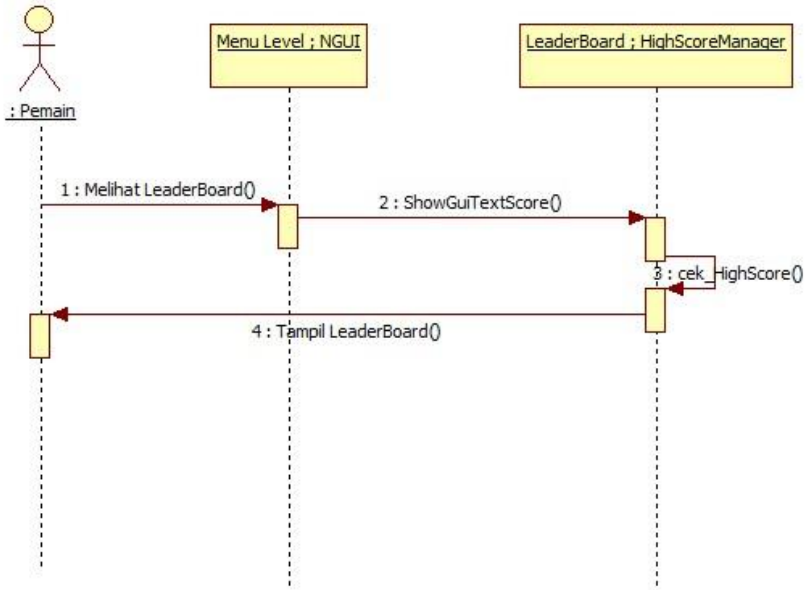
Gambar 4.14 Sequence Diagram Level 1

3. Diagram Sequence Level 2



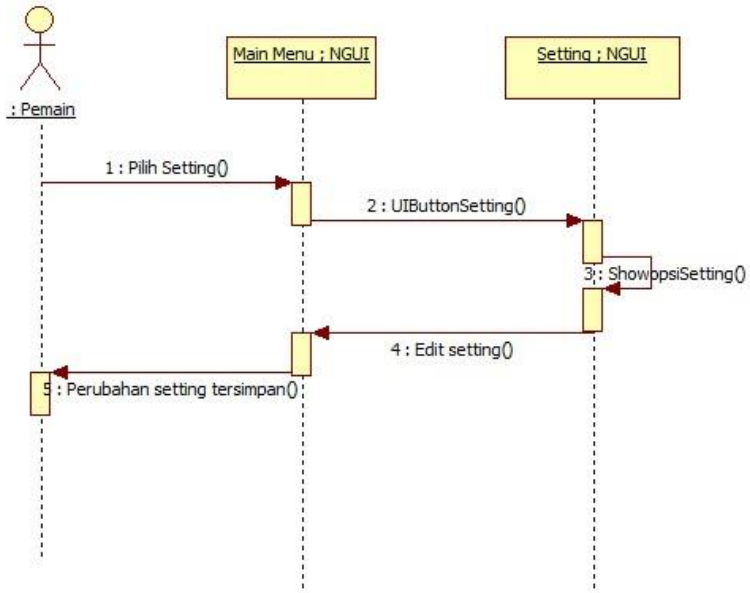
Gambar 4.15 Sequence Diagram Level 2

4. Diagram Sequence *LeaderBoard*



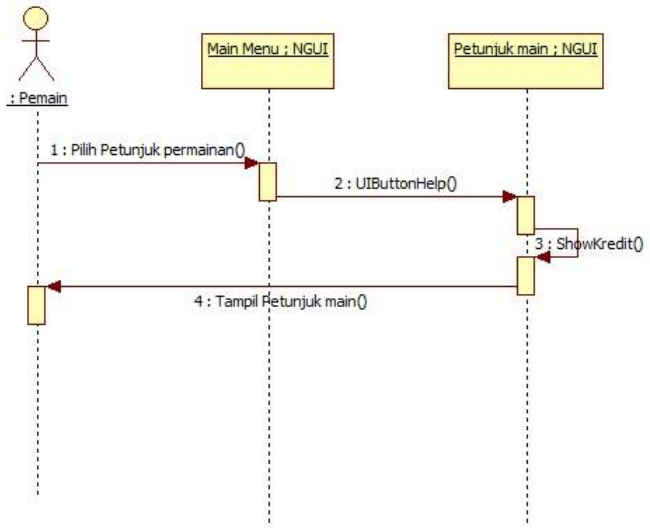
Gambar 4.16 Sequence *LeaderBoard*

5. Diagram Sequence Setting



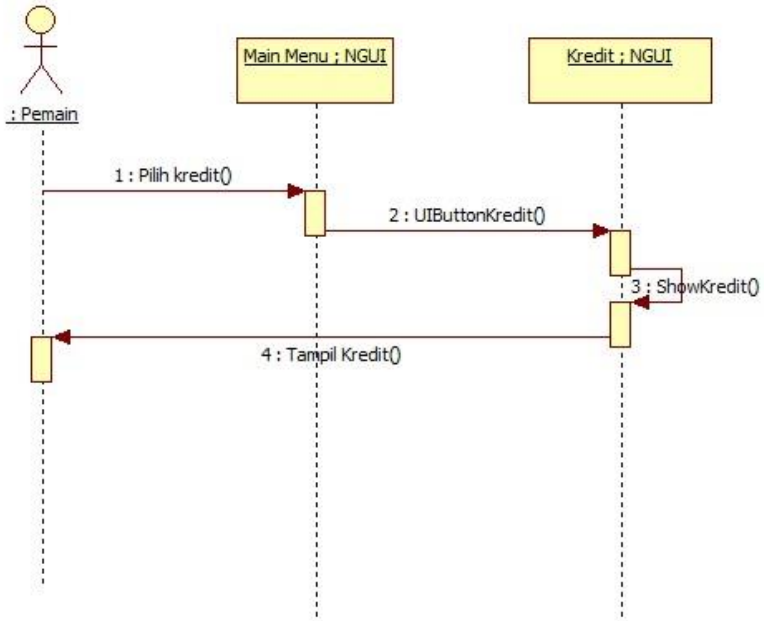
Gambar 4.17 Sequence Diagram Setting

6. Diagram Sequence Petunjuk Permainan



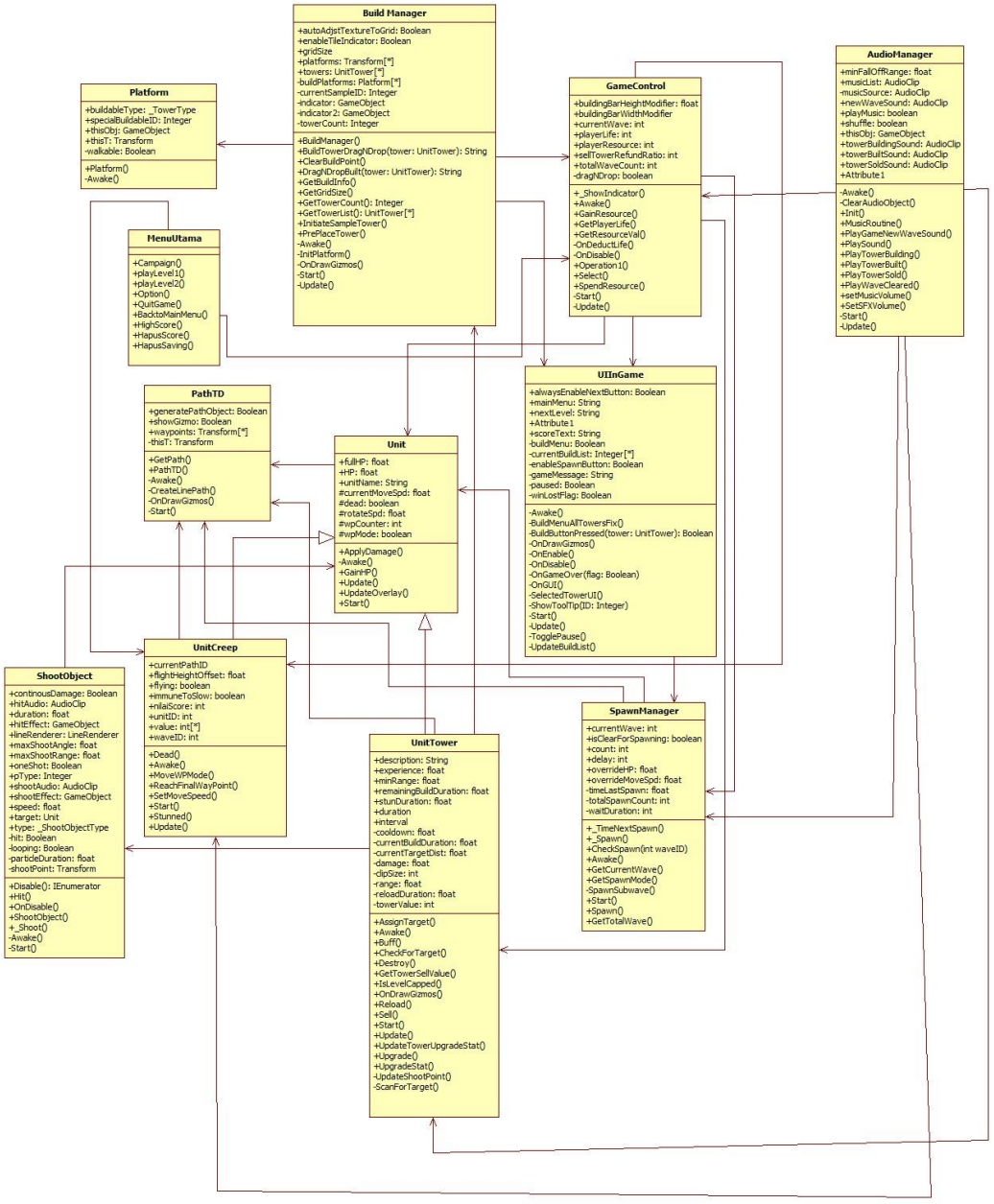
Gambar 4.18 Sequence Diagram Petunjuk permainan

7. Diagram Sequence Kredit



Gambar 4.19 Sequence Diagram Kredit

4.1.6.6 Class Diagram

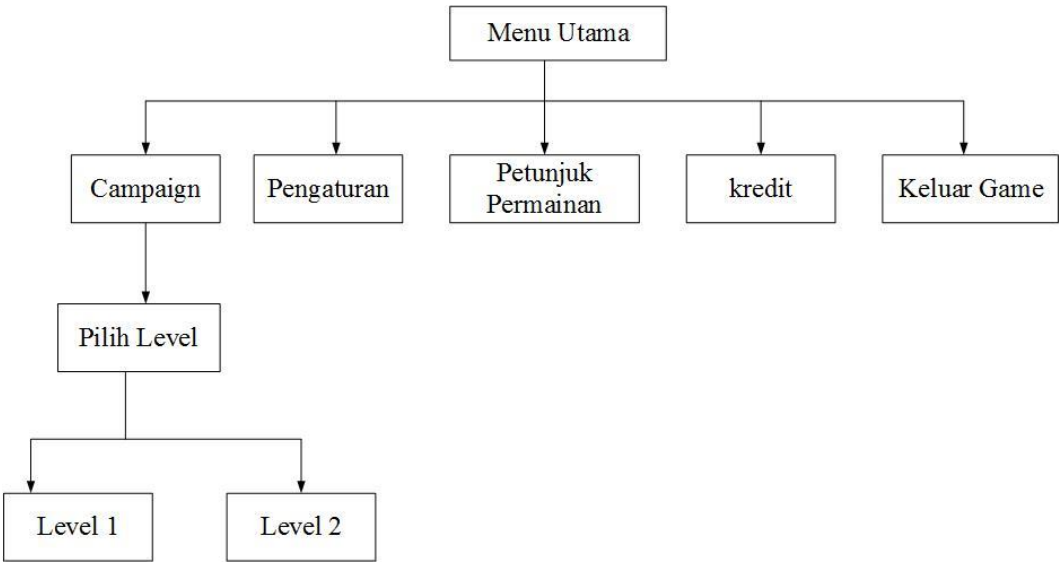


Gambar 4.20 Class Diagram

4.2 Perancangan Sistem

4.2.1 Perancangan Arsitektur Menu

Untuk mempermudah pembuatan sistem diperlukan perancangan struktur menu program yang akan dibangun. Perancangan struktur menu program ini membantu dalam merancang bagian-bagian dari sistem yang sebenarnya dan untuk mengetahui bagian mana yang terlebih dahulu nantinya yang akan diakses setelah program tersebut selesai. Gambar 3.38 di bawah ini menunjukkan perancangan arsitektur menu dari sistem yang akan dibangun



Gambar 4.21 Arsitektur Menu Game Defense of the Law

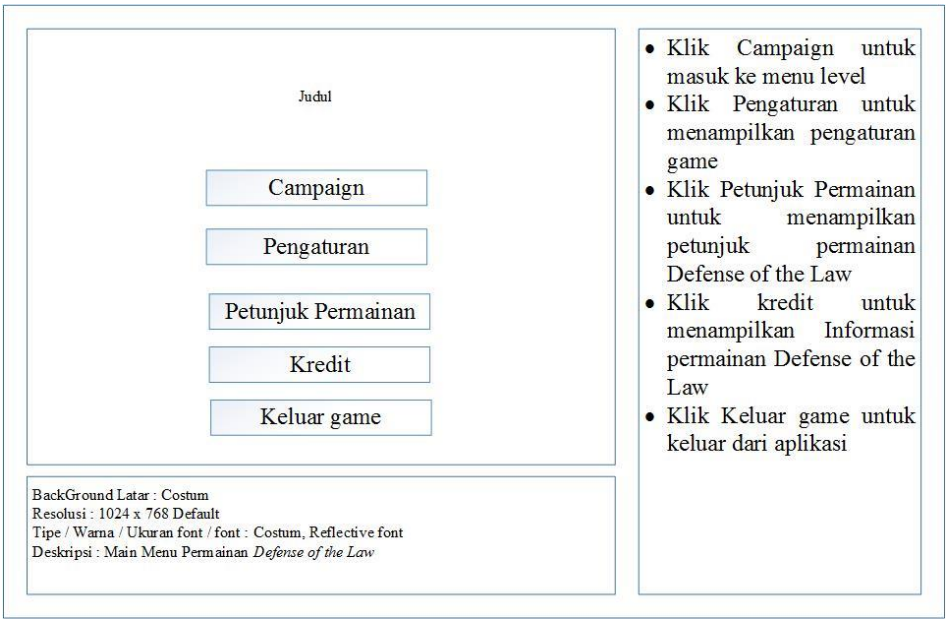
1. Campaign : Merupakan sub menu untuk memasuki pilih level
2. Pilih Level : Merupakan Sub menu untuk memilih Level yang akan di main kan.
3. Level 1 : Merupakan sub menu untuk menampilkan layar pada permainan level 1.

4. Level 2 : Merupakan sub menu untuk menampilkan layar pada permainan level 2.
5. Pengaturan : Merupakan sub menu untuk mempilkan pengaturan suara dan tingkatan kesulitan pada permainan *Defense of the Law.*
6. Petunjuk permainan : Merupakan Sub Menu untuk menampilkan petujuntuk permainan *Defense of the Law*.
7. Kredit : Merupakan sub menu untuk menampilkan informasi pada game *Defense of the Law*.
8. Keluar game : merupakan sub menu untuk keluar dari aplikasi.

4.2.2 Perancangan Antarmuka *Defense of the Law*

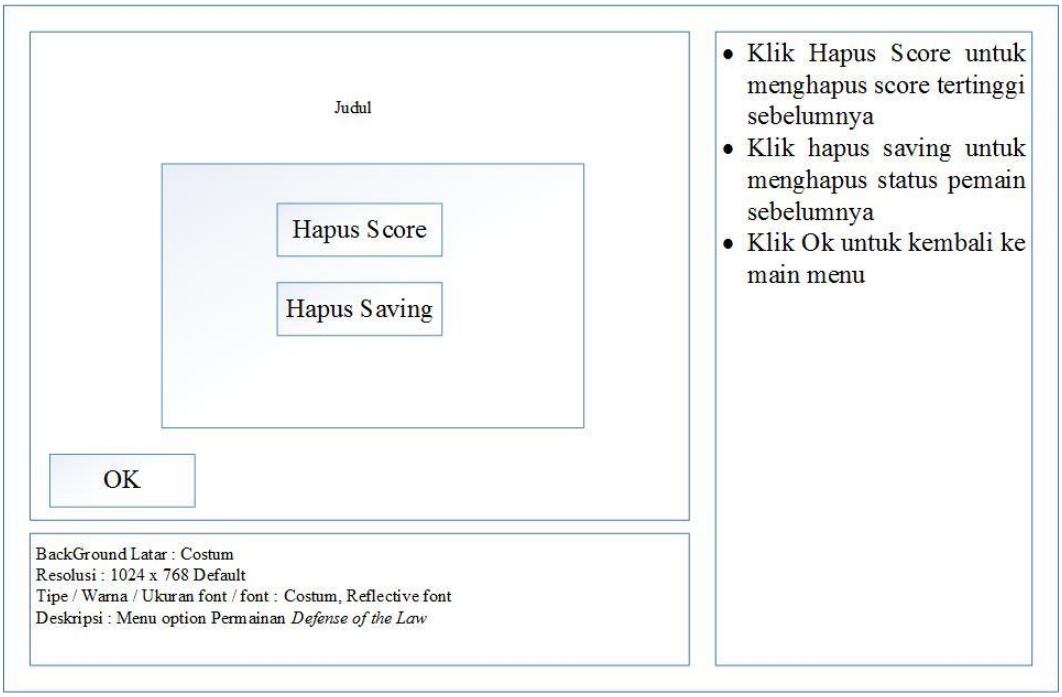
Perancangan antarmuka menu pada aplikasi permainan *Defense of the Law* dapat dilihat pada gambar 4.

1. **Antar Muka Main Menu**



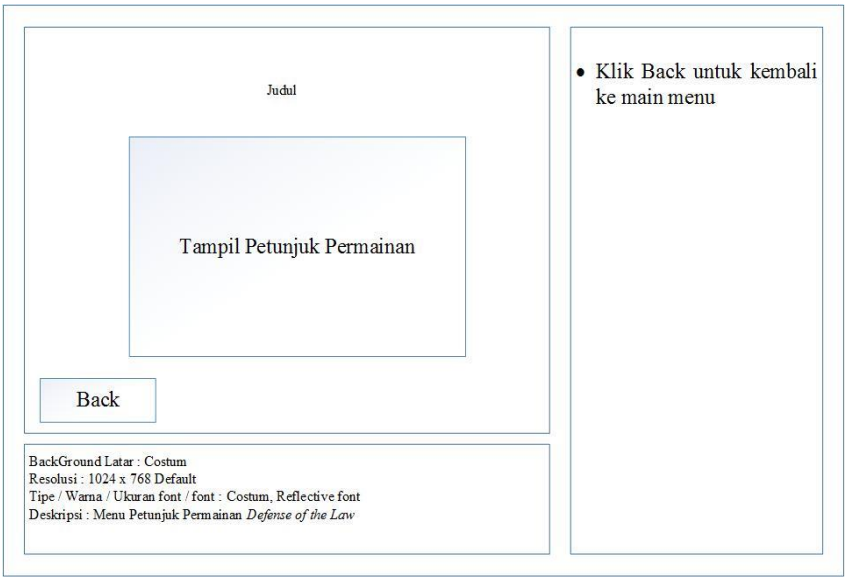
Gambar 4.22 Antar muka Main Menu

2. Antar Muka Setting



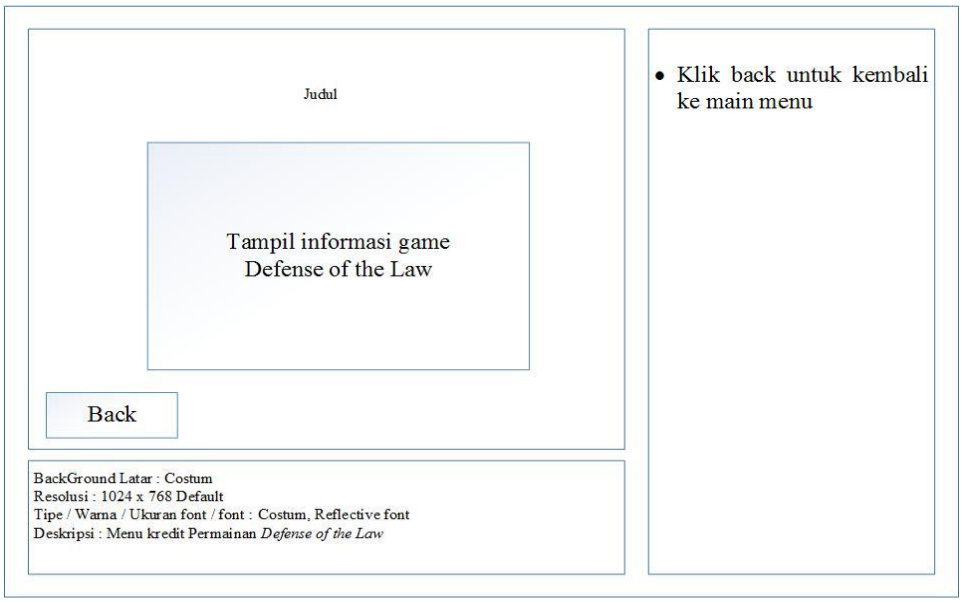
Gambar 4.23 Antar muka menu Setting

3. Antar Muka Petunjuk Permainan



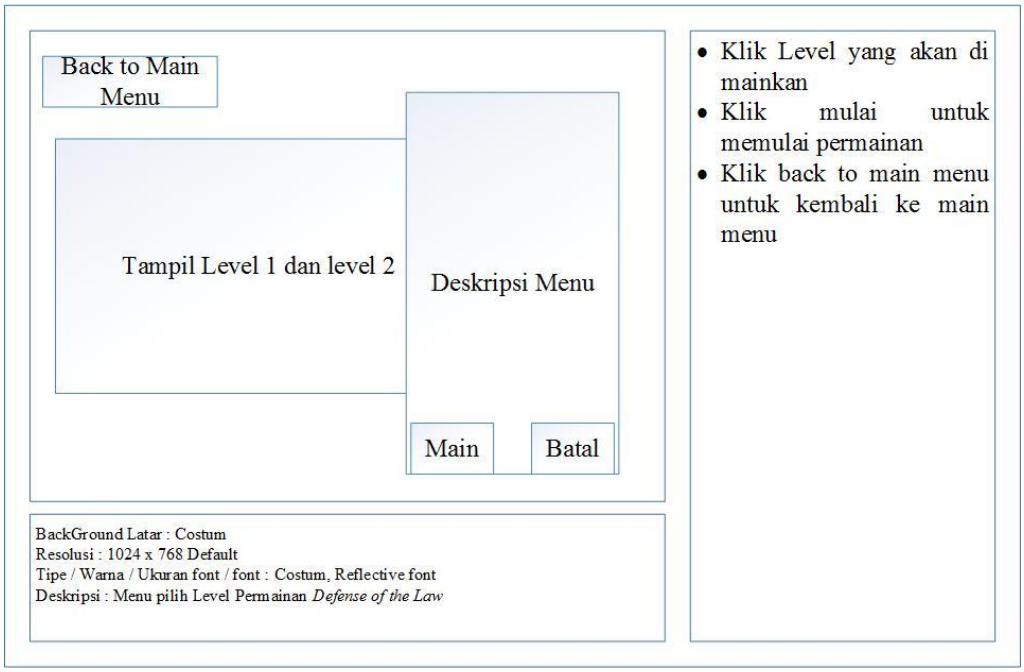
Gambar 4.24 Antar muka menu Petunjuk Permainan

4. Antar Muka kredit



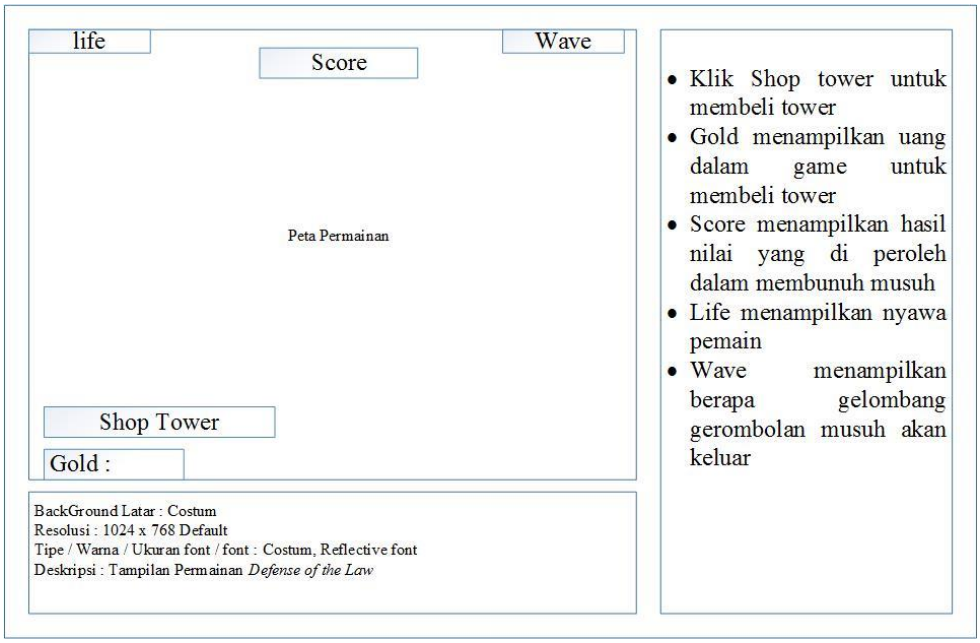
Gambar 4.25 Antar muka menu kredit

5. Antar Muka Pilih Level



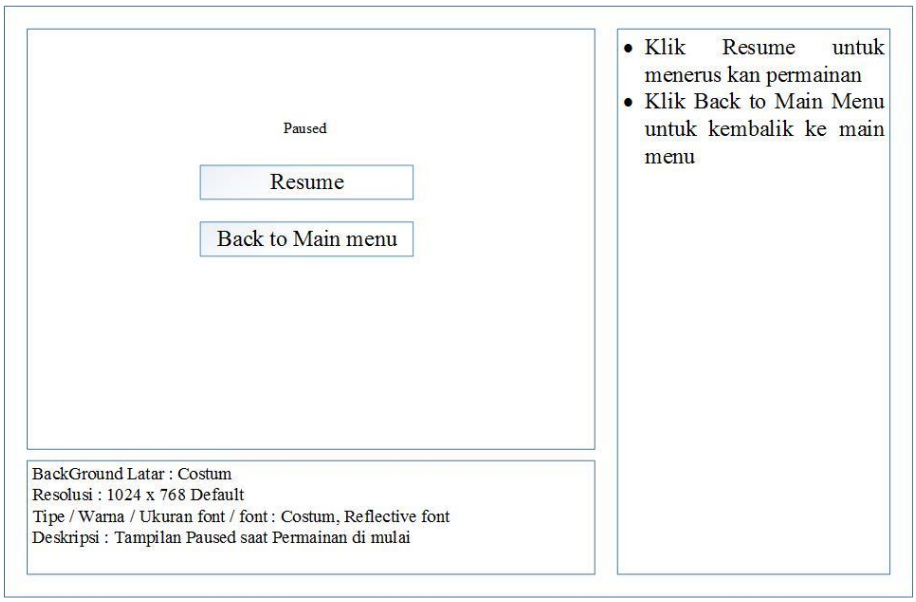
Gambar 4.26 Antar muka Menu pilih Level

6. Antar Muka Permainan Defense of the Law



Gambar 4.27 Antar muka menu kredit

7. Antar Muka paused



Gambar 4.28 Antar muka paused