BAB 3

ANALISIS DAN PERANCANGAN

3.1 Analisis Sistem

Pada bagian analisis sistem ini akan dibahas mengenai analisa-analisa masalah yang akan dilakukan terhadap pasar game khususnya game di Indonesia, analisa pengguna (*user*) dan juga kegunaan game yang akan dibangun.

3.1.1 Analisis Masalah

3.1.1.1 Pengaruh Teknologi Terhadap Kebudayaan Indonesia

Bangsa yang besar adalah bangsa yang mau menghargai budayanya, mungkin itu adalah istilah yang tepat untuk menggambarkan begitu beragamnya budaya Indonesia mulai dari Sabang sampai Merauke. Beribu-ribu pulau, suku, bahasa, adat, membuat Indonesia menjadi salah satu daya tarik dan negara yang paling kaya dipandang dari budayanya. Secara matematis kita tidak dapat menghitung betapa melimpahnya kekayaan budaya kita.

Dari sekian banyak bidang yang ada dan berpacu untuk kemajuan salah satunya adalah bidang teknologi, yang menghadirkan perubahan dan kemajuan untuk selanjutnya digunakan oleh manusia. Beragam teknologi yang diciptakan memungkinkan manusia untuk bebas memilih apa yang diinginkan.

Perkembangan teknologi tentu membawa perubahan yang begitu baik dan pesat dalam kehidupan manusia. Perkembangan itu baik adanya jika sesuai dengan apa yang diharapkan. Pengaruh dari teknologi mempengaruhi pergeseran nilai-nilai budaya dalam kehidupan manusia Indonesia.

Tidak dipungkiri bahwa perkembangan teknologi saat ini juga membawa pengaruh negatif yang mempengaruhi bergesernya nilai-nilai budaya dalam masyarakat, seperti televisi dan/game yang banyak menampilkan kebudayaan luar sehingga masyarakat Indonesia banyak mengadaptasi budaya luar daripada budaya nenek moyang mereka sendiri.

3.1.1.2 Pasar Game di Indonesia

Jumlah penduduk yang besar dan potensi pertumbuhan pengguna Internet yanng masih tinggi membuat Indonesia menjadi pasar industri game yang menggiurkan. Meski belum didukung pemerintah, Indonesia dinilai sebagai pasar besar bagi industri permainan lokal dan asing.

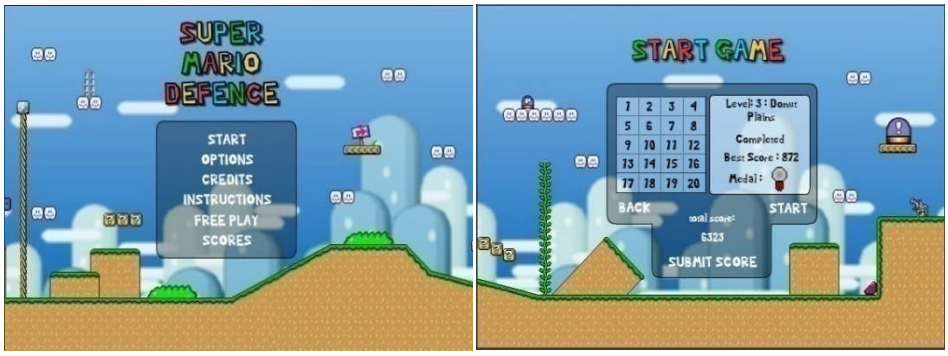
Game Indonesia mulai tumbuh meramaikan game dunia, dengan menawarkan aneka genre game kreasi anak-anak muda Indonesia. Dalam teknik dan kreatifitas game Indonesia tak kalah dengan buatan luar negeri. Bahkan banyak Game Indonesia kreasi anak bangsa pernah mendapatkan penghargaan terbaik dan internasional. Apalagi sekarang mi, sudah dibuka sekolah yang membuka jurasan animasi khusus membuat game, berbasis grafis.

Diharapkan sekolah game, di masa depan dapat mencetak *creator* game profesional yang mampu menjawab tantangan game dunia.

Game Indonesia tak akan berhenti pada satu titik saja, banyak sekali genre game Indonesia yang sudah dirilis. Yang menjadi pertanyaan apakah industri gamer di Indonesia bisa meningkatkan pasar game Indonesia, atau target yang lebih tinggi lagi bisa menyaingi game internasional dengan kualitas gambar grafis yang tinggi? Pertanyaan ini yang mungkin menjadi motivasi bagi gamer kita, agar Iebih kreatif menciptakan game Indonesia tanpa meninggalkan budaya bangsa.

3.1.2 Analisis Game Sejenis

3.1.2.1 Super Mario Defence

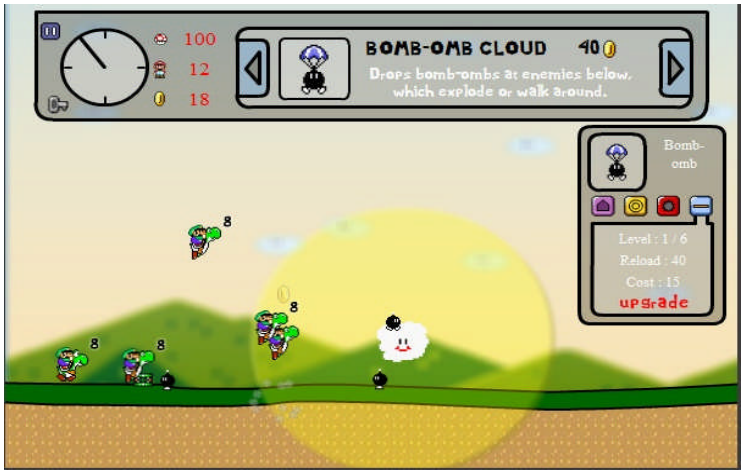


Gambar 3.1 Contoh Screen Shoot Super Mario Defence

Super Mario Defence termasuk game tower defence dengan sistem *single line* (jalur tunggal). Pemain harus mengalahkan pasukan Mario bersaudara agar tidak sampai ke kastil Browser.

Game ini memiliki dua puluh level di mana setiap levelnya memiliki musuh dengan tingkat kesulitan yang berbeda. Pemain dapat membangun tower penghancur atau tower yang sifatnya pasif seperti loncatan pegas yang akan membanting musuh bila melewatinya.

Setiap pemain menyelesaikan misinya pada setiap level, pemain akan mendapat skor untuk melanjutkan ke level berikutnya. Namun tanpa menyelesaikan level sebelumnya pun, pemain dapat memainkan level di atasnya.



Gambar 3.2 gameplay Super Mario Defence

Kelebihan Game Mario Defence

Kelebihan game ini antara lain :

1) Antarmuka yang menarik
2) *Gameplay* cukup mudah untuk dimainkan
3) Variasi tower cukup banyak

Kekurangan Game Mario Defence

Kekurangan game ini antara lain :

1) NPC tidak cerdas
2) Jalur musuh statis (*single line*)

3.1.2.2 Antartic Defence



Gambar 3.3 Screenshoot game Antartic Defence

Game Antartic Defence termasuk ke dalam *genre* tower defence dengan sistem *single line* (jalur tunggal). Game ini dipelopori oleh situs towerdefence.com. Konsep yang diambil cukup sederhana yaitu beberapa manusia menyerang antartika, kemudian pemain membangun tower-tower dari hewan antartika untuk membunuh manusia-manusia tersebut.

Tahapan pada game ini memiliki tiga level, dan di setiap level ada beberapa *stage* yang harus dilalui pemain. *Gameplay* dalam game ini pun cukup sederhana seperti tower defense pada umumnya. Pemain harus menyelesaikan level yang terendah untuk memenangkan permainan.



Gambar 3.4 Gameplay Antartic Defence

Kelebihan Game Antartic Defence

Kelebihan game ini antara lain :

1) *Gameplay* cukup mudah untuk dimainkan
2) Antarmuka cukup sederhana sehingga memudahkan pemain baru
3) Tower yang disediakan cukup variatif

Kekurangan Game Antartic Defence

Kekurangan game ini antara lain :

1) NPC tidak cerdas
2) Jalur musuh statis (*single line*)

3.1.2.3 Autobot Stronghold



Gambar 3.5 Screenshoot Autobot Stronghold

Autobot Stronghold merupakan salah satu game *tower defence* dengan sistem *multi line*. Terdapat empat lokasi untuk tempat keluarnya robot musuh. Pemain harus menghancurkan robot-robot musuh sebelum mencapai gerbang berlambangkan LG. Antarmuka yang dibuat cukup menarik dan hampir nyata.

Game Autobot Stronghold ini tidak memiliki level atau stage lain. Jadi hanya satu *frame* utama sebagai tempat pertempuran. Level musuh meningkat setiap *wave* (gelombang), dan semakin sulit untuk dihancurkan.

Tower yang terdapat dalam game ini sangat terbatas, hanya terdapat lima tower yang dapat di-*upgrade* seperti Bumblebee, Jazz, Ironhide, Rachet, dan Optimus Prime. Untuk memunculkan Optimus Prime pemain harus bertahan sampai level wave menengah dari keseluruhan wave. Setiap tower yang di-*upgrade* memiliki tipe *upgrade*. Ada empat tipe *upgrade*, yaitu *attack speed, response, range,* dan *damage.*



Gambar 3.6 Gameplay Autobot Stronghold

Kelebihan Game Autobot Stronghold

Kelebihan game ini antara lain :

1) *Gameplay* cukup mudah untuk dimainkan
2) Antarmuka sangat menarik
3) Efek suara yang nyata

Kekurangan Game Autobot Stronghold

Kekurangan game ini antara lain :

1) NPC tidak cerdas
2) Jalur musuh statis (*multi line*)
3) Hanya ada satu peta pertempuran

3.1.3 Analisis Game Yang Akan Dibangun

3.1.3.1 Pengenalan

Game yang akan dibuat berjudul *Tower Defense The Avenger Indonesia dan Pandawa Lima* yang ber-*genre Strategy Tower Defense*. *Game* ini dibangun dengan mengaplikasikan teknologi sebagai jembatan

untuk menyampaikan kebudayaan bangsa Indonesia, khususnya tokoh wayang Pandawa dan pahlawan super khas Indonesia.

Batasan-batasan yang ada pada *game tower defense* The Avenger Indonesia dan Pandawa lima ini adalah sebagai berikut.

1) Game tower defense the avenger Indonesia dan pandawa lima ini dibangun berbasis Desktop.
2) Game tower defense ini dijalankan secara *offline*.
3) Sasaran usia pengguna untuk semua umur.
4) Lingkup permainan menyangkut sejarah singkat super hero Indonesia dan pandawa lima, permainan utama tower defense, serta fitur pemilihan kubu the avenger Indonesia atau pandawa lima yang bertindak sebagai *defender*.
5) Sistem permainan bersifat *single player*.
6) Grafis 2D (2 Dimensi).
7) NPC menggunakan algoritma *Fuzzy Logic*. Pada *attacker* digunakan untuk menentukan jalur yang lebih aman.

3.1.3.2 Story Line

Tower defense the avenger Indonesia dan Pandawa lima menceritakan peperangan antara pahlawan super Indonesia dan tokoh wayang Pandawa lima dengan alien dari luar angkasa untuk mempertahankan ketentraman di bumi. Alien-alien tersebut tersebar di beberapa daerah di Indonesia, sehingga diperlukan pembagian wilayah oleh pasukan the Avenger dan Pandawa untuk menjaganya. Mereka, Avenger dan Pandawa, bersaing untuk mengalahkan alien-alien tersebut. Di sini pemain diberikan pilihan untuk bermain sebagai kubu the Avenger atau Pandawa lima.

Pada suatu masa di kerajaan Eternal yang berada di planet Zerox, hiduplah sekumpulan ras manusia super yang ditugaskan untuk melindungi bumi dari ancaman alien luar angkasa. Para alien tersebut menghampiri bumi semata-mata ingin mengambil kekuatan prasasti yang ada di bumi untuk mereka kumpulkan demi membangkitkan raja mereka

yang sedang dikurung di salah satu prasasti oleh kekuatan leluhur bangsa Planet Zerox. Bertahun-tahun mereka menunggu saatnya ketika para alien datang ke bumi.

Sementara di bumi, terdapat keturunan maha dewa yang mempunyai kekuatan layaknya seorang dewa. Mereka dijuluki Pandawa. Pandawa terdiri dari lima bersaudara yang ditugaskan untuk menjaga ketentraman di bumi.

Lalu pada akhir tahun 1979 para alien tersebut menginvansi bumi untuk mencuri kekuatan prasasti yang berada di bumi semata-mata demi membebaskan raja alien yang dikurung oleh leluhur bangsa Planet Zerox. Mendengar hal tersebut, para Pandawa dan juga Avenger tidak tinggal diam. Mereka berusaha untuk melindungi prasasti-prasasti peninggalan leluhur mereka dan menjaga ketentraman bumi dari para alien jahat.

Namun sayangnya alien-alien tersebut tersebar di beberapa daerah di bumi, sehingga Pandawa dan Avenger pun sepakat untuk berpencar membagi daerah serbuan alien. Pandawa bersama The Avenger dari planet Zerox, berusaha menghancurkan alien-alien tersebut dan peperangan pun tak terelakkan.

Pemain harus berhasil mempertahankan serangan musuh dengan membangun tower-tower untuk bisa membasmi para alien jahat yang menyerang bumi. Jika jumlah musuh yang berhasil sampai ke tempat prasasti itu tertimbun melebihi batas maksimal yang diperbolehkan, maka pemain dinyatakan kalah dan harus mengulang kembali dari awal.

3.1.3.3 Game Play

Di awal permainan, pemain diberikan pilihan untuk memilih bermain sebagai kubu the Avenger atau kubu Pandawa. Jika pemain memilih kubu the Avenger, maka tower-tower yang dapat dibuat berupa pahlawan-pahlawan super khas Indonesia seperti Gundala, Godam, Aquanus, Mr. Mlaar, dan Caroq. Sedangkan jika pemain memilih kubu Pandawa, maka tower-tower yang dapat dibuat yaitu Sadewa, Nakula, Arjuna, Yudhistira, dan Bima.

Di dalam permainan, terdapat 30 *wave* yang harus diselesaikan pemain. Setiap *wave* memiliki waktu selama 23 detik untuk keluar. Jadi selama rentang waktu tersebut, pemain harus membangun tower-tower untuk menghancurkan musuh. Setiap *wave* memiliki tingkat kesulitan yang berbeda. Semakin tinggi level *wave* maka musuh semakin sulit untuk dibunuh.

Pemain diberikan modal *gold* sebanyak 400 *gold*. Setiap pemain membunuh musuh (skull atau pion), pemain akan mendapatkan *gold* untuk membangun tower lagi atau melakukan *upgrade* tower. Masing-masing tower maksimal hanya bisa di-*upgrade* sampai ke level 8. Setiap pemain meng-*upgrade* tower, maka akan menambah level, *damage*, kecepatan tembak, dan jarak tembak tower.

Pemain diberikan kesempatan sebanyak 20 *lives*. Apabila musuh yang berhasil sampai ke tempat tujuan mencapai batas maksimum yaitu 20 musuh, maka pemain dinyatakan kalah dan harus mengulang dari awal. Namun apabila pemain berhasil bertahan sampai *wave* terakhir, maka pemain dinyatakan menang.

3.1.3.4 Analisis Algoritma Fuzzy Pada NPC Menggunakan Metode Mamdani

Analisis *fuzzy* yang digunakan pada tugas akhir ini digunakan sebagai pengendali untuk menentukan jalur musuh yang paling aman. Metode Mamdani sering juga dikenal dengan nama Metode Max-Min [12].

3.1.3.4.1 Mekanisme Inferensi

Mekanisme inferensi *fuzzy* yang digunakan dalam perancangan sistem untuk mengambil keputusan dan penentuan jalur teraman adalah metode mamdani, yaitu terdiri dari 4 tahapan, pembentukan himpunan *fuzzy*, komposisi aturan, aplikasi fungsi implikasi, dan penegasan (*defuzzy*).

1. Masukan Fuzzy (Pembentukan Himpunan Fuzzy)

   Dalam sistem *fuzzy* diperlukan suatu variabel dan himpunan untuk kebutuhan input pada proses fuzifikasi. Fuzifikasi adalah proses mengubah masukan eksak menjadi masukan *fuzzy* berupa derajat keanggotaan.

   1) Variabel *Fuzzy*

      Variabel yang digunakan di dalam pembangunan *game tower defense the Avenger* Indonesia Dan Pandawa Lima ini adalah jumlah tower, dan jarak rute.

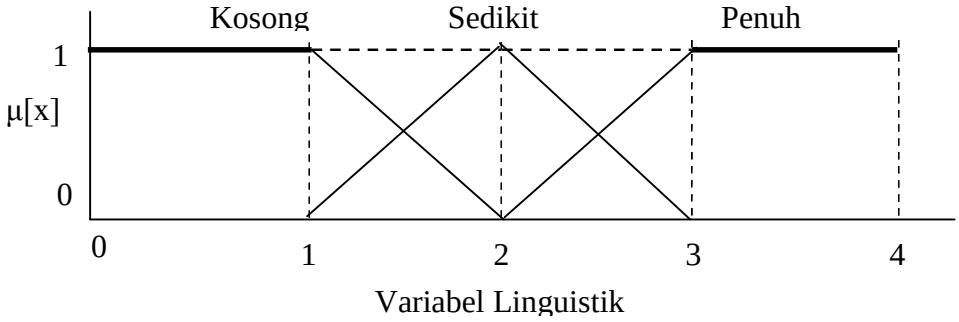
   2) Himpunan *Fuzzy*

      Dalam game ini, himpunan *fuzzy* untuk variabel jumlah tower dibagi menjadi tiga kategori, yaitu :

KOSONG	jumlah tower < 1
SEDIKIT	1 <= jumlah tower <= 3
PENUH	3 < jumlah tower <= 4

Tabel 3.1 Variabel himpunan *fuzzy* untuk jumlah tower beserta nilai domain

Komponen Variabel	Kosong	Sedikit	Penuh
Jumlah tower rute 1	0	1-3	4
Jumlah tower rute 2	0	1-3	4



Gambar 3.7 Himpunan Fuzzy Pada Variabel jumlah tower.

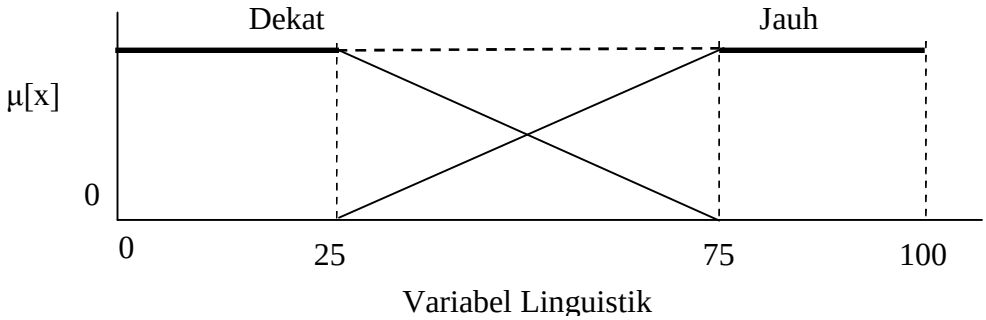
Sedangkan untuk variabel jarak_rute yaitu dekat dan jauh. Perbandingan variabelnya adalah :

DEKAT jarak rute <= 25

JAUH 75 <= jarak rute <= 100

Tabel 3.2 Variabel himpunan *fuzzy* untuk jarak rute beserta nilai domain

Komponen Variabel	Dekat	Jauh
Jarak rute 1	0-25	75-100
Jarak rute 2	0-25	75-100



Gambar 3.8 Himpunan Fuzzy Pada Variabel jarak rute.

2. Komposisi Aturan Fuzzy (R*ule Based*)

Tiap-tiap aturan (proposisi) pada basis pengetahuan *fuzzy* akan berhubungan dengan suatu relasi *fuzzy*. Metode yang digunakan untuk komposisi aturan ini adalah Metode Max (Maximum). Pada Metode ini, solusi himpunan *fuzzy* diperoleh dengan cara mengambil nilai maksimum aturan, kemudian menggunakannya untuk memodifikasi daerah *fuzzy* dan mengaplikasikannya ke *output*.

Aturan yang diberikan di dalam implementasi *fuzzy* pada *game* ini adalah sebagai berikut :

1) **IF** jarak dekat **AND** jumlah kosong **THEN** Aman.
2) **IF** jarak dekat **AND** jumlah sedikit **THEN** Sedang.
3) **IF** jarak dekat **AND** jumlah penuh **THEN** Berbahaya.
4) **IF** jarak jauh **AND** jumlah kosong **THEN** Aman.
5) **IF** jarak jauh **AND** jumlah sedikit **THEN** Sedang.
6) **IF** jarak jauh **AND** jumlah penuh **THEN** Berbahaya.

3. Aplikasi Fungsi Implikasi

Tiap-tiap aturan (proposisi) pada basis pengetahuan *fuzzy* akan berhubungan dengan suatu relasi *fuzzy*. Variabel yang digunakan dalam sistem ini terdiri dari 4 *crisp input* (jumlah tower rute 1, jumlah tower rute 2, jarak rute 1, dan jarak rute 2) dan *crisp output* (penentuan rute teraman). Variabel jumlah tower terdiri dari 3 himpunan *fuzzy*, yaitu kosong, sedikit dan penuh. Sedangkan variabel jarak rute memiliki 2 himpunan *fuzzy*, yaitu dekat dan jauh.

4. Keluaran Fuzzy (Defuzifikasi)

Defuzzifikasi merupakan proses pengubahan besaran *fuzzy* yang disajikan dalam bentuk himpunan-himpunan *fuzzy* keluaran dengan fungsi keanggotaan. Keluaran yang dihasulkan merupakan suatu bilangan pada domain himpunan *fuzzy*.

Input dari proses defuzzifikasi adalah suatu himpunan fuzzy yang diperoleh dari komposisi aturan-aturan fuzzy, sedangkan output yang dihasilkan merupakan suatu bilangan pada domain himpunan fuzzy tersebut.

3.1.3.4.2 Contoh Kasus

Berikut ini adalah contoh kasus dalam penentuan jalur teraman.

Masukan *Crisp* :

Tabel 3.3 Masukan Crisp

Komponen Variabel	Nilai
Jml_tower rute 1	2
Jml_tower rute 2	4
Jarak rute 1	25
Jarak rute 2	75

1. Penentuan Status

Pembentukan himpunan fuzzy untuk menentukan status pengambilan jalur teraman.

Tabel 3.4 Himpunan Fuzzy Penentuan Status Jalur

Hubungan Variabel	Aman (A)	Sedang (S)	Berbahaya (B)
Jml_tower rute 1 dengan Jarak rute 1	Jumlah tower **kosong** = 0 dan jarak rute **dekat** = 0-25	Jumlah tower **sedikit** = 1-3 dan jarak rute **dekat** = 0-25	Jumlah tower **penuh** = 4 dan jarak rute **dekat** = 0-25
Jml_tower rute 2 dengan Jarak rute 1	Jumlah tower **kosong** = 0 dan jarak rute **dekat** = 0-25	Jumlah tower **sedikit** = 1-3 dan jarak rute **dekat** = 0-25	Jumlah tower **penuh** = 4 dan jarak rute **dekat** = 0-25
Jml_tower rute 1 dengan Jarak rute 1	Jumlah tower **kosong** = 0 dan jarak rute **jauh** = 75-100	Jumlah tower **sedikit** = 1-3 dan jarak rute **jauh** = 75-100	Jumlah tower **penuh** = 4 dan jarak rute **jauh** = 75-100
Jml_tower rute 2 dengan Jarak rute 1	Jumlah tower **kosong** = 0 dan jarak rute **jauh** = 75-100	Jumlah tower **sedikit** = 1-3 dan jarak rute **jauh** = 75-100	Jumlah tower **penuh** = 4 dan jarak rute **jauh** = 75-100
Jml_tower rute 1 dengan Jarak rute 2	Jumlah tower **kosong** = 0 dan jarak rute **dekat** = 0-25	Jumlah tower **sedikit** = 1-3 dan jarak rute **dekat** = 0-25	Jumlah tower **penuh** = 4 dan jarak rute **dekat** = 0-25
Jml_tower rute 2 dengan Jarak rute 2	Jumlah tower **kosong** = 0 dan jarak rute **dekat** = 0-25	Jumlah tower **sedikit** = 1-3 dan jarak rute **dekat** = 0-25	Jumlah tower **penuh** = 4 dan jarak rute **dekat** = 0-25
Jml_tower rute 1 dengan Jarak rute 2	Jumlah tower **kosong** = 0 dan jarak rute **jauh** = 75-100	Jumlah tower **sedikit** = 1-3 dan jarak rute **jauh** = 75-100	Jumlah tower **penuh** = 4 dan jarak rute **jauh** = 75-100
Jml_tower rute 2 dengan Jarak rute 2	Jumlah tower **kosong** = 0 dan jarak rute **jauh** = 75-100	Jumlah tower **sedikit** = 1-3 dan jarak rute **jauh** = 75-100	Jumlah tower **penuh** = 4 dan jarak rute **jauh** = 75-100

2. Komposisi Aturan *Fuzzy*

   Metode yang digunakan untuk komposisi aturan tersebut adalah Metode Max (*Maximum*). Pada metode ini, solusi himpunan fuzzy diperoleh dengan cara mengambil nilai maksimum aturan, kemudian menggunakannya untuk memodifikasi daerah fuzzy, dan mengaplikasikannya ke output dengan menggunakan operator AND (union). Jika semua proposisi telah dievaluasi, maka output akan berisi suatu himpunan fuzzy yang merefleksikan konstribusi dari tiap-tiap proposisi. Berdasarkan himpunan *fuzzy* di atas dapat terlihat derajat keanggotaan dari setiap komponen nilai berdasarkan aturan (*rule*) yang sudah dijelaskan sebelumnya.

3. Aplikasi Fungsi Implikasi

   Berdasarkan komposisi aturan yang sudah dibuat sebelumnya, masukan *crisp* yang diuji pada contoh kasus ini dapat dikelompokkan seperti terlihat pada tabel 3.5.

Tabel 3.5 Himpunan Fuzzy Pada Fungsi Implikasi MAX

Komponen Variabel	Aman (A)	Sedang (S)	Berbahaya (B)
Jml_tower rute 1	0	2	0
Jml_tower rute 2	0	0	4
Jarak rute 1	25	0	0
Jarak rute 2	0	0	75

4. Penegasan (defuzifikasi)

Tabel 3.6 Hasil Penentuan Status

Komponen Variabel	Status
Jml_tower rute 1	SEDANG
Jml_tower rute 2	BERBAHAYA
Jarak rute 1	AMAN
Jarak rute 2	BERBAHAYA

Berdasarkan nilai dari tabel hasil penentuan status di atas didapat perbandingan status jalur pertama dengan jalur kedua yaitu sedang dan aman dengan sedang dan berbahaya. Maka dapat disimpulkan bahwa status jalur pertama lebih aman, sehingga dapat dipilih oleh musuh.

3.1.4 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak

3.1.4.1 Perspektif Produk

Aplikasi game *tower defense the Avenger Indonesia Dan Pandawa Lima* ini dibuat untuk melestarikan kebudayaan Indonesia khususnya di bidang seni pewayangan dan cerita fiksi pahlawan super yang dikemas dalam bentuk game *tower defense*. Aplikasi *game* ini menyediakan fitur pemilihan kubu yaitu pemain dapat memilih pahlawan atau *defender* untuk menyelesaikan permainan ini. Masing-masing kubu memiliki tower dengan kemampuan yang berbeda.

3.1.4.2 Fungsi Produk

Fungsi umum dibangunnya aplikasi game *tower defense the Avenger Indonesia Dan Pandawa Lima* ini adalah :

1) Mengatasi masalah *game tower defense* yang ada saat ini, yaitu masih menggunakan jalur statis sebagai jalur musuh, dengan membuat NPC cerdas dalam menentukan jalur teraman.
2) Mengenalkan tokoh-tokoh wayang Pandawa lima dan pahlawan super versi Indonesia yang hampir punah.

Sedangkan fitur-fitur dari fungsi yang ada di dalam aplikasi game *tower defense the Avenger Indonesia Dan Pandawa Lima* ini adalah sebagai berikut :

Tabel 3.7Fitur Aplikasi

No	Fungsi	Deskripsi
1	Mulai Baru	Fitur untuk memulai permainan baru
2	Pilih Kubu	Fitur untuk memilih kubu, bermain sebagai Avenger atau Pandawa
3	Lihat Petunjuk	Fitur untuk melihat petunjuk permainan
4	Baca Sejarah	Fitur untuk membaca sejarah singkat karakter-karakter yang ada di dalam *game*
5	Tampil Tentang	Fitur untuk menampilkan *credits* pembuatan *game*
6	Permainan *Tower Defense*	Fitur utama, yaitu memainkan permainan *tower defense* The Avenger Indonesia dan Pandawa Lima
7	Pembuatan Musuh	Fitur pembuatan musuh yang cerdas, yang memanfaatkan logika *fuzzy* untuk penentuan jalur teraman agar tantangan lebih nyata
8	Pilih Tower	Fitur pemilihan tower yang telah disediakan (masing-masing kubu memiliki lima pilihan tower yang berbeda)
9	Menu Tower	Fitur menampilkan menu tower untuk memunculkan pilihan *upgrade* atau *sell*
10	*Upgrade* Tower	Fitur untuk meng-*upgrade* tower
11	*Sell* Tower	Fitur untuk menjual tower

3.1.4.3 Karakteristik Pengguna

1) Pengetahuan dan Pengalaman Pengguna

Tabel 3.8 Pengetahuan dan Pengalaman Pengguna

Kemampuan	Level
Literasi Komputer	Pemula – Menengah
Pengalaman Sistem	Pemula – Menengah
Pengalaman Aplikasi	Menengah – Mahir
Pengalaman Tugas	Menengah – Mahir

Penggunaan Sistem Lain	Baru – Sering
Tingkat Edukasi	SD, SMP, SMA/SMK (sederajat), umum
Level Pembaca	Kelas 3 ke atas
Kemahiran Mengetik	Pemula (5 kata per menit)
Bahasa Asli	Indonesia

2) Psikologi Pengguna

Tabel 3.9 Psikologi Pengguna

Psikologi	Level
Sikap	Netral – Positif
Motivasi	Menengah
Kesabaran	Cukup Sabar
Harapan	User tertarik dengan Pandawa dan Avenger Indonesia
Level Stress	Tidak Stress
Kognitif	Kongkrit

3) Fisik Pengguna

Tabel 3.10 Fisik Pengguna

Fisik	Level
Umur	Anak-anak (8 tahun) ke atas
Gender	Laki-laki dan perempuan
Pegangan Tangan	Tangan kanan
Ketidakmampuan	Tuna rungu, buta warna, normal.

4) Tugas / Pekerjaan Pengguna

Tabel 3.11 Tugas / Pekerjaan Pengguna

Tugas / Pekerjaan	Level
Tipe penggunaan system	Bijaksana
Frekuensi penggunaan	Jarang
Kebutuhan Kepentingan	Kepentingan sesuai kebutuhan
Struktur Tugas	Semi auto dan mudah diprediksi
Interaksi Sosial	Tidak ada interaksi sosial
Latihan	Tidak perlu latihan
Kategori Pekerjaan	Menengah
Gaya Hidup	Termasuk hobi

3.1.5 Analisis Kebutuhan Sistem

Aplikasi game tower defense the Avenger Indonesia Dan Pandawa Lima ini berbasiskan desktop Microsoft Windows, jadi di dalam penggunaannya membutuhkan sebuah unit komputer dengan sistem operasi Microsoft Windows. Aplikasi ini dijalankan secara offline, sehingga tidak membutuhkan koneksi internet maupun intranet.

3.1.6 Analisis Kebutuhan Nonfungsional

Analisis kebutuhan nonfungsional meliputi analisis kebutuhan perangkat lunak, analisis kebutuhan perangkat keras, serta analisis pengguna.

3.1.6.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang dibutuhkan dalam membangun aplikasi game tower defense the Avenger Indonesia Dan Pandawa Lima ini yaitu :

Bagi pengembang :

1. Sistem operasi Microsoft Windows 7 (64bit)
2. Game Maker Studio V1.0

3. Adobe Photoshop CS5
4. Sony Sound Forge V.10
5. Easy GIF Animator (pembuatan sprites)

Bagi pengguna :

1. Sistem operasi Microsoft Windows XP/Vista/7
2. OpenAL sebagai media pemutar audio.

3.1.6.2 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan dalam membangun aplikasi game tower defense the Avenger Indonesia dan Pandawa Lima ini, adalah:

1) Processor 3.00 GHz.
2) RAM 2GB.
3) VGA 1GB 128bit
4) Hard Disk 1TB
5) Mouse, Keyboard, Sound Card, dan Monitor.

Sedangkan perangkat keras yang dibutuhkan (minimum) untuk menjalankan aplikasi game tower defense ini, adalah:

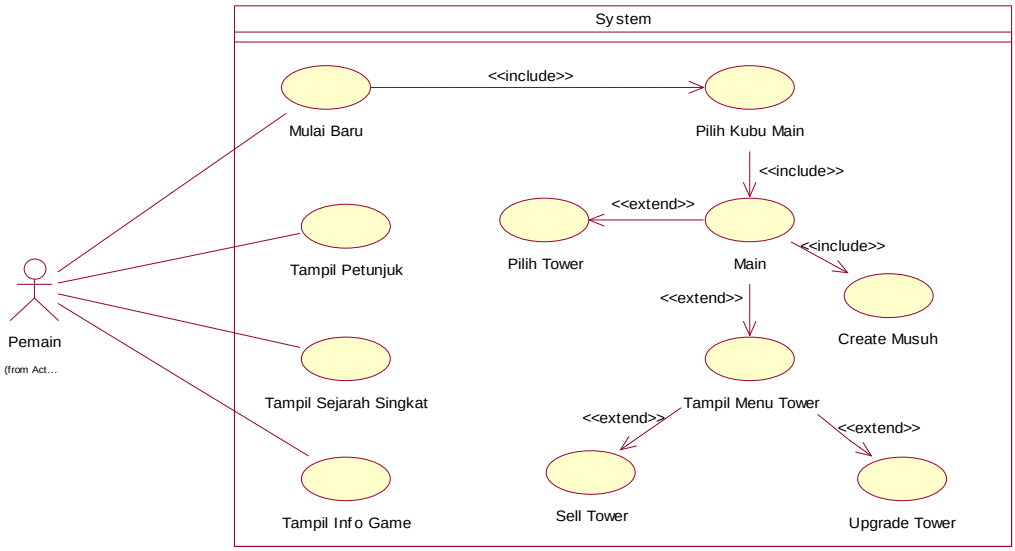
1) Processor 1.8 GHz.
2) RAM 2 GB.
3) VGA 256MB 32bit.
4) Hard Disk 100MB.
5) Mouse, Keyboard, Sound Card dan Monitor.

3.1.7 Analisis Kebutuhan Fungsional

Tahap pertama yang dilakukan dalam melakukan analisis berorientasi objek menggunakan UML adalah menentukan aktor atau pengguna sistem. Aktor menampilkan peran (*roles*) yang dilakukan pada sistem sebagai aksi dan respon dari sistem.

3.1.7.1 Use Case Diagram

Use case diagram merupakan gambaran fungsional dari interaksi antara aktor dengan sistem. Sebuah diagram *use case* menggambarkan keterhubungan antara aktor dengan aksi yang dapat dilakukannya terhadap sistem.



Gambar 3.9 Use Case Utama

3.1.7.2 Definisi Use Case

Definisi Use Case berfungsi untuk menjelaskan proses yang terdapat pada setiap Use Case.

Tabel 3.12 Definisi Use Case

NO	*Use Case*	Deskripsi
1	Mulai Baru	Proses memulai permainan baru
2	Tampil Petunjuk	Proses menampilkan petunjuk permainan
3	Tampil Sejarah Singkat	Proses menampilkan sejarah singkat karakter
4	Tampil Info Game	Proses menampilkan *credits*
5	Pilih kubu	Proses memilih kubu
6	Main	Proses bermain
7	Pilih Tower	Proses memilih tower
8	Tampil Menu Tower	Proses menampilkan menu tower
9	Upgrade Tower	Proses meng-*upgrade* tower
10	Sell Tower	Proses menjual tower
11	Create Musuh	Proses membuat musuh dalam permainan

3.1.7.3 Skenario Use Case

Skenario setiap bagian pada use case menunjukkan proses apa yang terjadi pada setiap bagian di dalam use case tersebut, di mana pengguna memberikan perintah pada setiap bagian dan respon apa yang diberikan oleh sistem kepada pengguna setelah pengguna memberikan perintah pada setiap bagian-bagian use case.

Tabel 3.13 Skenario Use Case Mulai Baru

Identifikasi	
Nomor	1
Nama	Mulai Baru
Tujuan	Masuk ke halaman pemilihan kubu
Deskripsi	Proses untuk memulai permainan aplikasi
Aktor	Pemain
Skenario Utama	
Kondisi awal	Pemain berada di menu utama aplikasi *game Tower Defense The Avenger Indonesia Dan Pandawa Lima*
Aksi Aktor	**Reaksi Sistem**
1. Memilih menu Mulai Baru	
	2. Masuk ke tampilan pemilihan kubu
3. Menekan tombol menu	
	4. Menampilkan halaman utama
Kondisi Akhir	Masuk ke tampilan pemilihan kubu

Tabel 3.14 Skenario Use Case Tampil Petunjuk

Identifikasi	
Nomor	2
Nama	Tampil Petunjuk
Tujuan	Menampilkan petunjuk permainan
Deskripsi	Proses untuk menampilkan petunjuk permainan
Aktor	Pemain
Skenario Utama	
Kondisi awal	Pemain berada di menu utama aplikasi *game Tower Defense The Avenger Indonesia Dan Pandawa Lima*

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Memilih menu Petunjuk	
	2. Menampilkan petunjuk bermain
3. Menekan tombol menu	
	4. Menampilkan halaman utama
Kondisi Akhir	Masuk ke tampilan petunjuk bermain

Tabel 3.15 Skenario Use Case Tampil Sejarah Singkat

Identifikasi	
Nomor	3
Nama	Tampil Sejarah Singkat
Tujuan	Menampilkan sejarah singkat karakter dalam *game*
Deskripsi	Proses untuk menampilkan sejarah karakter dalam *game*
Aktor	Pemain
Skenario Utama	
Kondisi awal	Pemain berada di menu utama aplikasi *game Tower Defense The Avenger Indonesia Dan Pandawa Lima*
Aksi Aktor	**Reaksi Sistem**
1. Memilih menu Sejarah Singkat	
	2. Menampilkan sejarah singkat
3. Menekan tombol menu	
	4. Menampilkan halaman utama
Kondisi Akhir	Masuk ke tampilan sejarah singkat karakter

Tabel 3.16 Skenario Use Case Tampil Info *Game*

Identifikasi	
Nomor	4
Nama	Tampil Info *Game*
Tujuan	Menampilkan *credits*
Deskripsi	Proses untuk menampilkan informasi pembuatan *game*
Aktor	Pemain
Skenario Utama	
Kondisi awal	Pemain berada di menu utama aplikasi *game Tower Defense The Avenger Indonesia Dan Pandawa Lima*
Aksi Aktor	**Reaksi Sistem**
1. Memilih menu Info Game	
	2. Masuk ke halaman info *game*
3. Menekan tombol menu	
	4. Menampilkan halaman utama
Kondisi Akhir	Masuk ke tampilan Informasi tentang pembuatan *game*

Tabel 3.17 Skenario Use Case Pilih Kubu

Identifikasi	
Nomor	5
Nama	Pilih Kubu
Tujuan	Memilih kubu yang akan dimainkan
Deskripsi	Proses untuk memilih kubu yang akan dimainkan
Aktor	Pemain
Skenario Utama	
Kondisi awal	Pemain telah memilih menu Mulai Baru

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Memilih kubu permainan	
	2. Menampilkan peta dari kubu yang dipilih
3. Menekan tombol menu	
	4. Menampilkan halaman utama
Kondisi Akhir	Bermain sebagai kubu yang dipilih

Tabel 3.18 Skenario Use Case Main

Identifikasi	
Nomor	6
Nama	Main
Tujuan	Memenangkan permainan
Deskripsi	Proses bermain
Aktor	Pemain
Skenario Utama	
Kondisi awal	Pemain berada di peta kubu yang dipilih

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
	1. Membuat musuh
2. Membangun tower	
	3. Menampilkan tower
4. Memilih tower yang sudah dibangun	
	5. Menampilkan menu tower
6. Memilih *upgrade* tower	
	7. Meng-*upgrade* tower
8. Memilih *sell* tower	
	9. Menjual tower

Kondisi Akhir	*Wave* musuh habis dan pemain menang atau *Lives* pemain habis dan pemain kalah.

Tabel 3.19 Skenario Use Case Pilih Tower

Identifikasi	
Nomor	7
Nama	Pilih Tower
Tujuan	Memilih tower
Deskripsi	Proses memilih tower
Aktor	Pemain
Skenario Utama	
Kondisi awal	Pemain berada di peta kubu Pandawa atau kubu Avenger
Aksi Aktor	**Reaksi Sistem**
1. Memilih tower	
	2. Cek *gold* apakah cukup atau tidak.
3. Jika *gold* cukup menempatkan tower di peta.	
	4. Menampilkan tower di peta 5. Mengurangi *gold*
	6. Jika *gold* tidak cukup gagal *upgrade*.
Kondisi Akhir	Menampilkan tower di peta

Tabel 3.20 Skenario Use Case Tampil Menu Tower

Identifikasi		
Nomor	8	
Nama	Tampil Menu Tower	
Tujuan	Menampilkan menu tower	
Deskripsi	Proses menampilkan menu tower	
Aktor	Pemain	
Skenario Utama		
Kondisi awal	Pemain berada di peta kubu yang dipilih	
Aksi Aktor		**Reaksi Sistem**
1. Meng-*click* tower yang sudah dibangun.		
		2. Menampilkan pilihan *upgrade* dan *sell*
Kondisi Akhir		Menampilkan pilihan *upgrade* tower dan *sell* tower

Tabel 3.21 Skenario Use Case Upgrade Tower

Identifikasi		
Nomor	9	
Nama	Upgrade Tower	
Tujuan	Meng-*upgrade* tower	
Deskripsi	Proses Meng-*upgrade* tower	
Aktor	Pemain	
Skenario Utama		
Kondisi awal	Pemain berada di peta kubu yang dipilih	
Aksi Aktor		**Reaksi Sistem**
1. Memilih tower yang akan di-*upgrade.*		

	2. Menampilkan menu tower
3. Mengklik tombol *upgrade*	
	4. Cek *gold* apakah cukup 5. Jika cukup menaikkan *rate*, *damage*, dan *range* tower 6. Jika tidak cukup gagal *upgrade*
Kondisi Akhir	Tower ter-*upgrade*

Tabel 3.22 Skenario Use Case Sell Tower

Identifikasi		
Nomor	10	
Nama	Sell Tower	
Tujuan	Menjual tower	
Deskripsi	Proses menjual tower	
Aktor	Pemain	
Skenario Utama		
Kondisi awal	Pemain berada di peta kubu yang dipilih	
Aksi Aktor		**Reaksi Sistem**
1. Memilih tower yang akan di-*sell.*		
		2. Menampilkan menu tower
3. Mengklik tombol *sell*		
		4. Menghapus tower dari peta dan menambah *gold* pemain
Kondisi Akhir		Tower dihapus dari peta, dan pemain mendapat *gold*

Tabel 3.23 Skenario Use Case Create Musuh

Identifikasi	
Nomor	11
Nama	Create Musuh
Tujuan	Membuat musuh
Deskripsi	Proses membuat musuh di dalam permainan
Aktor	Pemain
Skenario Utama	
Kondisi awal	Pemain berada di peta kubu yang dipilih

Aksi Aktor	**Aksi Sistem**
	1. Sistem membuat musuh
	2. Cek jumlah tower
	3. Jika beda, menempatkan di rute dengan tower paling sedikit
	4. Jika sama, menempatkan di rute yang paling dekat jaraknya
	5. Cek HP musuh
	6. Jika HP musuh <= 0, hapus musuh dan menambah *gold*
	7. Jika HP musuh > 0, hapus musuh dan mengurangi *lives*
Kondisi Akhir	Musuh mati sampai *wave* terakhir dan pemain memenangkan permainan atau musuh yang sampai ke tempat tujuan melebihi batas maksimum, maka pemain kalah

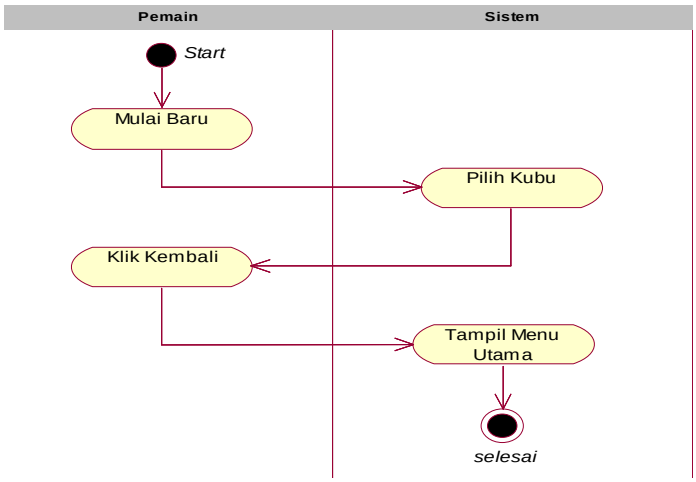
3.1.7.4 Activity Diagram

Activity diagram menggambarkan alur aktivitas di dalam sebuah proses (use case). *Activity diagram* menggambarkan proses-proses dan jalur-jalur aktivitas dari level atas secara umum. Sebuah aktivitas dapat direalisasikan oleh satu *use case* atau lebih.

1. Proses Mulai Baru

Tabel 3.24 Penjelasan Mulai Baru

Deskripsi	Tampilan ini menampilkan pilihan Mulai Baru, di mana pemain diberikan sub pilihan untuk memilih kubu permainan yang ingin dimainkan.
Normal Flow	1. Pemain memilih pilihan Mulai Baru. 2. Pemain diberikan pilihan kubu karakter.

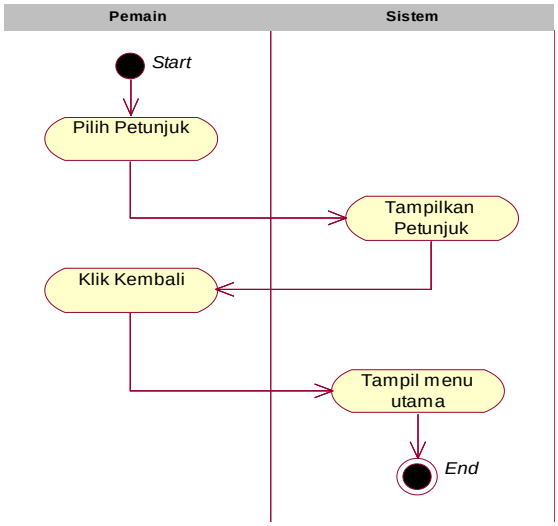


Gambar 3.12 Activity Diagram Pada Proses Mulai Baru

2. Activity Diagram Tampil Petunjuk

Tabel 3.25 Penjelasan Petunjuk

Deskripsi	Tampilan ini menampilkan petunjuk cara bermain secara keseluruhan.
Normal Flow	1. Pemain memilih pilihan Petunjuk. 2. Sistem menampilkan petunjuk cara bermain.

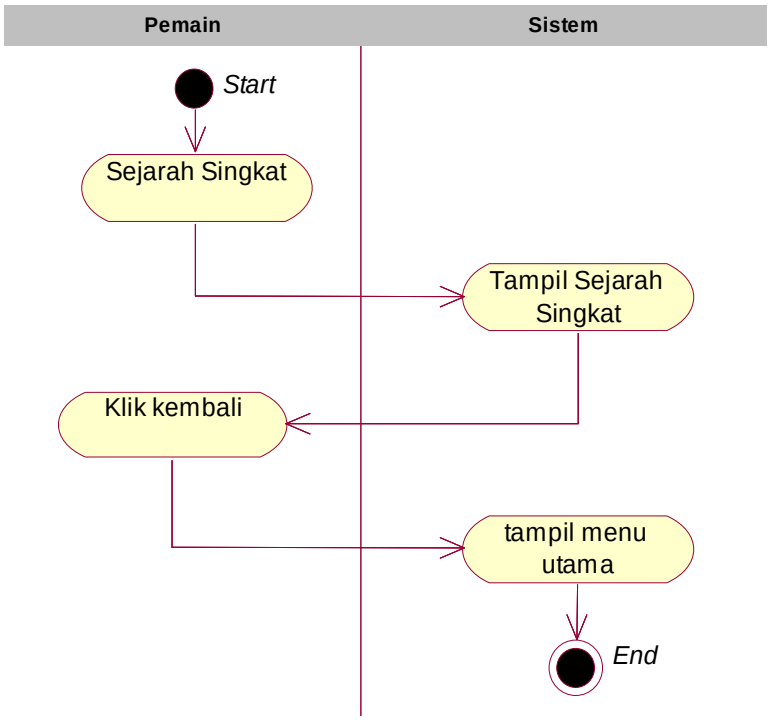


Gambar 3.13 Activity Diagram Pada Proses Tampil Petunjuk

3. Activity Diagram Tampil Sejarah Singkat

Tabel 3.26 Penjelasan Tampil Sejarah Singkat

Deskripsi	Tampilan ini menampilkan Sejarah Singkat karakter yang ada pada permainan ini
Normal Flow	1. Pemain memilih pilihan Sejarah Singkat. 2. Sistem menampilkan sejarah singkat karakter dalam *game*.

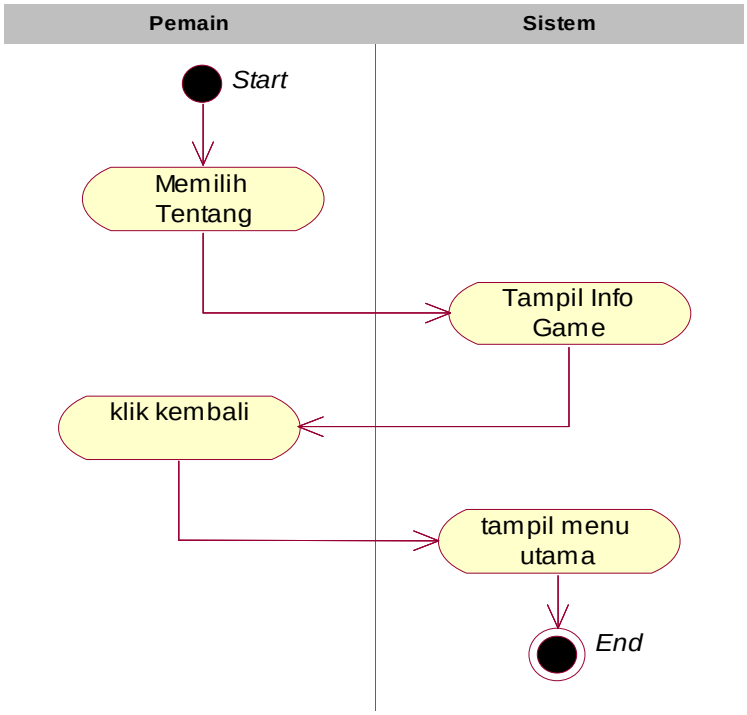


Gambar 3.14 Activity Diagram Pada Proses Tampil Sejarah Singkat

4. Activity Diagram Tampil Info Game

Tabel 3.27 Penjelasan Tampil Info Game

Deskripsi	Tampilan ini menampilkan *credits* pembuatan game.
Normal Flow	1. Pemain memilih pilihan Info Game. 2. Sistem menampilkan Informasi tentang pembuatan game.

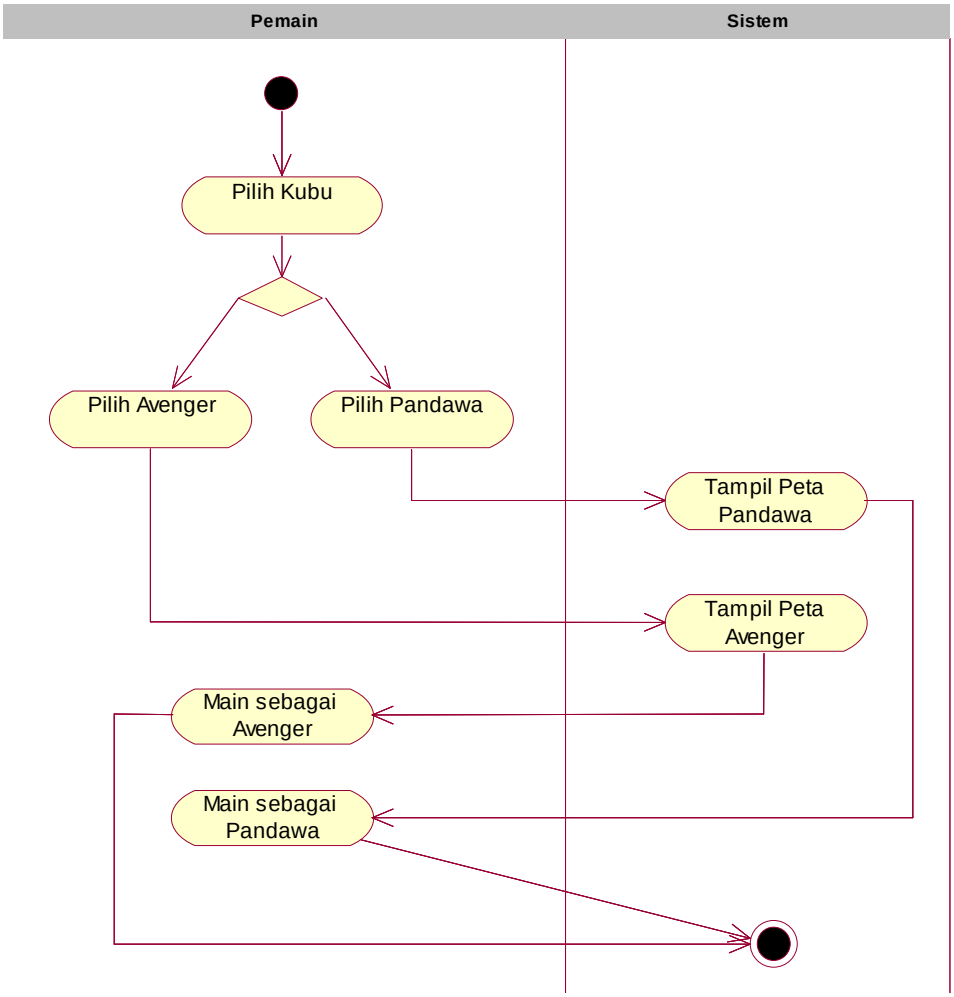


Gambar 3.15 Activity Diagram Pada Proses Tampil Info Game

5. Activity Diagram Pilih Kubu

Tabel 3.28 Penjelasan Pilih Kubu

Deskripsi	Tampilan ini menampilkan pilihan kubu yang ada.
Normal Flow	1. Pemain memilih kubu yang diinginkan. 2. Sistem me-*load* peta kubu yang dipilih.

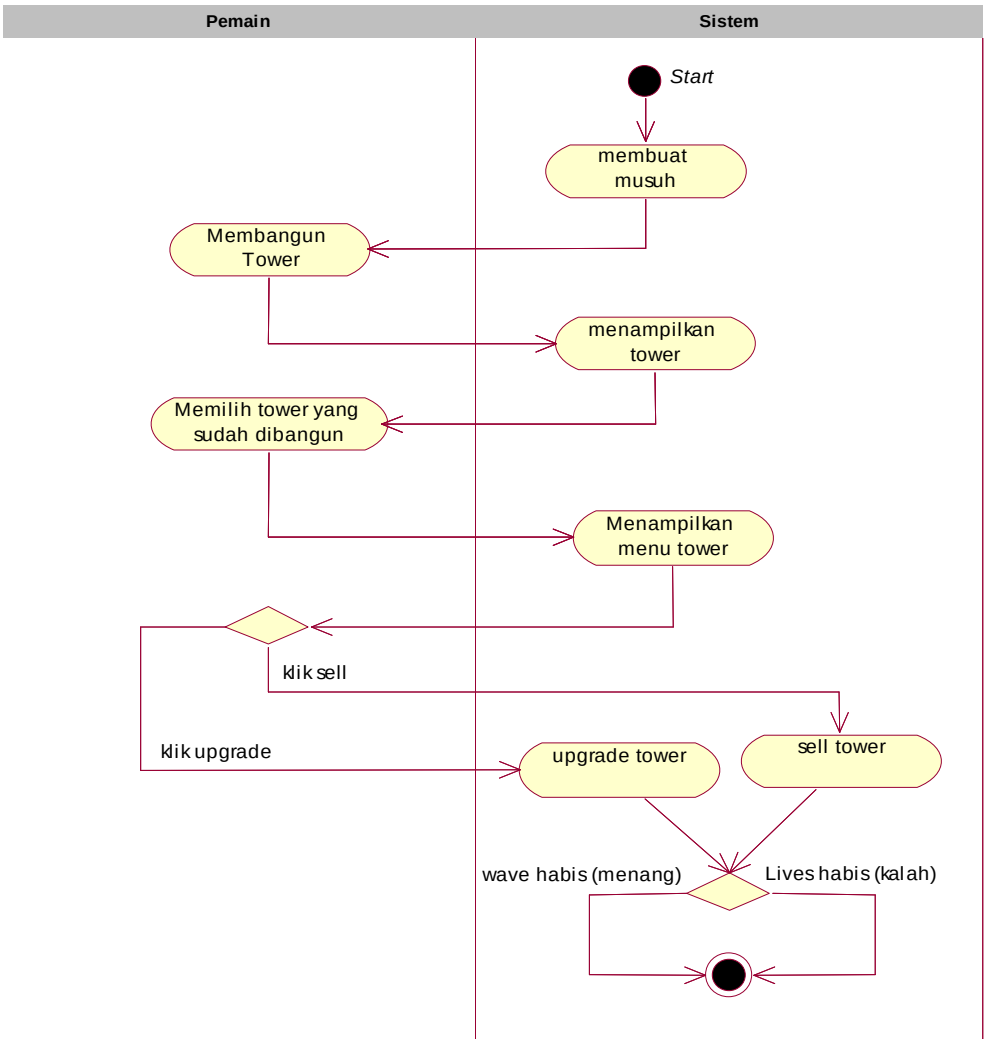


Gambar 3.16 Activity Diagram Pada Proses Pilih Kubu

6. Activity Diagram Main

Tabel 3.29 Penjelasan Proses Main

Deskripsi	Proses bermain sebagai the Avenger
Normal Flow	1. Sistem mengeluarkan musuh. 2. Pemain membangun tower-tower. 3. Sistem menampilkan menu tower. 4. Pemain meng-*upgrade* atau menjual tower.

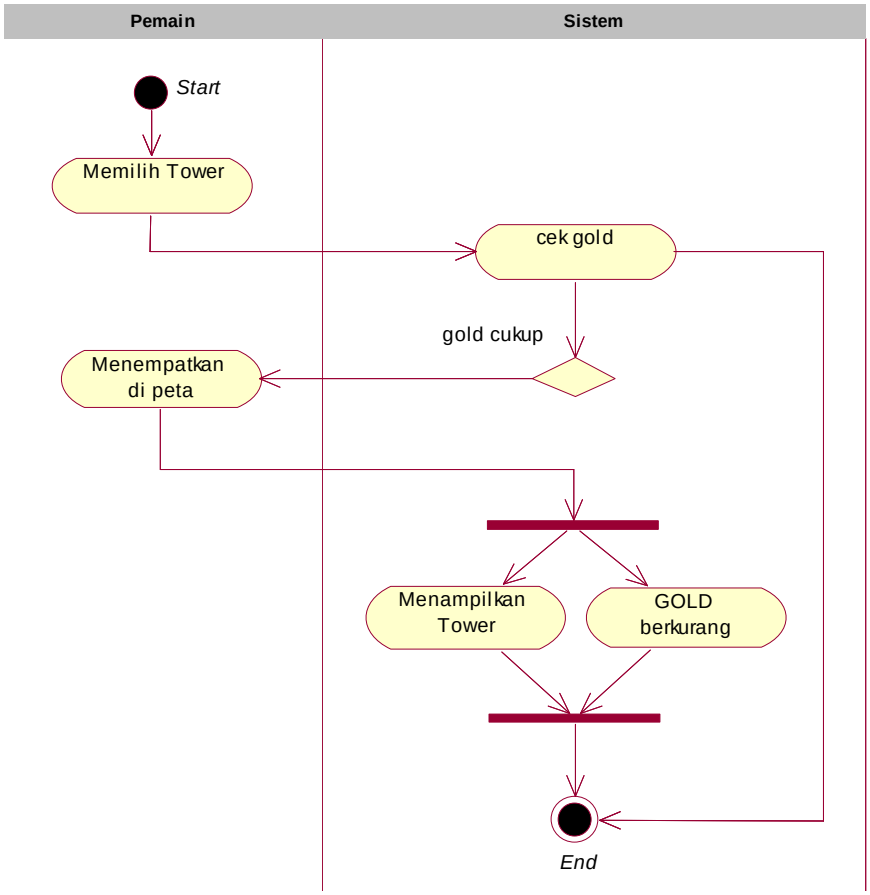


Gambar 3.17 Activity Diagram Pada Proses Main

7. Activity Diagram Pilih Tower

Tabel 3.30 Penjelasan Pilih Tower

Deskripsi	Proses pemilihan tower oleh pemain.
Normal Flow	1. Pemain memilih tower yang ingin dibangun. 2. Sistem membangun tower yang dipilih.

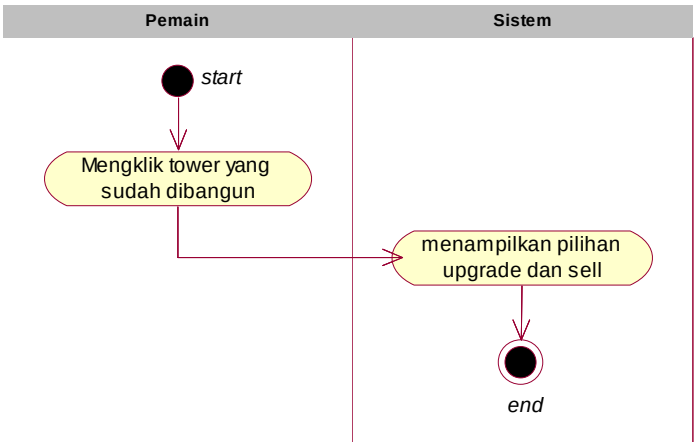


Gambar 3.18 Activity Diagram Pada Proses Pilih Tower

8. Activity Diagram Menu Tower

Tabel 3.31 Penjelasan Menu Tower

Deskripsi	Proses pemilihan tower oleh pemain.
Normal Flow	1. Pemain mengklik tower yang sudah dibangun. 2. Sistem menampilkan menu tower yang dipilih.

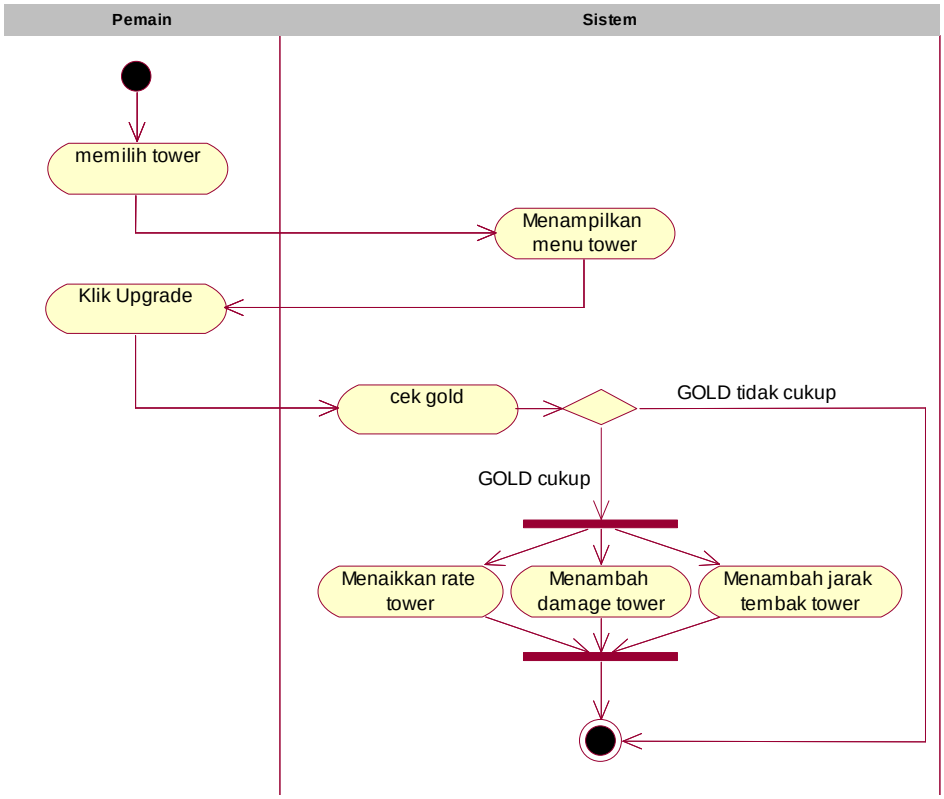


Gambar 3.19 Activity Diagram Pada Proses Menu Tower

a. Activity Diagram Upgrade Tower

Tabel 3.32 Penjelasan Upgrade Tower

Deskripsi	Proses menaikkan level tower.
Normal Flow	1. Sistem menampilkan menu tower. 2. Pemain mengklik tombol *upgrade*. 3. Sistem menaikkan level, damage, dan jarak tembak tower yang dipilih.

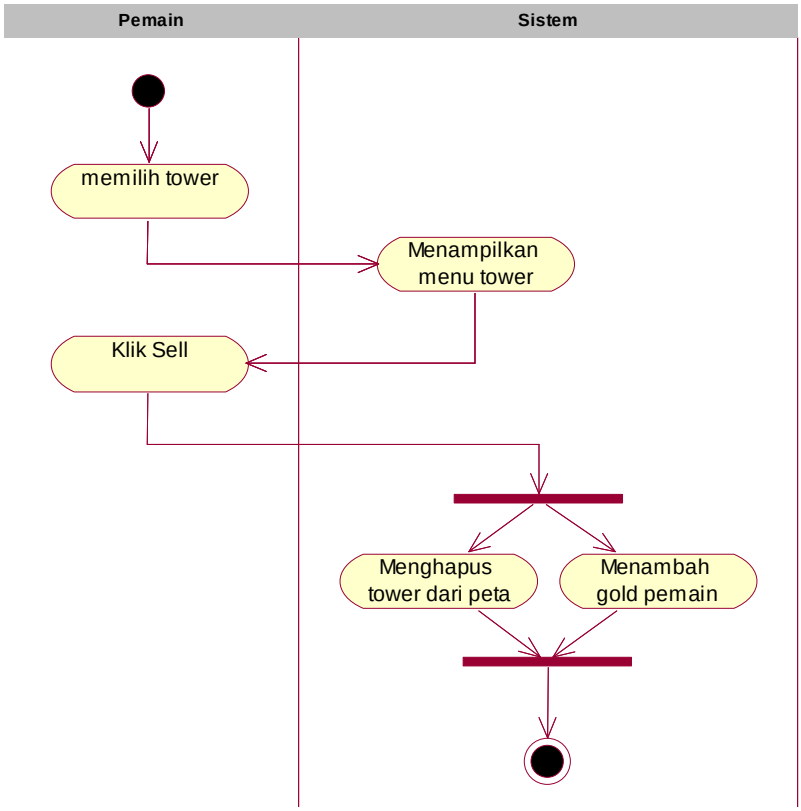


Gambar 3.20 Activity Diagram Pada Proses Upgrade Tower

9. Activity Diagram Sell Tower

Tabel 3.33 Penjelasan Sell Tower

Deskripsi	Proses menjual tower.
Normal Flow	1. Sistem menampilkan menu tower. 2. Pemain mengklik tombol *sell*. 3. Sistem menghapus tower dan menambah gold pemain.

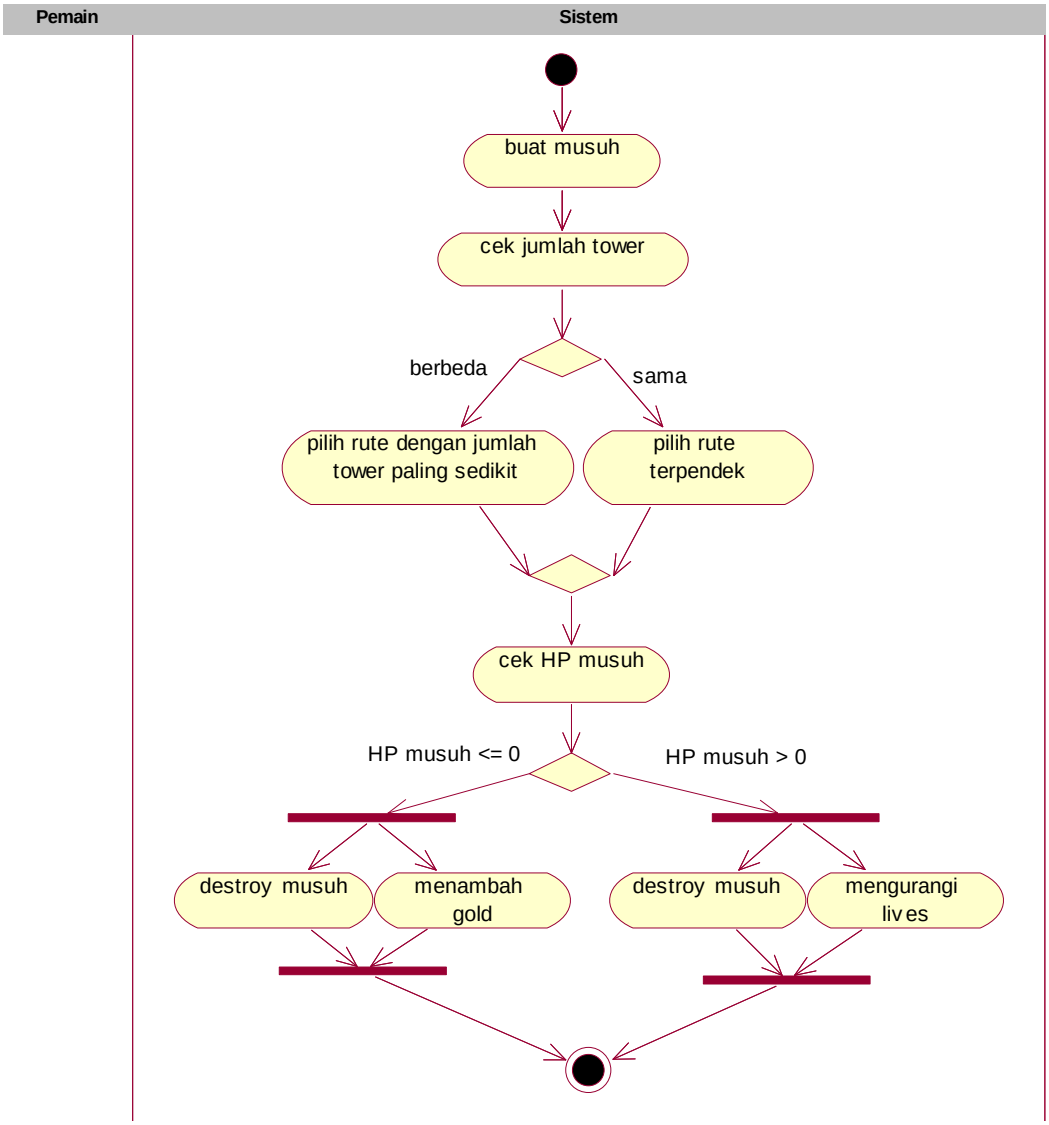


Gambar 3.21 Activity Diagram Pada Proses Sell Tower

10. Activity Diagram Create Musuh

Tabel 3.34 Penjelasan Create Musuh

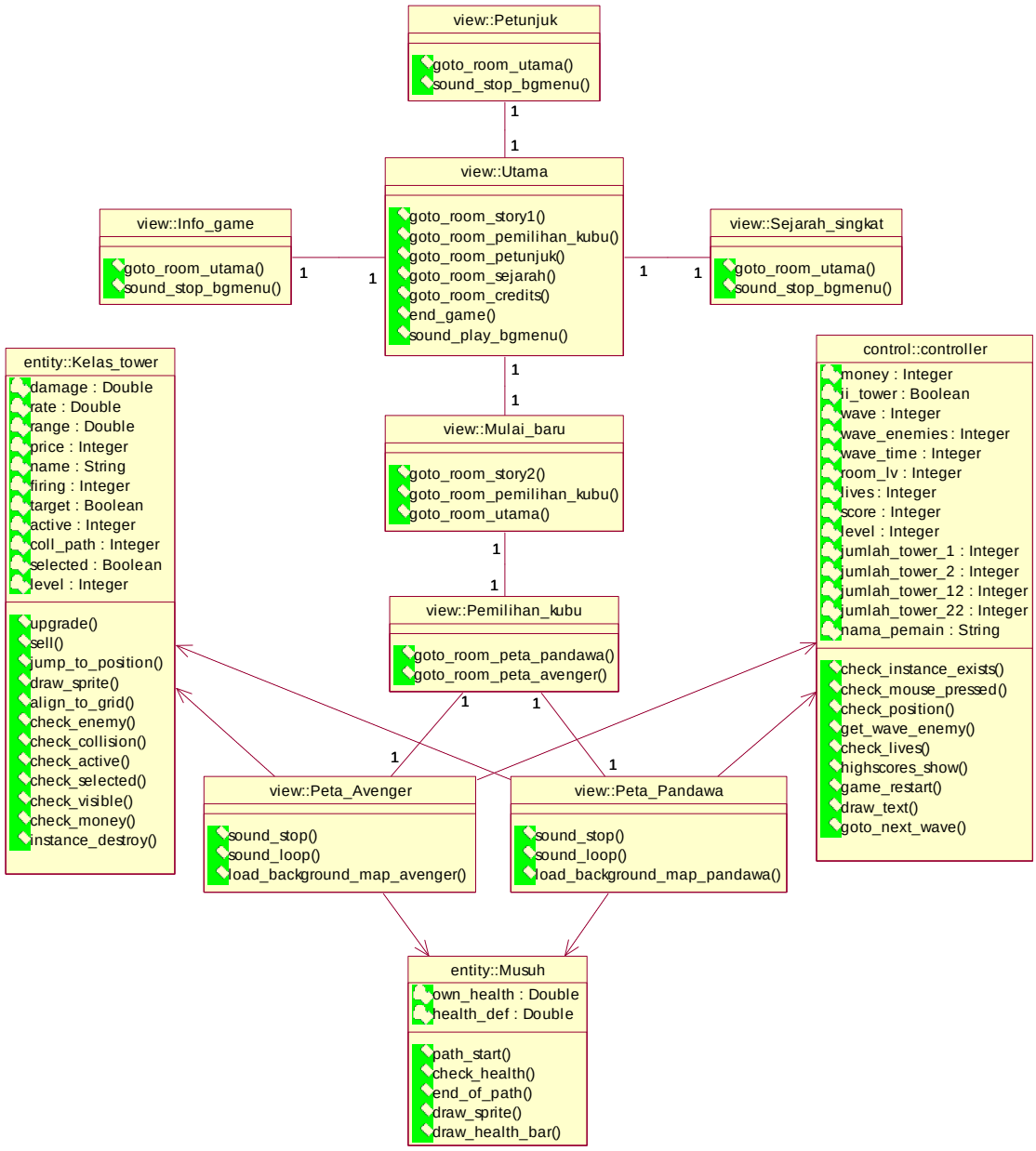
Deskripsi	Proses keluarnya musuh dalam game.
Normal Flow	1. Sistem membuat musuh. 2. Pemain membangun tower-tower.



Gambar 3.22 Activity Diagram Pada Proses Create Musuh

3.1.7.5 Class Diagram

Class diagram digunakan untuk menampilkan kelas-kelas dan paket-paket di dalam sistem. Class diagram memberikan gambaran sistem secara statis dan relasi antar mereka. Beberapa diagram akan menampilkan subset dari kelas-kelas dan relasinya.

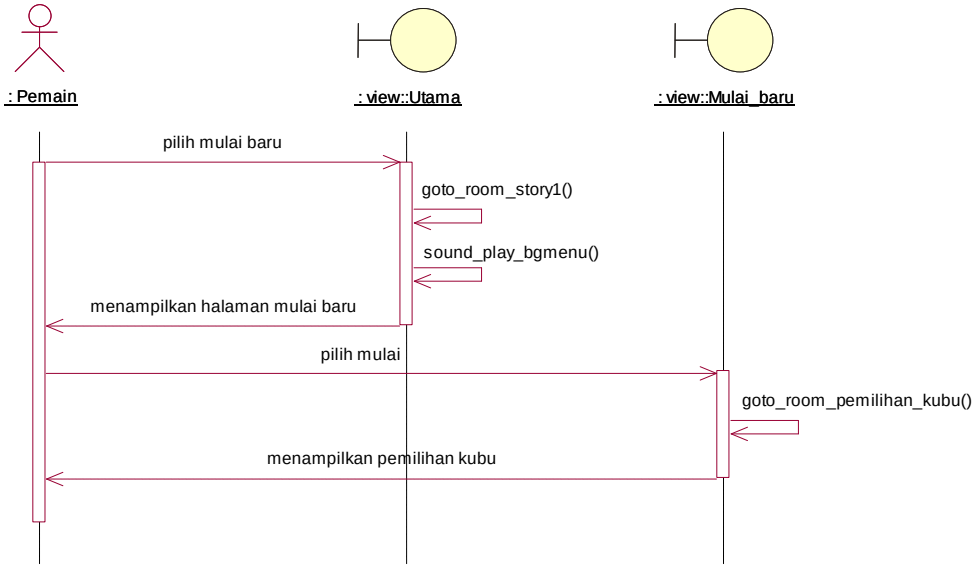


Gambar 3.23 Class Diagram

3.1.7.6 Sequence Diagram

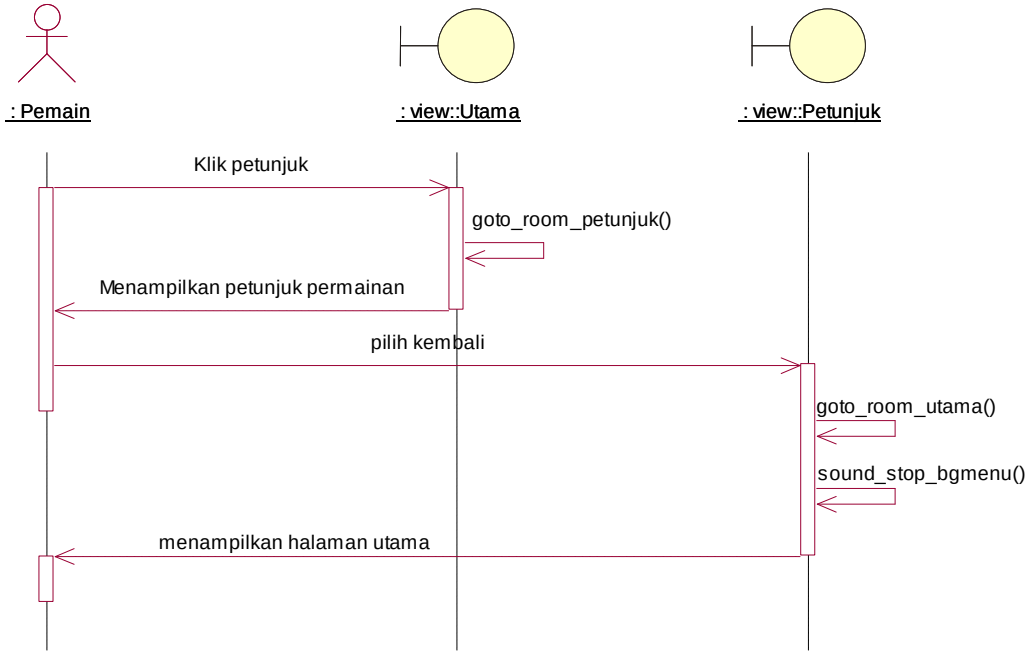
Sequence Diagram menggambarkan aksi objek atau aktor pada *usecase* dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan pesan respon yang dikirimkan dan diterima antar objek.

1. Sequence Diagram Mulai Baru



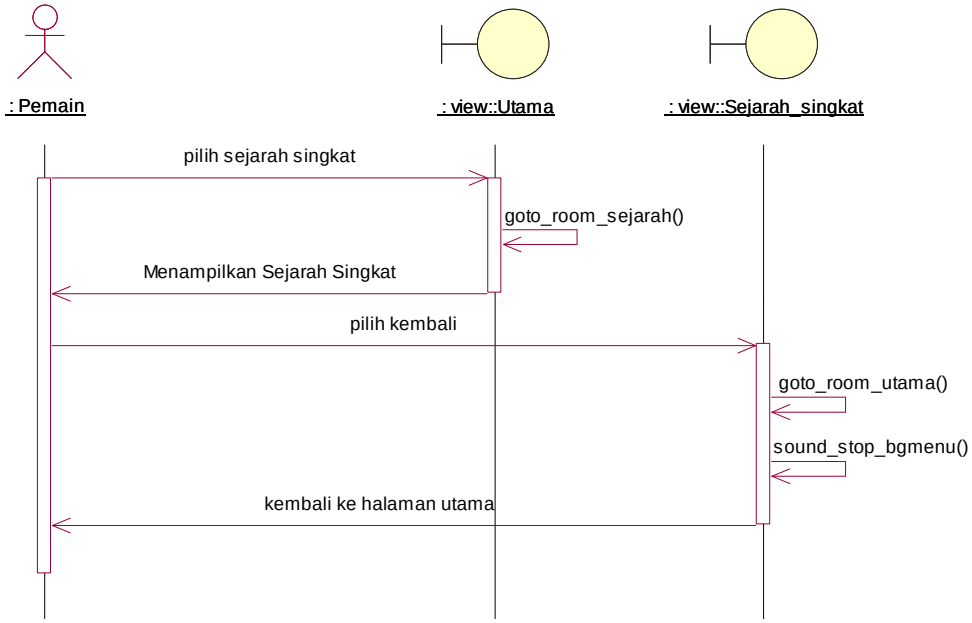
Gambar 3.24 Sequence Diagram Mulai Baru

2. Sequence Diagram Tampil Petunjuk



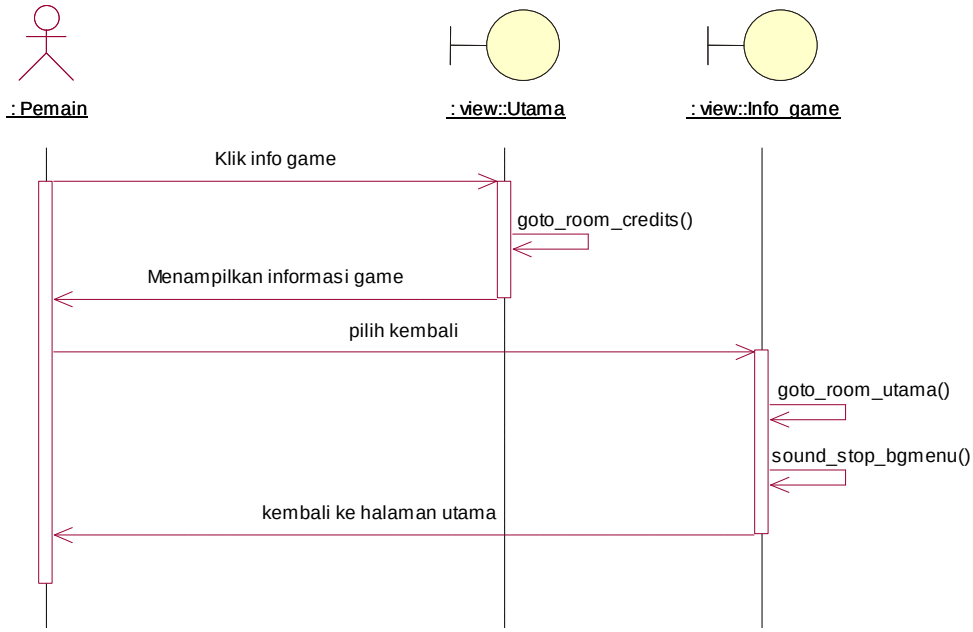
Gambar 3.25 Sequence Diagram Petunjuk

3. Sequence Diagram Tampil Sejarah Singkat



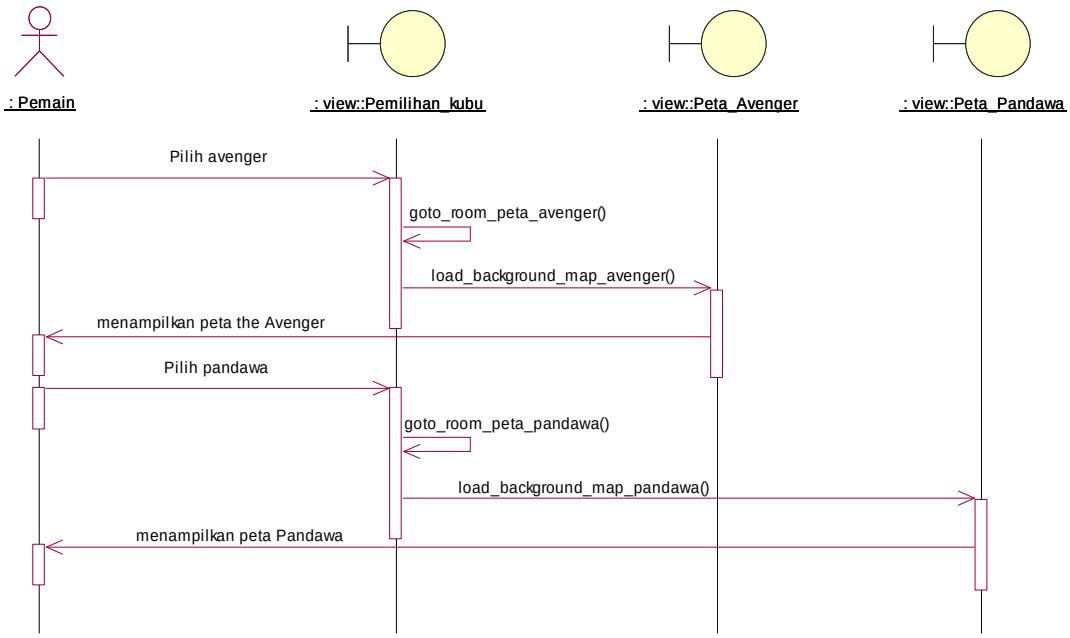
Gambar 3.26 Sequence Diagram Sejarah Singkat

4. Sequence Diagram Tampil Info Game



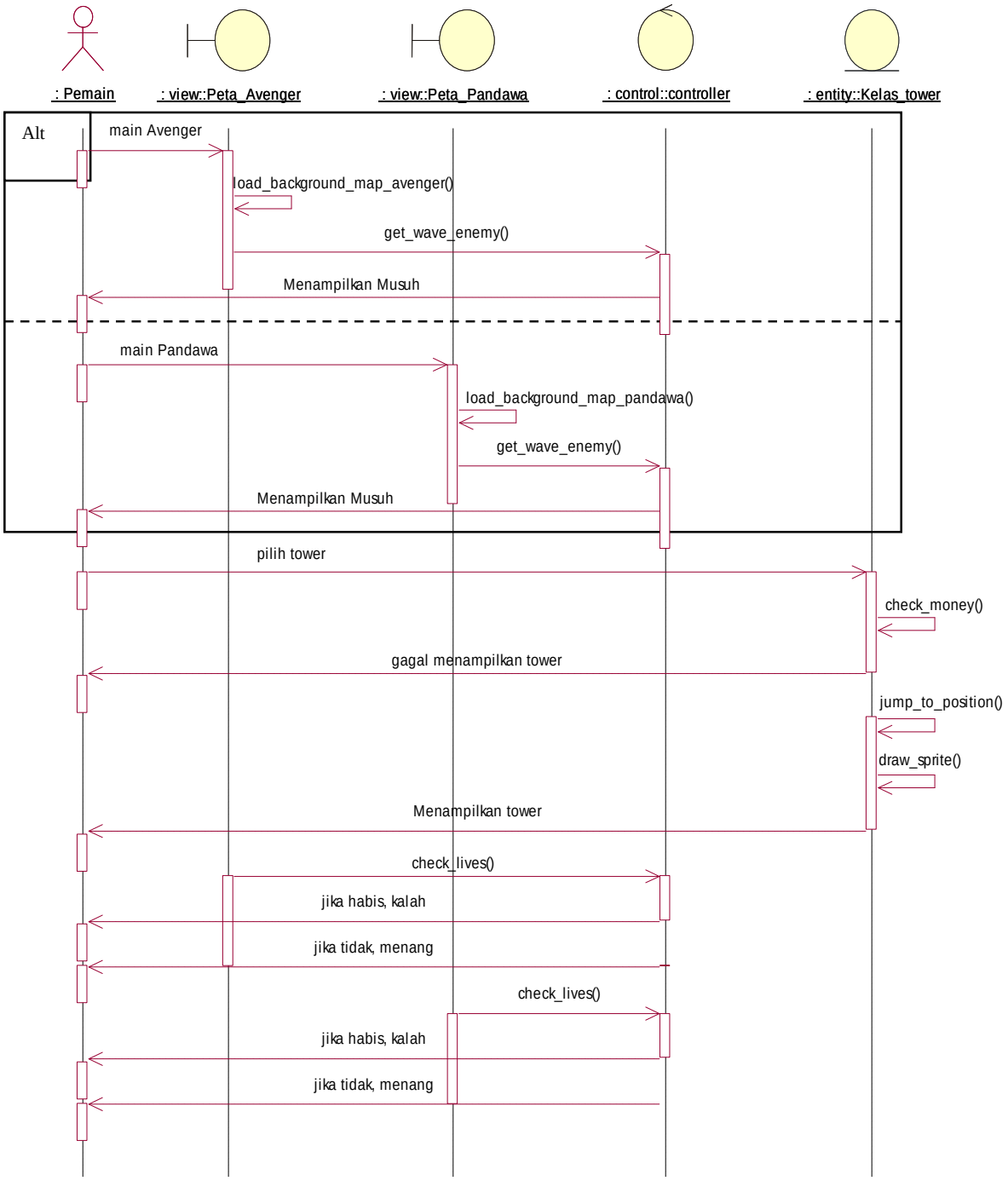
Gambar 3.27 Sequence Diagram Tampil Credits

5. Sequence Diagram Pilih Kubu



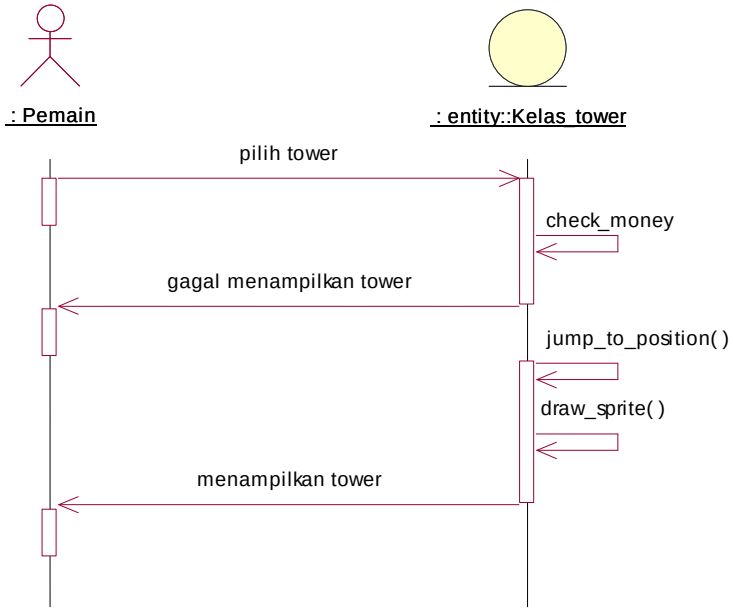
Gambar 3.28 Sequence Diagram Pilih Kubu

6. Sequence Diagram Main



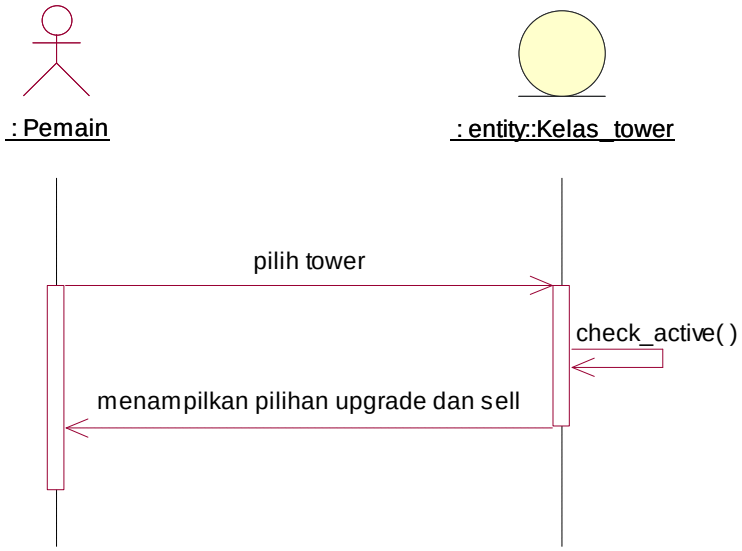
Gambar 3.29 Sequence Diagram Main

7. Sequence Diagram Pilih Tower



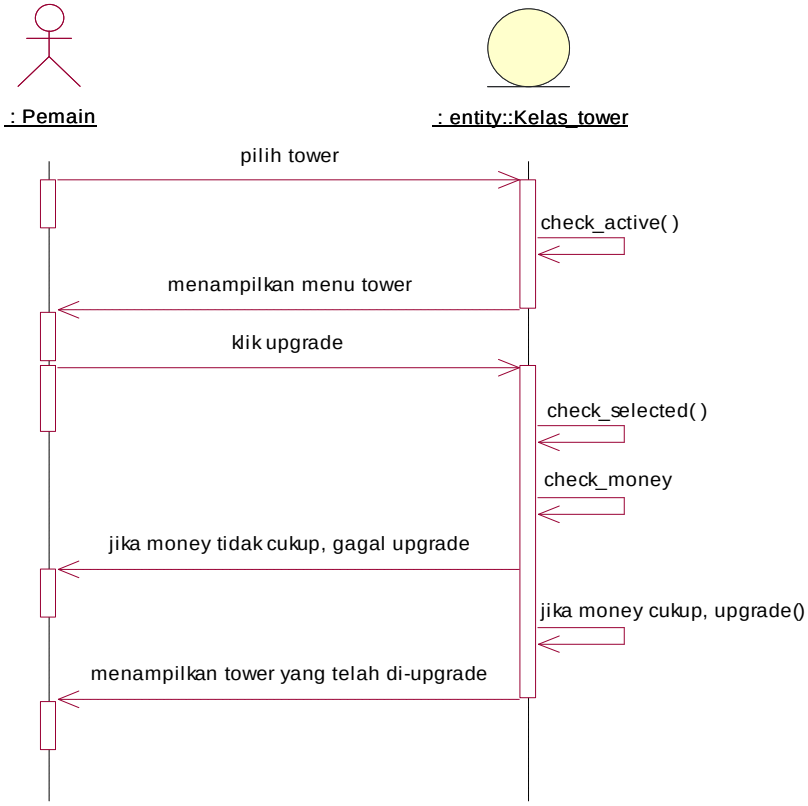
Gambar 3.30 Sequence Diagram Pilih Tower

8. Sequence Diagram Menu Tower



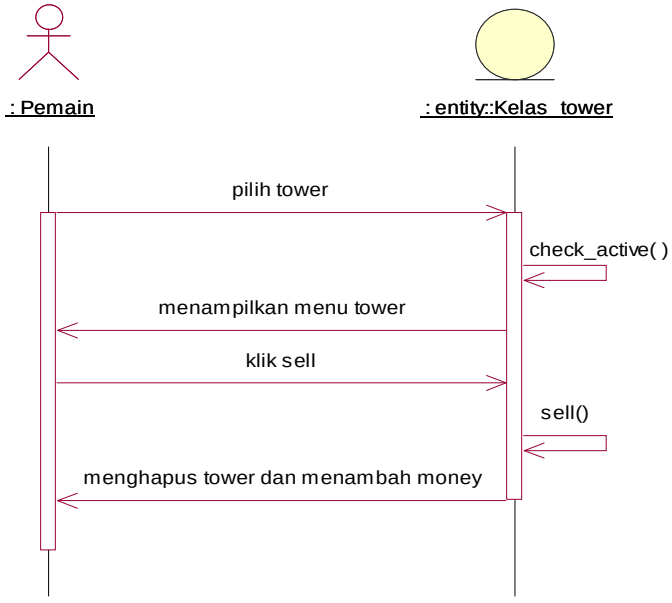
Gambar 3.31 Sequence Diagram Menu Tower

9. Sequence Diagram Upgrade Tower



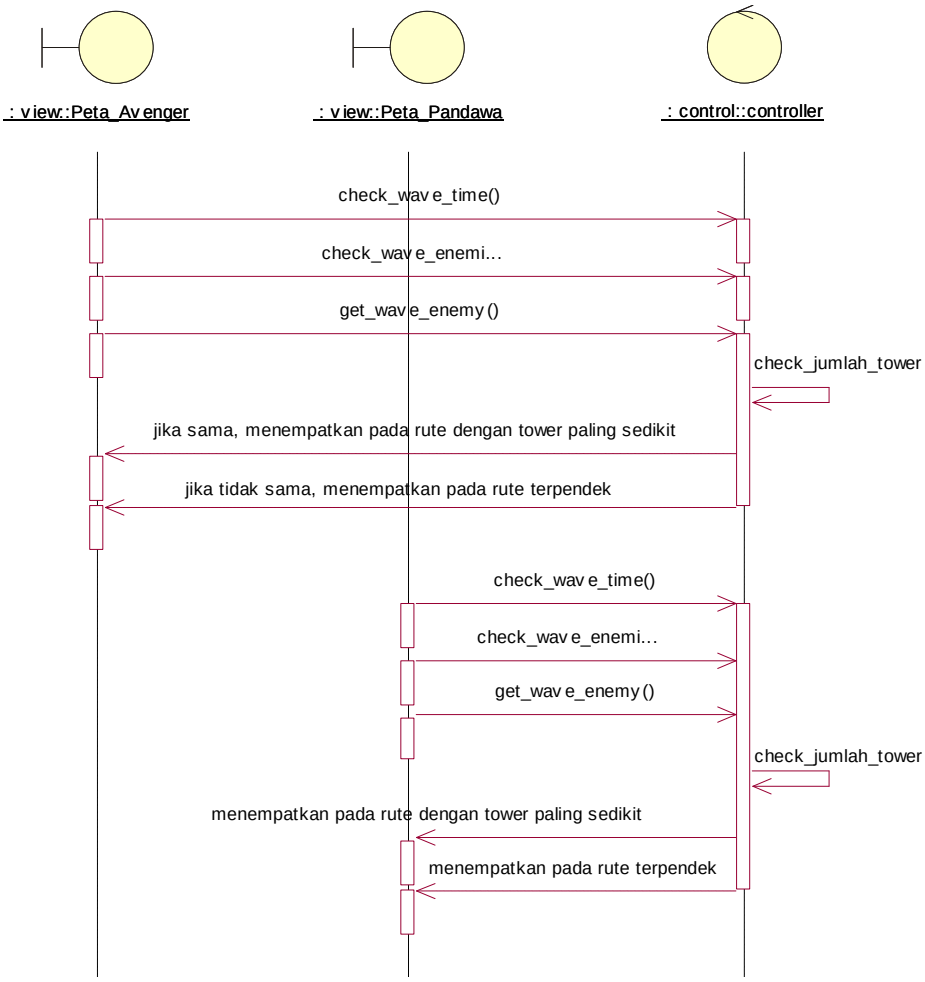
Gambar 3.32 Sequence Diagram Upgrade Tower

10. Sequence Diagram Sell Tower



Gambar 3.33 Sequence Diagram Sell Tower

11 Sequence Diagram Create Musuh



Gambar 3.34 Sequence Diagram Create Musuh

3.2 Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan metodologi pengembangan suatu perangkat lunak yang dilakukan setelah melalui tahapan analisis. Dalam tahap ini digambarkan rancangan sistem yang akan dibangun sebelum dilakukan pengkodean ke dalam suatu bahasa pemrograman.

3.2.1 Perancangan Struktur Kelas

Kelas yang akan dibangun pada *game tower defense the Avenger Indonesia Dan Pandawa Lima* ini terdiri dari delapan kelas *boundary*, dua kelas *entity*, dan satu kelas *control*. Struktur dari atribut kelas-kelas tersebut adalah sebagai berikut.

Tabel 3.34 Struktur Atribut Kelas Tower

Atribut	Tipe Data	Akses
damage	Double	*Public*
rate	Double	*Public*
range	Double	*Public*
price	Integer	*Public*
name	String	*Public*
Firing	Integer	*Public*
Target	Boolean	*Public*
active	Integer	*Public*
coll_path	Integer	*Public*
selected	Boolean	*Public*
level	Integer	*Public*

Tabel 3.35 Struktur Atribut Kelas Musuh

Atribut	Tipe Data	Akses
own_health	Double	*public*
health_def	Double	*public*

Tabel 3.36 Struktur Atribut Kelas Controller

Atribut	Tipe Data	Akses
money	Integer	*Public*
ii_tower	Boolean	*Public*
wave	Integer	*Public*
wave_enemies	Integer	*Public*
wave_time	Integer	*Public*
room_lv	Integer	*Public*
lives	Integer	*Public*
score	Integer	*Public*
level	Integer	*Public*
jumlah_tower_1	Integer	*Public*
jumlah_tower_2	Integer	*Public*
jumlah_tower_12	Integer	*Public*
jumlah_tower_22	Integer	*Public*
nama_pemain	String	*Public*

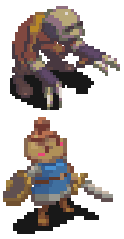
3.2.2 Perancangan Game

3.2.2.1 Perancangan Karakter

Karakter dalam sebuah game merupakan komponen terpenting sebagai pelaku atau objek di dalam sebuah game. Karakter yang terdapat dalam game tower defense the Avenger Indonesia Dan Pandawa Lima ini adalah sebagai berikut.

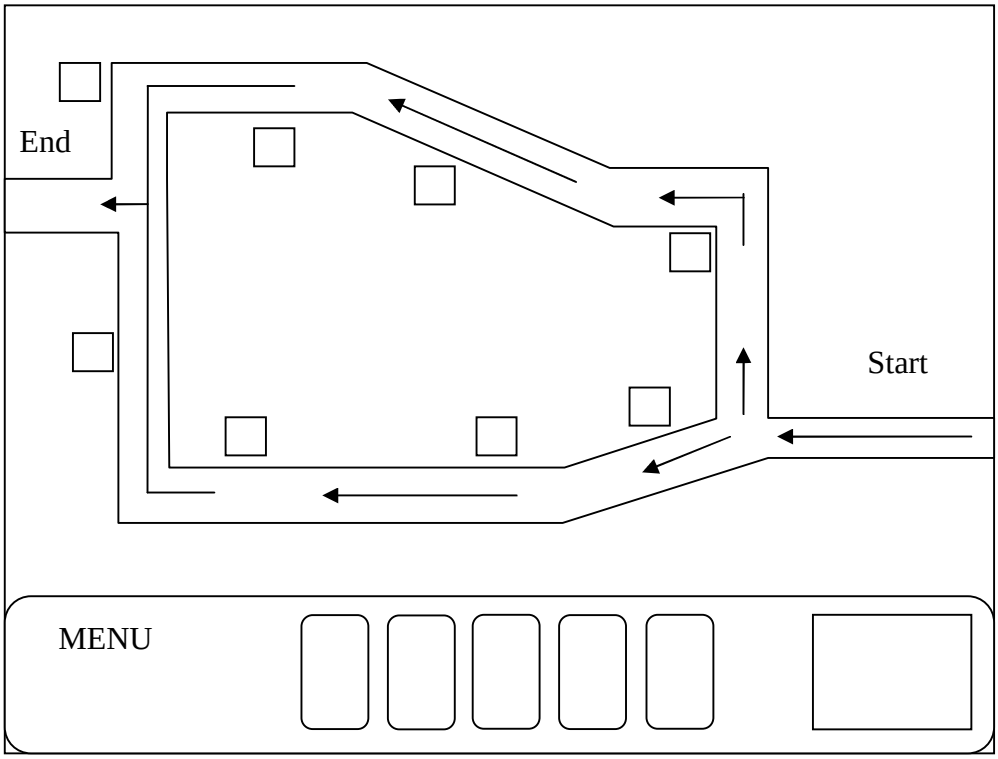
Tabel 3.37 Keterangan karakter dalam game

No	Nama	Gambar	Keterangan
1	Sadewa		- Tower pertama pada kubu pandawa - Merupakan saudara kembar Nakula - Senjatanya berupa sebuah belati
2	Nakula		- Tower kedua pada kubu pandawa - Merupakan saudara kembar Sadewa - Senjatanya berupa sebuah belati
3	Arjuna		- Tower ketiga pada kubu pandawa - Merupakan anak ketiga dari keturunan Pandu dengan Kunti - Senjatanya berupa sebuah Panah
4	Bima		- Tower kelima dari kubu pandawa - Merupakan pandawa terkuat dan keturunan kedua dari Pandu dengan Kunti - Senjatanya berupa sebuah gada
5	Yudhistira		- Tower keempat dari kubu pandawa - Merupakan anak sulung dari lima bersaudara satu ayah - Senjatanya berupa tombak
6	Caroq		- Tower pertama pada kubu Avenger - Memiliki nama asli Ongko - Karakter asli karya Ahmad Thoriq pada tahun 1992 - Berprofesi sebagai supir taksi - Senjatanya berupa sabit

7	Pangeran Mlaar		- Tower kedua pada kubu avenger - Karya asli Hasmi pada tahun 1969 - Merupakan putra kerajaan di planet covox - Senjatanya yaitu tubuhnya yang lentur seperti karet
8	Aquanus		- Tower ketiga pada kubu avenger - Karya asli Wid NS pada tahun 1968 - Keahliannya bisa bernapas dalam air - Senjatanya tekanan gelembung air
9	Godam		- Tower keempat pada kubu avenger - Karya asli Wid NS pada 1969 - Memiliki kekuatan layaknya superman - Senjatanya berupa laser dari matanya
10	Gundala		- Tower kelima dari kubu avenger - Karya asli Hasmi pada 1969 - Bisa bergerak secepat kilat - Senjatanya berupa bola listrik
11	Skull dan Pion		- Musuh yang terdapat dalam game ini - Terdiri dari beberapa level wave - Semakin tinggi levelnya, maka semakin sulit untuk dibunuh

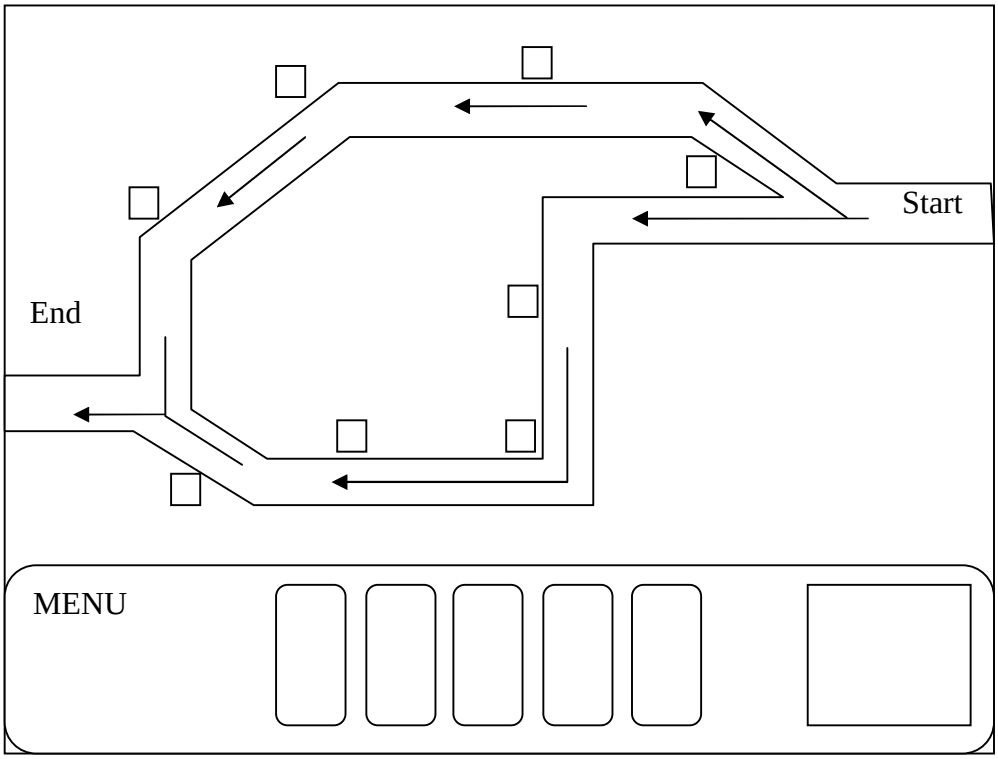
3.2.2.2 Storyboard

Storyboard pada game ini terdapat dua map di mana masing-masing milik kubu dari the Avenger Indonesia dan Pandawa lima.



Gambar 3.35 Storyboard pada kubu the Avenger Indonesia

Pada peta the Avenger Indonesia, Pemain diberikan lima jenis pilihan tower. Yaitu Godam, Caroq, Aquanus, MrMlaar, dan Gundala. Musuh akan muncul dari kanan menuju ke kiri. Pemain harus meletakkan tower-tower the Avenger untuk menghentikan musuh yang berjalan menuju arahnya prasasti.



Gambar 3.36 Storyboard pada kubu Pandawa lima

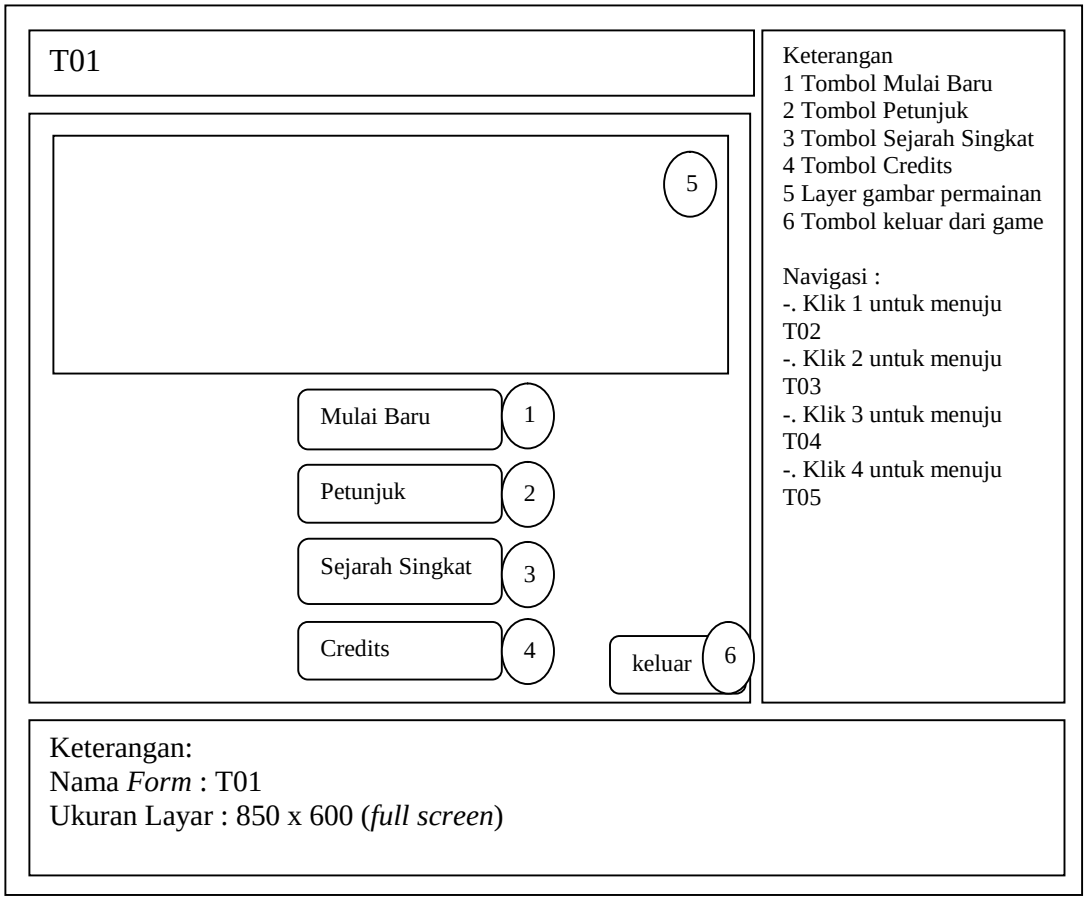
Pada peta the Avenger Indonesia, Pemain diberikan lima jenis pilihan tower. Yaitu Godam, Caroq, Aquanus, MrMlaar, dan Gundala. Musuh akan muncul dari kanan menuju ke kiri. Pemain harus meletakkan tower-tower the Avenger untuk menghentikan musuh yang berjalan menuju arahnya prasasti.

3.2.3 Perancangan Antar Muka

Perancangan antarmuka merupakan sebuah penggambaran sketsa untuk mewakili keadaan sebenarnya dari aplikasi yang akan dibangun. Adapun antarmuka dari aplikasi yang akan dibangun yaitu sebagai berikut.

3.2.3.1 Perancangan Antarmuka Menu Utama

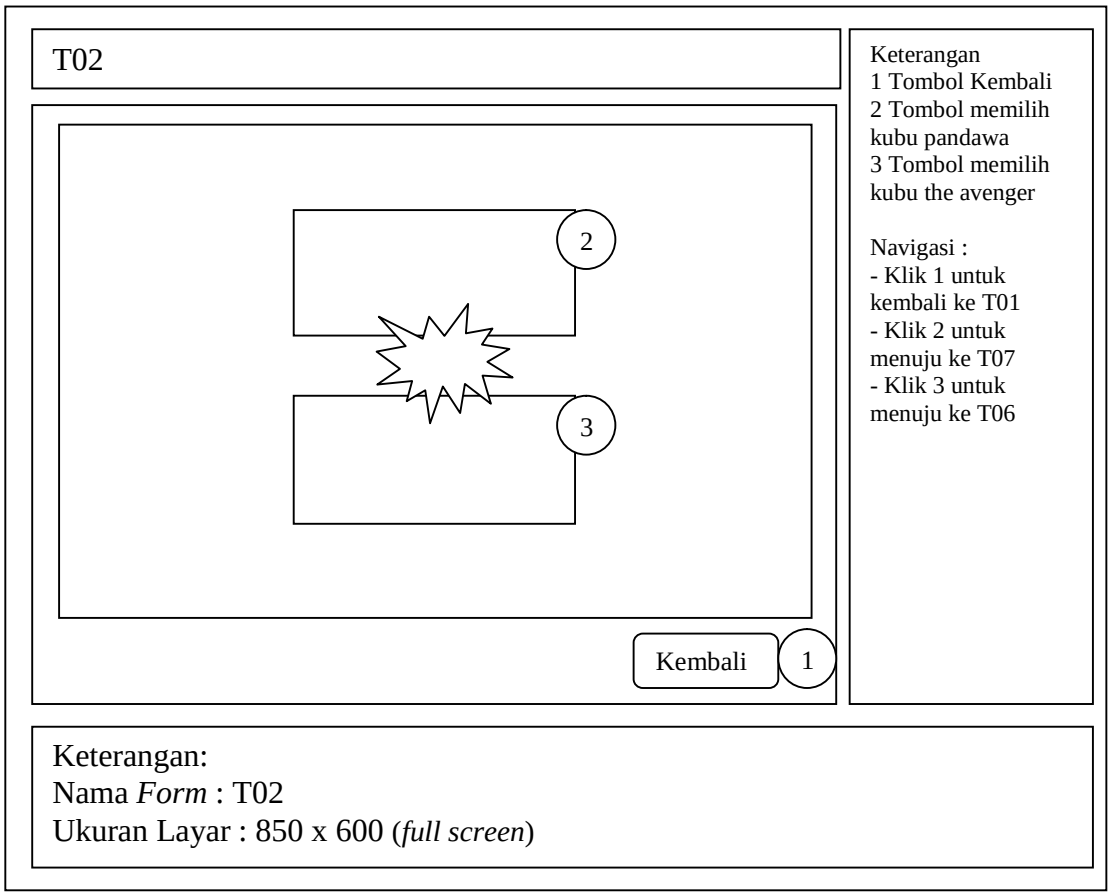
Merupakan tampilan awal ketika aplikasi dijalankan. Sistem memberikan empat pilihan menu, yaitu mulai baru, petunjuk, sejarah singkat, dan credits. Tampilannya adalah sebagai berikut.



Gambar 3.37 Perancangan antarmuka menu utama

3.2.3.2 Perancangan Antarmuka Pilih Kubu

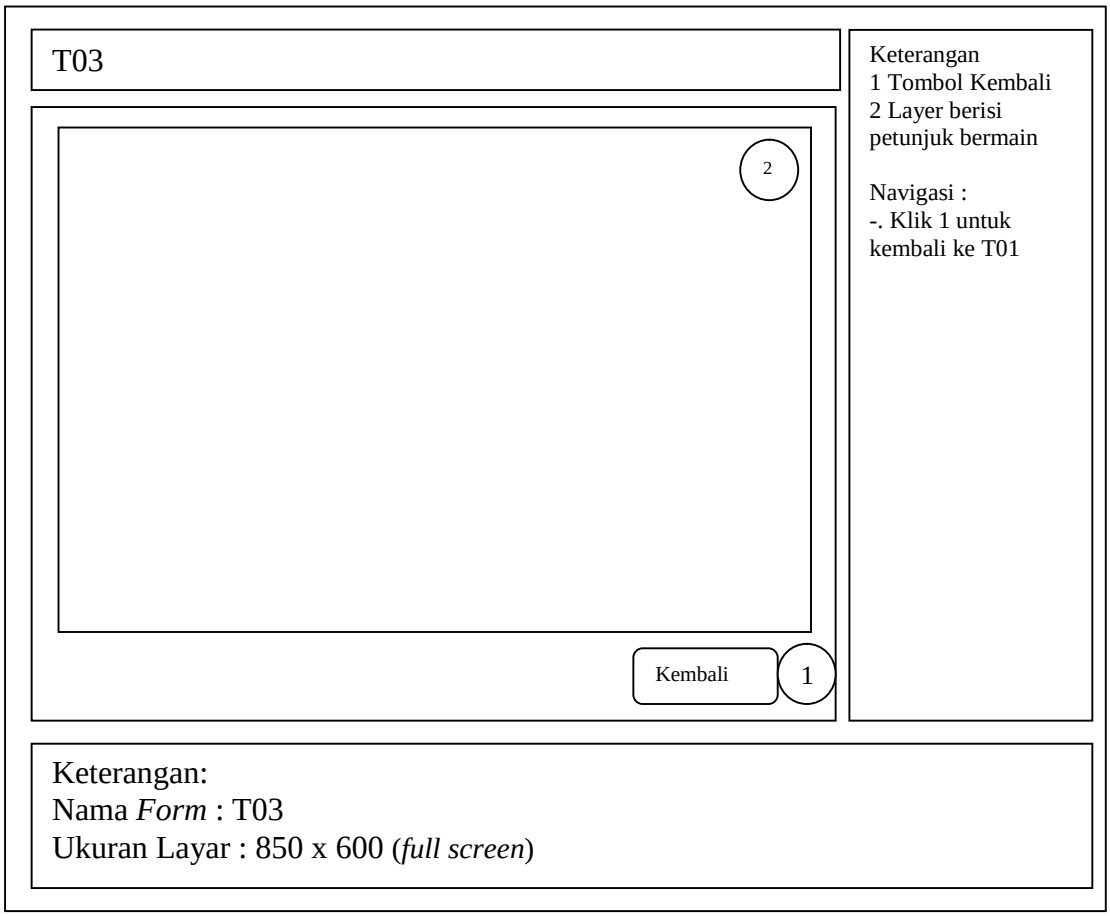
Antarmuka pemilihan kubu merupakan form lanjutan ketika pemain memilih menu mulai baru. Nantinya pemain akan diberikan pilihan untuk memilih kubu yang akan dimainkan. Berikut rancangan antarmukanya.



Gambar 3.38 Perancangan antarmuka pilih kubu

3.2.3.3 Perancangan Antarmuka Petunjuk

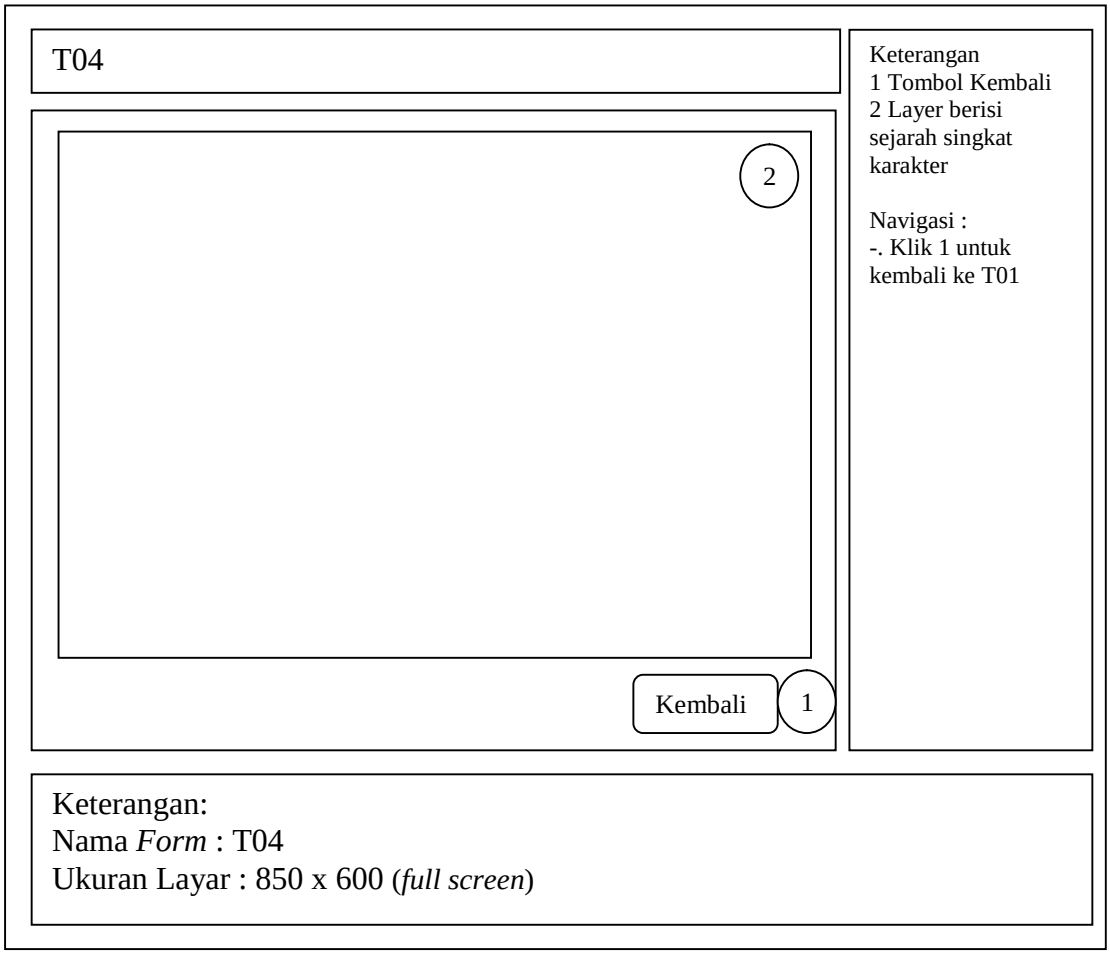
Antarmuka petunjuk merupakan form penjelasan yang berisi petunjuk cara bermain. pemain memilih menu petunjuk kemudian akan muncul antarmuka seperti berikut.



Gambar 3.39 Perancangan antarmuka petunjuk

3.2.3.4 Perancangan Antarmuka Sejarah

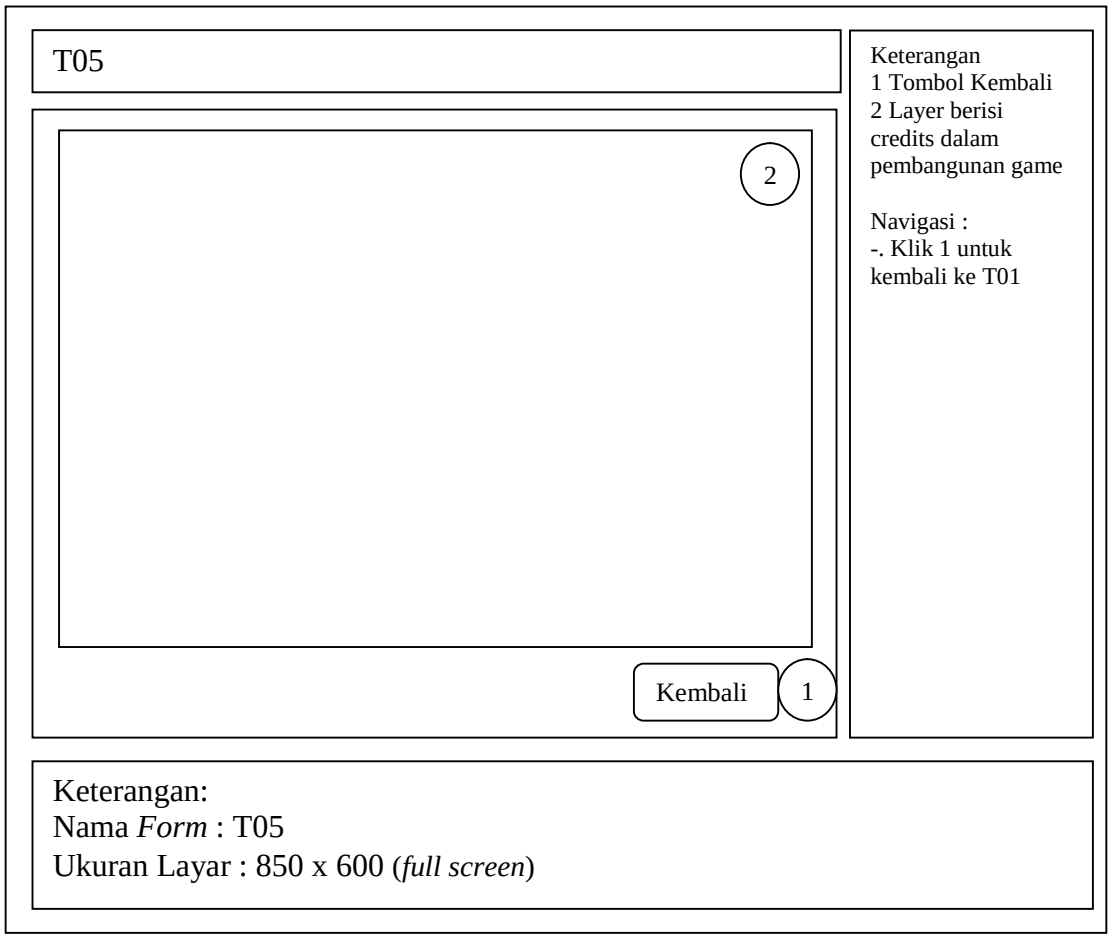
Antarmuka sejarah singkat menjelaskan sejarah dari karakter-karakter yang ada di dalam game ini. Berikut tampilan antarmukanya.



Gambar 3.40 Perancangan antarmuka sejarah

3.2.3.5 Perancangan Antarmuka Info *Game*

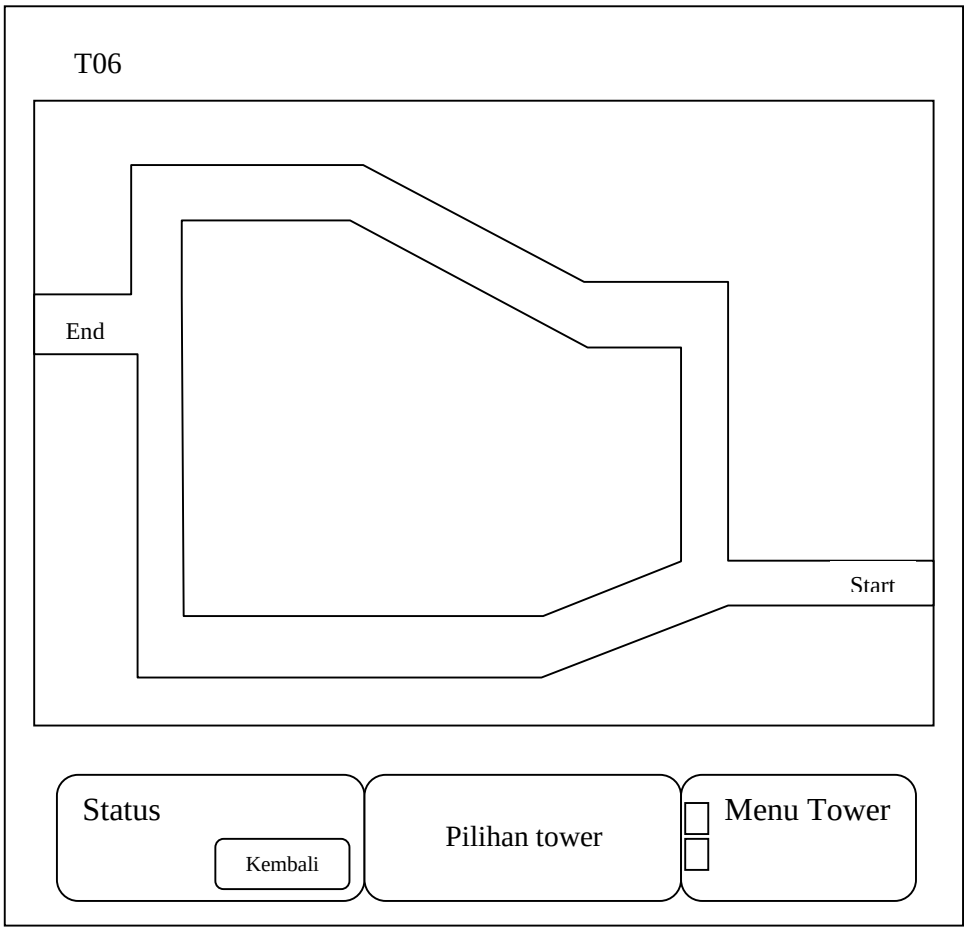
Antarmuka credits memberikan detail secara lengkap siapa saja yang terlibat di dalam proses pembangunan game ini. Berikut tampilan antarmukanya.



Gambar 3.41 Perancangan antarmuka info *game*

3.2.3.6 Perancangan Antarmuka Kubu Avenger

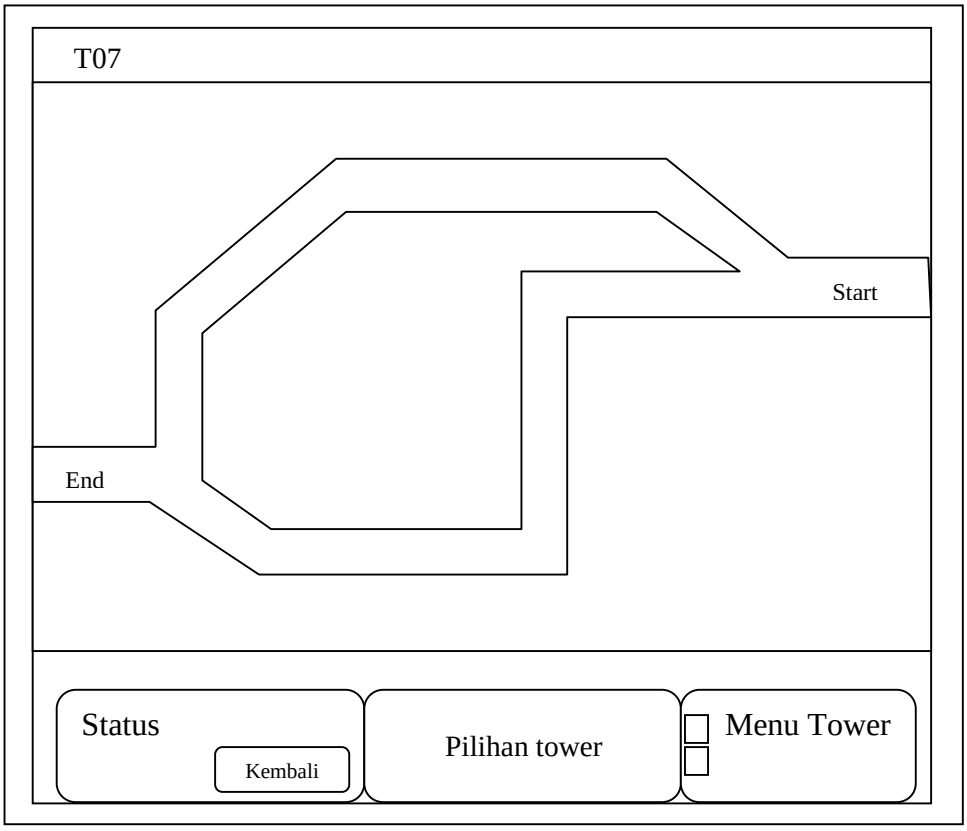
Antarmuka kubu Avenger menggambarkan peta permainan pada kubu the Avenger serta tombol-tombol yang disediakan. Berikut tampilan antarmukanya.



Gambar 3.41 Perancangan antarmuka kubu avenger

3.2.3.7 Perancangan Antarmuka Kubu Pandawa

Antarmuka kubu Pandawa menggambarkan peta permainan pada kubu Pandawa lima serta tombol-tombol yang disediakan. Berikut tampilan antarmukanya.



Gambar 3.42 Antarmuka Kubu Pandawa

3.2.4 Perancangan Method

Perancangan *method* menjelaskan penjabaran alur proses-proses yang ada pada sistem dan dibangun menggunakan diagram *flowchart*. *Method* yang ada pada aplikasi *game* ini terdiri dari dua jenis *method*, yaitu *method* yang sudah ada di dalam *tools* pembangun aplikasi (hanya perlu dipanggil sesuai kebutuhan) dan *method* yang dirancang berdasarkan kebutuhan aplikasi.

3.2.4.1 Penggunaan Method yang Tersedia di Dalam *Tools* Pembangun

Method yang digunakan dari *tools* pembangun aplikasi dalam pembangunan *game tower defense the Avenger Indonesia Dan Pandawa Lima* ini adalah sebagai berikut.

Tabel 3.38 Penggunaan Method yang Sudah Ada Dalam *Tools* Pembangun

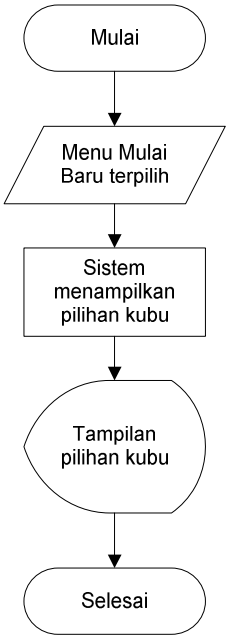
No	Nama Method	Keterangan
1	goto_room()	Pindah ke halaman tertentu, sesuai nama *room*
2	load_background()	Menampilkan *background* dari *room* yang diakses
3	draw_sprite()	Menampilkan *sprite* dari objek
4	draw_health_bar()	Menampilkan *bar* untuk darah musuh
5	path_start()	Menentukan *path* awal yang dilalui karakter
6	end_of_path()	Menentukan *path* akhir yang dilalui karakter
7	sound_stop()	Memberhentikan permainan musik latar
8	sound_loop()	Memutar dan mengulang terus-menerus permainan musik latar
9	sound_play()	Memainkan musik latar
10	end_game()	Menutup aplikasi
11	game_restart()	Mengulang aplikasi
12	jump_to_position()	Menentukan posisi penempatan objek
13	align_to_grid()	Meratakan posisi *sprite* objek
14	check_collisions()	Memeriksa tabrakan antar objek
15	check_active()	Memeriksa status objek
16	check_selected()	Memeriksa objek yang dipilih
17	check_visible()	Memeriksa sprite objek di dalam *room*
18	instance_create()	Membuat objek
19	instant_destroy()	Menghapus objek
20	check_instant_exists()	Memeriksa keberadaan objek di dalam *room*
21	check_mouse_pressed()	Memeriksa penekanan tombol kiri mouse
22	check_position()	Memeriksa posisi objek

23	check_lives()	Memeriksa kesempatan pemain di dalam *game*
24	highscores_show()	Menampilkan skor tertinggi
25	draw_text()	Menampilkan text
26	goto_next_wave()	Menjalankan sistem *wave* selanjutnya

3.2.4.2 Perancangan Method yang Akan Digunakan di Dalam Game

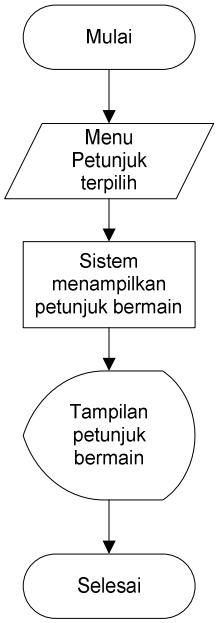
Method yang dirancang berdasarkan kebutuhan yang ada pada *game tower defense the Avenger Indonesia Dan Pandawa Lima* ini adalah sebagai berikut.

1. Method goto_room_pemilihan_kubu()



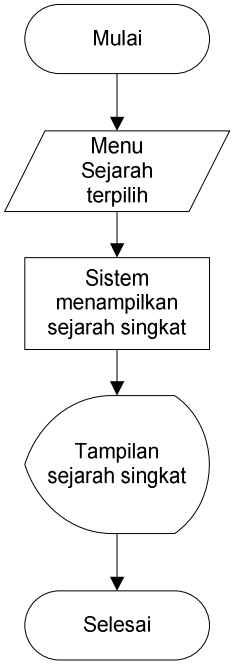
Gambar 3.43 Method goto_room_pemilihan_kubu()

2. Method goto_room_petunjuk()



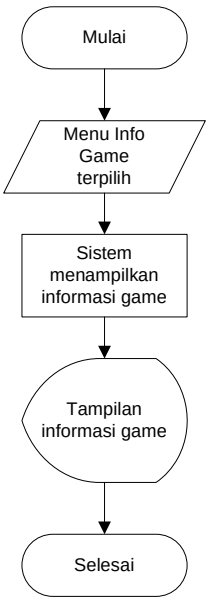
Gambar 3.44 Method goto_room_petunjuk()

3. Method goto_room_sejarah



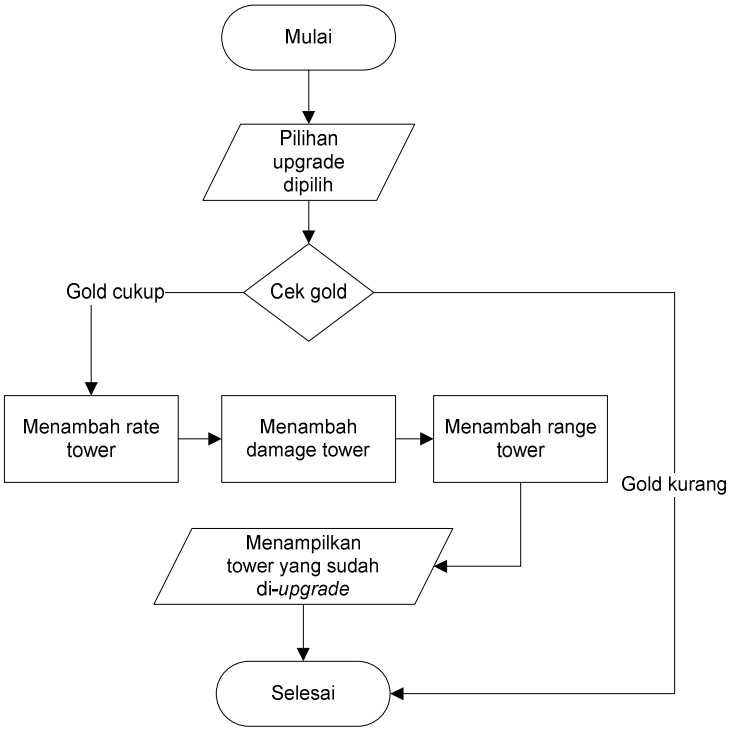
Gambar 3.45 Method goto_room_sejarah

4. Method goto_room_credits()



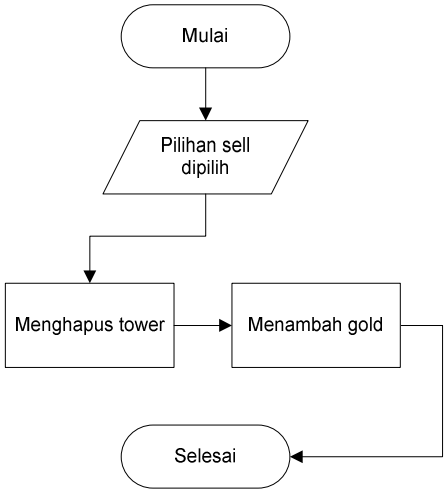
Gambar 3.46 Method goto_room_credits()

5. Method upgrade()



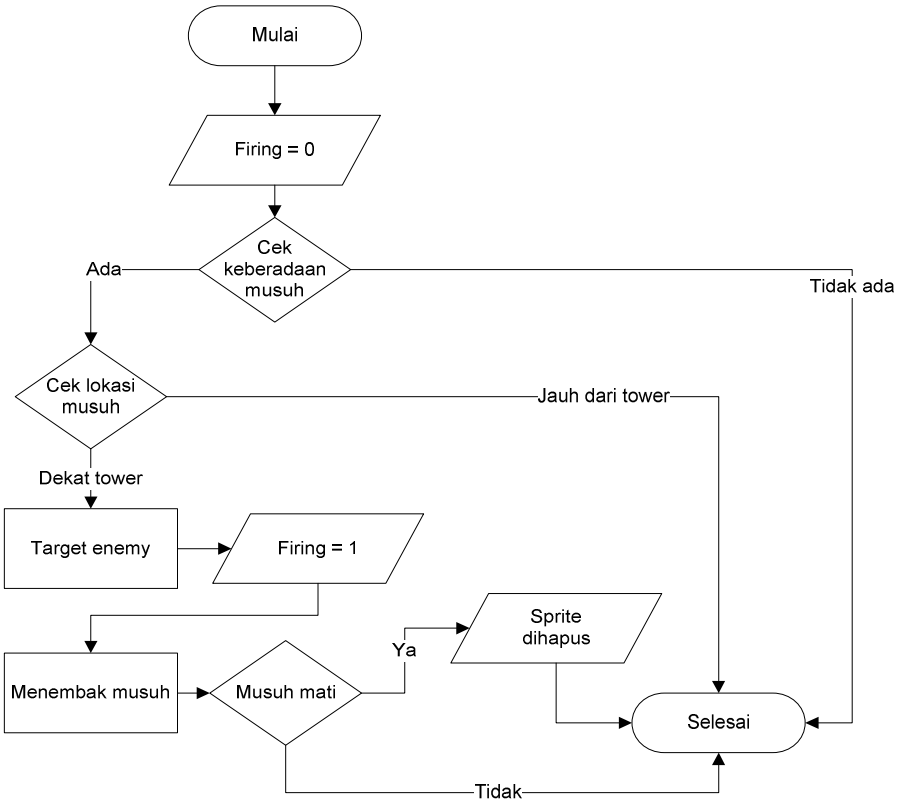
Gambar 3.47 Method upgrade()

6. Method *Sell* Tower



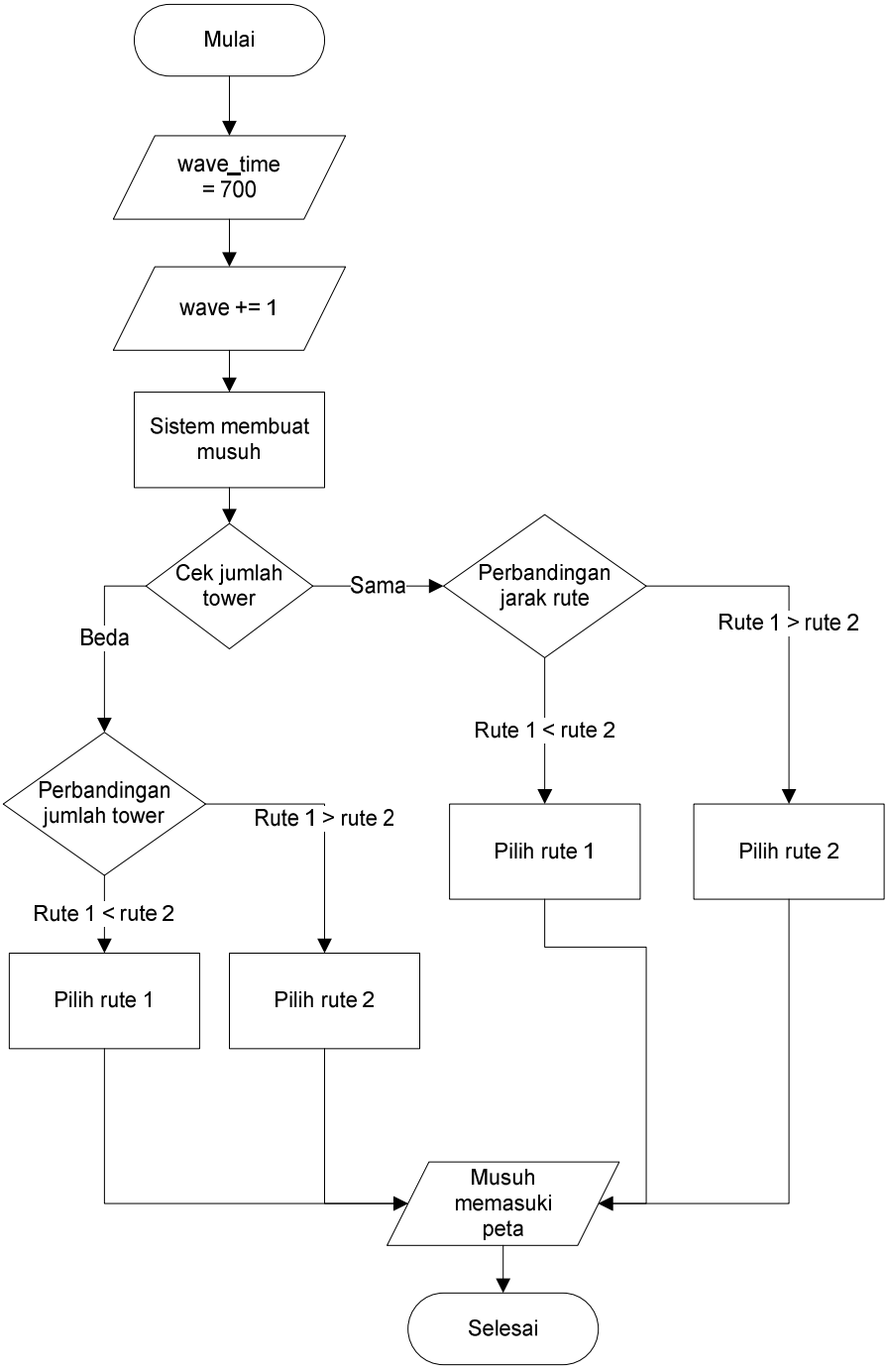
Gambar 3.48 Method *Sell* Tower

7. Method check_enemy()



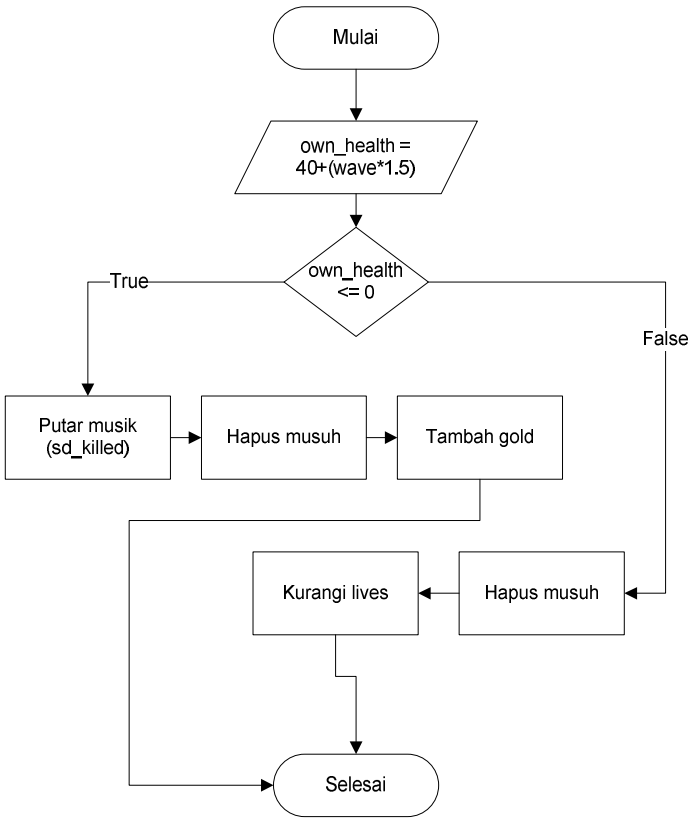
Gambar 3.49 Method Jalur Teraman

8. Method get_wave_enemy()



Gambar 3.50 Method get_wave_enemy()

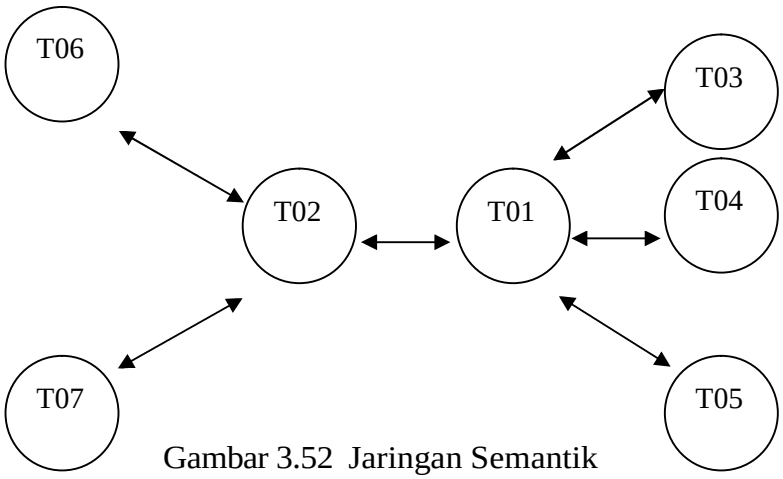
9. Method check_health() Pada Musuh



Gambar 3.51 Method check_health() Pada Musuh

3.2.5 Jaringan Semantik

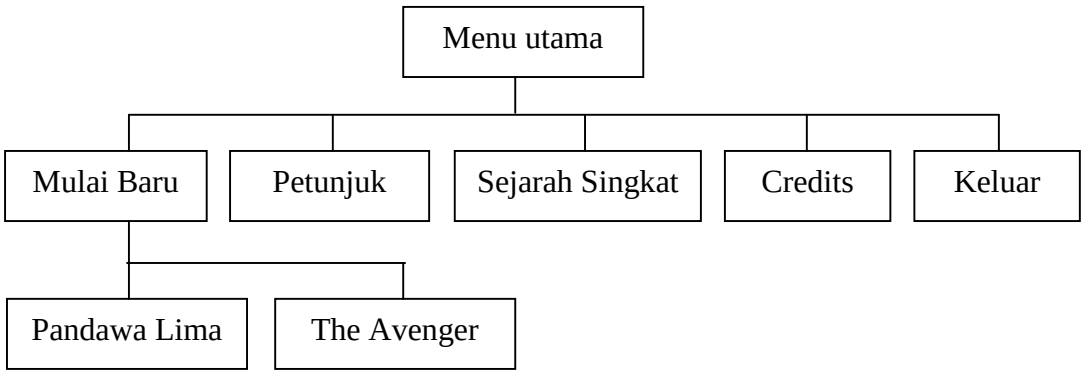
Jaringan Semantik merupakan gambaran pengetahuan grafis yang menunjukkan hubungan antar objek (lingkaran) dan garis yang menggambarkan formasi antar objek tersebut. Adapun jaringan semantik untuk aplikasi *game* ini dapat dilihat pada Gambar 3.53.



Gambar 3.52 Jaringan Semantik

3.2.6 Struktur Menu Utama

Desain menu utama merupakan awal dimulainya proses *game* tersebut, desain ini dirancang untuk memenuhi pemakai agar proses dalam *game* tersebut dapat berjalan dengan sebagaimana mestinya.



Gambar 3.53 Struktur Menu