



### **Hak cipta dan penggunaan kembali:**

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk mengubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

### **Copyright and reuse:**

This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN DAN PERANCANGAN SISTEM

#### 3.1 Metodologi Penelitian

Metode-metode penelitian yang akan dilakukan perancangan *game* ini adalah sebagai berikut.

a. Studi literatur

Dalam tahap ini, peneliti melakukan pendalaman teori-teori yang berkaitan dengan pembangunan *game* yang telah dipilih oleh peneliti.

b. Perancangan *Game*

Dalam tahap ini akan dilakukan pembuatan *Game Design Document*, dilanjutkan dengan pembuatan *flowchart*, *asset plan*, dan *design plan*.

c. Pembangunan *Game*

Dalam tahap ini, *game* akan dibangun dengan Unity versi 2019.2.8f1 (64-bit) dan Visual Studio 2019 sebagai IDE dan menggunakan bahasa pemrograman C# dengan target *platform* komputer dan sistem operasi *Windows*.

d. Pengujian *Game*

Dalam tahap ini akan dilakukan uji coba aplikasi tersebut. Pengujian dilakukan dengan melakukan *playtesting* terhadap responden secara acak. Responden diberikan sebuah kuesioner untuk diisi setelah menyelesaikan *game*. Kuesioner yang diberikan dibuat sesuai dengan ketentuan *GUESS* untuk mengumpulkan *video game satisfaction* para responden.

e. Evaluasi *Game*

Dalam tahap ini, peneliti akan mengevaluasi data-data yang telah dikumpulkan dari pengisian survei yang dilakukan oleh partisipan setelah memainkan *game* dengan kuesioner *Game User Experience Satisfaction Scale*.

### 3.2 Perancangan Aplikasi

Berikut ini adalah rancangan dari aplikasi yang dibangun.

#### 3.2.1 Game Design Document

Judul *game* adalah *Test Subject*.

Elemen-elemen pada *game* adalah sebagai berikut.

1. *Characters*:
  - a. Player: merupakan sebuah subjek yang telah dipilih untuk menjalani *test* pada *testing facility*, dan merupakan karakter yang digerakkan oleh pemain.
  - b. The Operator: merupakan seorang operator yang berbicara kepada Player melalui *speaker* dan mengoperasikan *testing facility* tersebut.
  - c. Turret: merupakan sebuah musuh *stationary* yang menembak Player sebagai bentuk *obstacle*.
  - d. Humanoid Robot: merupakan sebuah musuh yang dapat bergerak dan menembak Player sebagai bentuk *obstacle*.

2. *Story:*

Player memasuki tempat *testing facility* dan Operator akan mengucapkan selamat kepada Player karena telah dipilih sebagai *test subject* untuk *testing facility*. *Test* yang akan dilakukan cukup mudah, Player hanya perlu masuk ke elevator terakhir pada setiap level. Namun setiap level terbagi menjadi beberapa area yang harus dilewati Player untuk bisa mencapai akhir dari sebuah level. Player diberikan pilihan untuk memilih level yang tersedia, namun diperingati untuk memerhatikan tingkat kesulitan tiap level karena setiap level berbeda.

Setiap level terdapat musuh-musuh yang dapat menembak sebagai *obstacle*. Player dilengkapi tiga tipe senjata, yaitu pistol, *submachine gun*, dan *shotgun*, sebagai alat bantu untuk menghancurkan *obstacle*. Player juga dapat memukul musuh jika tidak ingin menggunakan senjata. Dalam melewati area-area, banyaknya musuh akan bergantung pada performa Player, begitu juga dengan *supply* yang diberikan kepada Player.

3. *Gameplay:*

- a. *Goals:* Player mencapai akhir dari sebuah level untuk menyelesaikan game.
- b. *Skills:* Pemain dapat melakukan klik pada mouse dan menekan tombol pada keyboard untuk melakukan sebuah aksi dalam permainan. Aksi-aksi yang dapat dilakukan dalam *game* adalah sebagai berikut.

Tabel 3.1 Kendali Pemain

| Perangkat | Tombol             | Aksi  |
|-----------|--------------------|---|
| Keyboard  | W, A, S, D         | Bergerak ke atas, bawah, kiri, dan kanan.                               |
| Keyboard  | R                  | Melakukan <i>reload</i> dengan senjata.                                 |
| Keyboard  | E                  | Melakukan interaksi   |
| Keyboard  | 1, 2, 3            | Melakukan pergantian senjata.   |
| Keyboard  | <i>Escape</i>      | Melakukan <i>pause</i> pada permainan.                                  |
| Mouse     | Menggerakkan mouse | Mengarah <i>crosshair</i> .   |
| Mouse     | Klik Kiri          | Menyerang dengan senjata pistol, <i>submachine gun</i> , <i>shotgun</i> |
| Mouse     | Klik Kanan         | Melakukan aksi <i>melee</i>   |

- c. *Game mechanics*: *Game* ini bersifat dua dimensi dan terdiri dari hub, level satu, level dua, dan level tiga. Hub adalah tempat Player untuk memilih level yang diinginkan. Setiap level terdapat musuh yang bertugas sebagai *obstacle* bagi Player. Tugas Player adalah mencapai akhir dari sebuah level dengan selamat.

Aksi-aksi yang dapat dilakukan Player adalah bergerak, menembak, meninju, mengisi ulang amunisi, melakukan interaksi, dan mengambil item. Player dapat mengambil *item pickups* untuk menambah amunisi atau nyawa pada area tertentu, area ini disebut *resupply area*. Banyaknya *item pickups* pada *resupply area* bergantung pada performa Player, jika Player masih memiliki banyak peluru atau

nyawa maka *item pickups* akan ada sedikit, begitu juga sebaliknya. Musuh juga *spawn* berdasarkan performa Player, yaitu dengan mempertimbangkan amunisi dan nyawa yang dimiliki oleh Player.

d. *Items:*

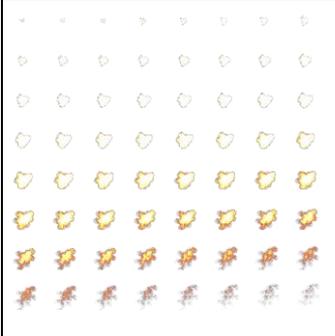
- i. Pistol, *submachine gun*, *shotgun*, *melee*: merupakan senjata-senjata yang dapat digunakan pemain untuk melakukan *damage* kepada musuh secara berjarak, untuk senjata *melee* pemain harus berada dekat dengan musuh untuk dapat melakukan *damage* kepada musuh. *Damage* pada pistol adalah 8, pada *submachine gun* adalah 6, pada *shotgun* adalah 10 untuk setiap peluru, pada *melee* adalah 5.
- ii. *Ammo*: merupakan persediaan peluru yang pemain miliki. Amunisi yang dimiliki pemain untuk setiap senjata dapat bertambah jika pemain mengambil *item* peluru pada level. Amunisi tiap senjata berbeda, maksimum amunisi dari senjata pistol adalah 35, maksimum amunisi dari senjata *submachine gun* adalah 50, dan maksimum amunisi dari senjata *shotgun* adalah 15. Untuk *melee* tidak diperlukan *ammo* karena tidak menggunakan amunisi untuk *melee*.

- iii. *Health*: terdapat pada Player dan musuh sebagai nyawa yang dimiliki. Jika *health* Player habis, maka Player kalah. Jika *health* musuh habis, maka musuh akan mati. Nilai maksimum *health* adalah 100 dan akan berkurang sebanyak 10 jika terkena serangan musuh. *Health* untuk setiap musuh berbeda, *health* pada musuh *humanoid robot* adalah 25 dan pada musuh *turret* adalah 15.
  - e. *Losing*: *game* akan menampilkan tampilan kalah jika *health* Player habis.
  - f. *Dynamic Difficulty Adjustment*: kalkulasi pemunculan *resource supply* untuk pemain dan musuh sebagai *obstacle* merupakan *dynamic difficulty adjustment* pada *game* ini.
4. *Art Style*: *game* ini bersifat 2D yang memiliki perspektif *top-view*. Aset-aset yang telah digunakan berasal dari berbagai sumber. Berikut merupakan aset-aset yang digunakan pada *game Test Subject*.

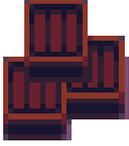
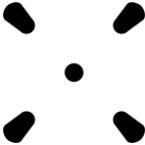
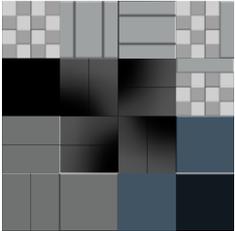
Tabel 3.2 Aset 2D

| Gambar  | Nama                                    | Author                        | Sumber   |
|---|---|-------------------------------|--|
|   | <p><i>Sprite top-down character</i></p> | <p>tokkatrain</p>             | <p><a href="https://tokkatrain.itch.io/top-down-basic-set">https://tokkatrain.itch.io/top-down-basic-set</a></p>                                       |
|  | <p><i>Sprite blood splatter</i></p>     | <p>powstudios</p>             | <p><a href="https://opengameart.org/content/blood-effect-sprite-sheet">https://opengameart.org/content/blood-effect-sprite-sheet</a></p>               |
|  | <p><i>Light Bar</i></p>                 | <p>Georges “Trak” Grondin</p> | <p><a href="https://opengameart.org/content/light-bar-yellow-green-pipe-trim">https://opengameart.org/content/light-bar-yellow-green-pipe-trim</a></p> |

Tabel 3.2 Aset 2D (lanjutan)

| Gambar  | Nama                       | Author                    | Sumber  |
|---|----------------------------|---------------------------|---|
|    | <i>Sprite explosions</i>   | StumpyStrust              | <a href="https://opengameart.org/content/explosion-sheet">https://opengameart.org/content/explosion-sheet</a>   |
|    | <i>Sprite muzzle flash</i> | zisiongr                  | <a href="https://opengameart.org/content/16-toon-muzzle-flash">https://opengameart.org/content/16-toon-muzzle-flash</a>   |
|   | <i>Sprite Turret</i>       | Xavier4321                | <a href="https://opengameart.org/content/gun-mine">https://opengameart.org/content/gun-mine</a>   |
|  | <i>Icon pistol</i>         | freepik                   | <a href="https://www.flaticon.com/free-icon/gun_556206?term=gun&amp;page=1&amp;position=14">https://www.flaticon.com/free-icon/gun_556206?term=gun&amp;page=1&amp;position=14</a>   |
|  | <i>Icon SMG</i>            | smalllikeart              | <a href="https://www.flaticon.com/free-icon/machine-gun_2761818?term=su%20bmachine%20gun&amp;page=1&amp;position=18">https://www.flaticon.com/free-icon/machine-gun_2761818?term=su%20bmachine%20gun&amp;page=1&amp;position=18</a> |
|  | <i>Icon shotgun</i>        | Creaticca Creative Agency | <a href="https://www.flaticon.com/free-icon/shotgun_486872?term=shotgun&amp;page=1&amp;position=7">https://www.flaticon.com/free-icon/shotgun_486872?term=shotgun&amp;page=1&amp;position=7</a>                                     |

Tabel 3.2 Aset 2D (lanjutan)

| Gambar  | Nama                        | Author                  | Sumber  |
|---|-----------------------------|-------------------------|---|
|    | <i>Sprite boxes</i>         | Buch                    | <a href="https://opengameart.org/content/top-down-dungeon-tileset">https://opengameart.org/content/top-down-dungeon-tileset</a> |
|    | <i>crosshair</i>            | freepik                 | <a href="https://www.flaticon.com/free-icon/crosshair_18477">https://www.flaticon.com/free-icon/crosshair_18477</a>             |
|   | <i>Pickup items</i>         | Timothy Fajarki Tarigan | Asset Pribadi   |
|  | <i>Sprite floor</i>         | Timothy Fajarki Tarigan | Asset Pribadi   |
|  | <i>Sprite miscellaneous</i> | Timothy Fajarki Tarigan | Asset Pribadi   |

Tabel 3.2 Aset 2D (lanjutan)

| Gambar   | Nama           | Author                                 | Sumber               |          |   |        |   |          |       |     |                     |              |                      |       |                                      |  |                      |
|--|----------------|--|----------------------|----------|---|--------|---|----------|-------|-----|---------------------|--------------|----------------------|-------|--------------------------------------|--|----------------------|
| <table border="1"> <tr> <td data-bbox="395 450 619 506">1,2,3</td> <td data-bbox="619 450 847 506">Switch Weapons</td> </tr> <tr> <td data-bbox="395 506 619 562">A,S,D,W</td> <td data-bbox="619 506 847 562">Movement</td> </tr> <tr> <td data-bbox="395 562 619 618">R</td> <td data-bbox="619 562 847 618">Reload</td> </tr> <tr> <td data-bbox="395 618 619 674">E</td> <td data-bbox="619 618 847 674">Interact</td> </tr> <tr> <td data-bbox="395 674 619 730">SHIFT</td> <td data-bbox="619 674 847 730">Run</td> </tr> <tr> <td data-bbox="395 730 619 786">LEFT MOUSE<br/>CLICK</td> <td data-bbox="619 730 847 786">Shoot Weapon</td> </tr> <tr> <td data-bbox="395 786 619 842">RIGHT MOUSE<br/>CLICK</td> <td data-bbox="619 786 847 842">Melee</td> </tr> </table> | 1,2,3          | Switch Weapons                         | A,S,D,W              | Movement | R | Reload | E | Interact | SHIFT | Run | LEFT MOUSE<br>CLICK | Shoot Weapon | RIGHT MOUSE<br>CLICK | Melee | <p><i>Sprite how<br/>to play</i></p> | <p>Timothy<br/>Fajarki<br/>Tarigan</p> | <p>Asset Pribadi</p> |
| 1,2,3  | Switch Weapons |  |                      |          |   |        |   |          |       |     |                     |              |                      |       |                                      |  |                      |
| A,S,D,W  | Movement       |  |                      |          |   |        |   |          |       |     |                     |              |                      |       |                                      |  |                      |
| R  | Reload         |  |                      |          |   |        |   |          |       |     |                     |              |                      |       |                                      |  |                      |
| E  | Interact       |  |                      |          |   |        |   |          |       |     |                     |              |                      |       |                                      |  |                      |
| SHIFT  | Run            |  |                      |          |   |        |   |          |       |     |                     |              |                      |       |                                      |  |                      |
| LEFT MOUSE<br>CLICK  | Shoot Weapon   |  |                      |          |   |        |   |          |       |     |                     |              |                      |       |                                      |  |                      |
| RIGHT MOUSE<br>CLICK   | Melee          |  |                      |          |   |        |   |          |       |     |                     |              |                      |       |                                      |  |                      |
|    | <p>Logo</p>    | <p>Timothy<br/>Fajarki<br/>Tarigan</p> | <p>Asset Pribadi</p> |          |   |        |   |          |       |     |                     |              |                      |       |                                      |  |                      |

5. *Music & Sound*: musik yang digunakan dalam *game* bersifat instrumental.

Berikut tabel *audio assets* yang digunakan.

Tabel 3.3 Audio Assets

| Nama               | Author          | Sumber  |
|--------------------|-----------------|---|
| Pistol Shot        | michorvath      | <a href="https://freesound.org/people/michorvath/sounds/427598/">https://freesound.org/people/michorvath/sounds/427598/</a>   |
| Smg Shot           | GreenFireSound  | <a href="https://freesound.org/people/GreenFireSound/sounds/480921/">https://freesound.org/people/GreenFireSound/sounds/480921/</a>   |
| Shotgun Shot       | michorvath      | <a href="https://freesound.org/people/michorvath/sounds/427595/">https://freesound.org/people/michorvath/sounds/427595/</a>   |
| Empty Magazine     | michorvath      | <a href="https://freesound.org/people/michorvath/sounds/427603/">https://freesound.org/people/michorvath/sounds/427603/</a>   |
| Pistol Reload      | GreenFireSound  | <a href="https://freesound.org/people/GreenFireSound/sounds/348155/">https://freesound.org/people/GreenFireSound/sounds/348155/</a>   |
| Smg Reload         | GreenFireSound  | <a href="https://freesound.org/people/GreenFireSound/sounds/480921/">https://freesound.org/people/GreenFireSound/sounds/480921/</a>   |
| Shotgun Reload     | awrmacd         | <a href="https://freesound.org/people/awrmacd/sounds/387190/">https://freesound.org/people/awrmacd/sounds/387190/</a>   |
| Ammo Pickup        | SmartWentCody   | <a href="https://freesound.org/people/SmartWentCody/sounds/179011/">https://freesound.org/people/SmartWentCody/sounds/179011/</a>   |
| Health Pickup      | KeshaFilm       | <a href="https://freesound.org/people/KeshaFilm/sounds/471834/">https://freesound.org/people/KeshaFilm/sounds/471834/</a>   |
| Footsteps Sounds   | RutgerMuller    | <a href="https://freesound.org/people/RutgerMuller/sounds/50725/">https://freesound.org/people/RutgerMuller/sounds/50725/</a>   |
| Turret Shoot Sound | marcuslee       | <a href="https://freesound.org/people/marcuslee/sounds/42106/">https://freesound.org/people/marcuslee/sounds/42106/</a>   |
| Explode_1 Sound    | Skyklan47       | <a href="https://freesound.org/people/skyklan47/sounds/193475/">https://freesound.org/people/skyklan47/sounds/193475/</a>   |
| Explode_2 Sound    | Tidak diketahui | <a href="https://www.audioblocks.com/stock-audio/explosion-blast-rgb8cxa21wbk0wxx2zv.html">https://www.audioblocks.com/stock-audio/explosion-blast-rgb8cxa21wbk0wxx2zv.html</a> |

Tabel 3.3 Audio Assets (lanjutan)

| Nama                        | Author               | Sumber  |
|-----------------------------|----------------------|---|
| Explode_3<br>Sound          | Tidak diketahui      | <a href="https://www.audioblocks.com/stock-audio/explosion-metal-debris-blast-hevziqahupsk0wxx3bo.html">https://www.audioblocks.com/stock-audio/explosion-metal-debris-blast-hevziqahupsk0wxx3bo.html</a> |
| Death<br>Sound              | Rock Savage          | <a href="https://freesound.org/people/Rock%20Savage/sounds/81042/">https://freesound.org/people/Rock%20Savage/sounds/81042/</a>   |
| Interface<br>Click<br>Sound | broumbroum           | <a href="https://freesound.org/people/broumbroum/sounds/50561/">https://freesound.org/people/broumbroum/sounds/50561/</a>   |
| Pistol<br>Equip<br>Sound    | nioczkus             | <a href="https://freesound.org/people/nioczkus/sounds/388819/">https://freesound.org/people/nioczkus/sounds/388819/</a>   |
| Smg<br>Equip<br>Sound       | deleted_user_1371021 | <a href="https://freesound.org/people/deleted_user_1371021/sounds/161003/">https://freesound.org/people/deleted_user_1371021/sounds/161003/</a>   |
| Shotgun<br>Equip<br>Sound   | JBarmore             | <a href="https://freesound.org/people/JBarmore/sounds/216425/">https://freesound.org/people/JBarmore/sounds/216425/</a>   |
| Elevator<br>Sound           | Trautwein            | <a href="https://freesound.org/people/Trautwein/sounds/262574/">https://freesound.org/people/Trautwein/sounds/262574/</a>   |
| Player<br>onHit<br>Sound    | barker852            | <a href="https://freesound.org/people/barker852/sounds/330746/">https://freesound.org/people/barker852/sounds/330746/</a>   |
| Turret<br>Opening<br>Sound  | Omar Alvarado        | <a href="https://freesound.org/people/Omar%20Alvarado/sounds/118403/">https://freesound.org/people/Omar%20Alvarado/sounds/118403/</a>   |
| Ambience_1<br>Sound         | BugInTheSYS          | <a href="https://freesound.org/people/BugInTheSYS/sounds/108287/">https://freesound.org/people/BugInTheSYS/sounds/108287/</a>   |
| Ambience_2<br>Sound         | justinregoire        | <a href="https://freesound.org/people/justinregoire/sounds/205167/">https://freesound.org/people/justinregoire/sounds/205167/</a>   |
| Ambience_3<br>Sound         | amszala              | <a href="https://freesound.org/people/amszala/sounds/84947/">https://freesound.org/people/amszala/sounds/84947/</a>   |

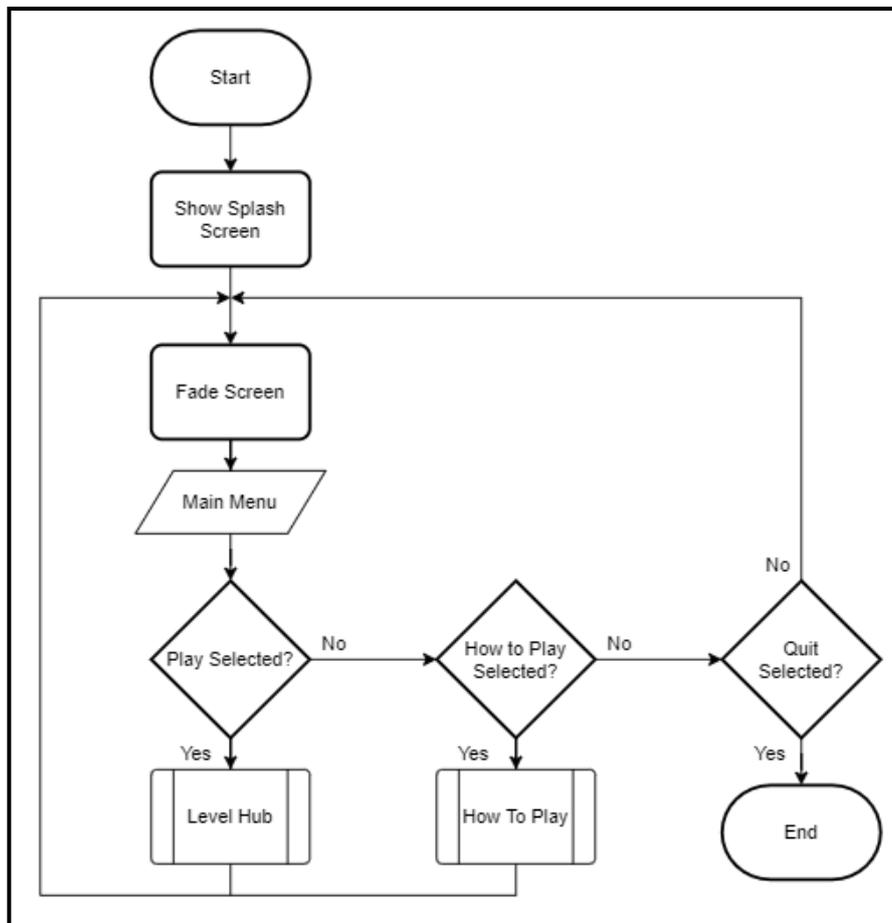
Table 3.3 Audio Assets (lanjutan)

| Nama                              | Author          | Sumber  |
|-----------------------------------|-----------------|---|
| Ambience_4<br>Sound               | unfa            | <a href="https://freesound.org/people/unfa/sounds/221551/">https://freesound.org/people/unfa/sounds/221551/</a>               |
| punch                             | InspectorJ      | <a href="https://freesound.org/people/InspectorJ/sounds/394425/">https://freesound.org/people/InspectorJ/sounds/394425/</a>   |
| punchHit                          | newagesoup      | <a href="https://freesound.org/people/newagesoup/sounds/348244/">https://freesound.org/people/newagesoup/sounds/348244/</a>   |
| RobotSound                        | VectorSpace     | <a href="https://freesound.org/people/VectorSpace/sounds/497615/">https://freesound.org/people/VectorSpace/sounds/497615/</a> |
| Inception<br>(Level 1)            | White Bat Audio | <a href="https://whitebataudio.com/downloads/inception/">https://whitebataudio.com/downloads/inception/</a>                   |
| Escape From<br>LV426<br>(Level 2) | White Bat Audio | <a href="https://whitebataudio.com/downloads/escape-from-lv426/">https://whitebataudio.com/downloads/escape-from-lv426/</a>   |
| City of Drones<br>(Level_3)       | White Bat Audio | <a href="https://whitebataudio.com/downloads/city-of-drones/">https://whitebataudio.com/downloads/city-of-drones/</a>         |
| Melt<br>(Level Hub)               | White Bat Audio | <a href="https://whitebataudio.com/downloads/melt/">https://whitebataudio.com/downloads/melt/</a>                             |
| Alliance<br>(Main Menu)           | White Bat Audio | <a href="https://whitebataudio.com/downloads/alliance/">https://whitebataudio.com/downloads/alliance/</a>                     |

6. *Technical Description:* game ini ditujukan pada platform komputer yang menggunakan sistem operasi *Windows*.

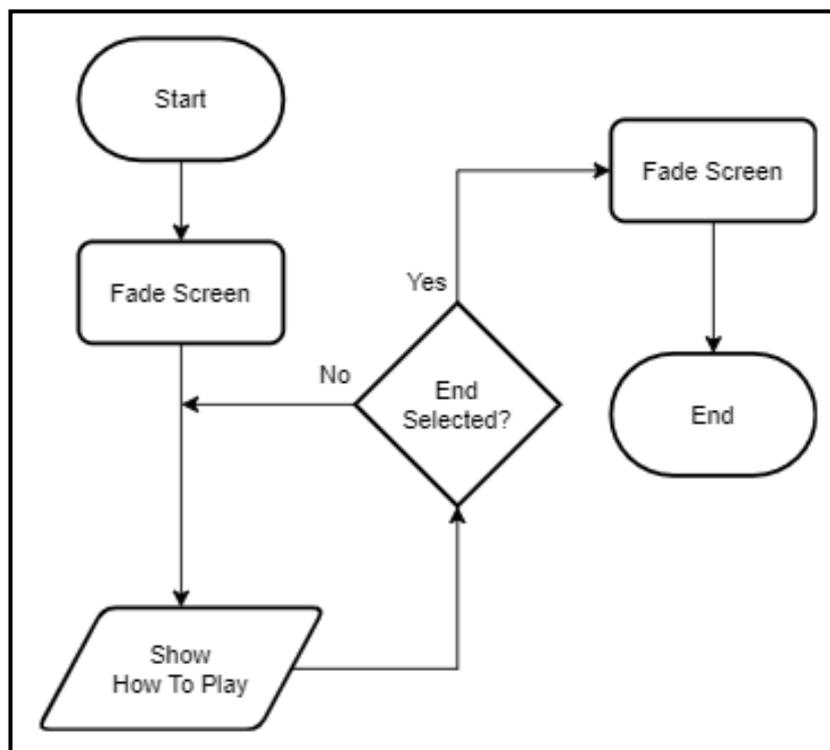
### 3.2.2 Flowchart

Telah dirancang *flowchart* yang digunakan sebagai landasan pembangunan dari program yang dibuat. Berikut ini merupakan rancangan *flowchart* pada *game Test Subject*.



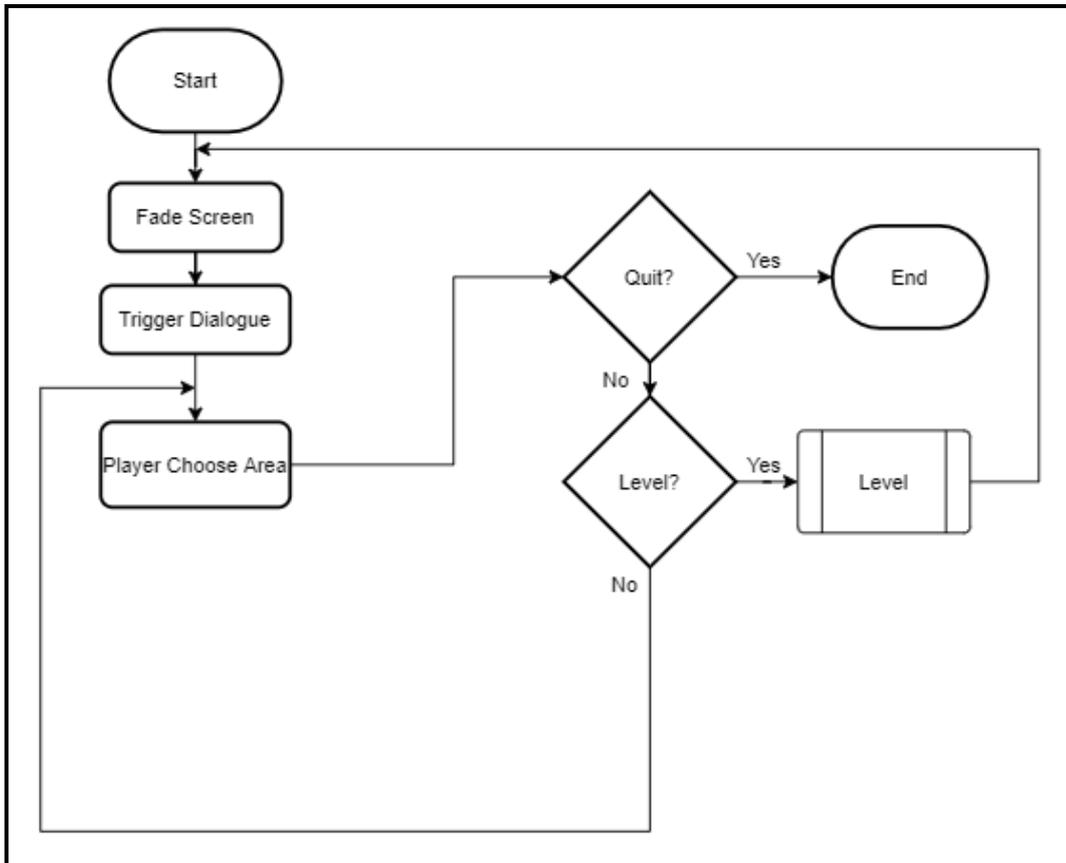
Gambar 3.1 Flowchart Main Menu

Gambar 3.1 menjelaskan *main menu* pada *game Test Subject*. *Splash Screen Unity Engine* akan ditampilkan saat pemain melakukan *launch* pada *game Test Subject*, kemudian akan dilanjutkan ke bagian *main menu*. Di *main menu*, pemain dapat memilih untuk *quit*, *settings*, atau *play*. *Settings* akan menampilkan bagian *settings* dan akan kembali ke *main menu* saat selesai, *level hub* akan di *load* saat pemain memilih pilihan *play*. Pemain akan keluar dari *game* jika memilih pilihan *quit*.



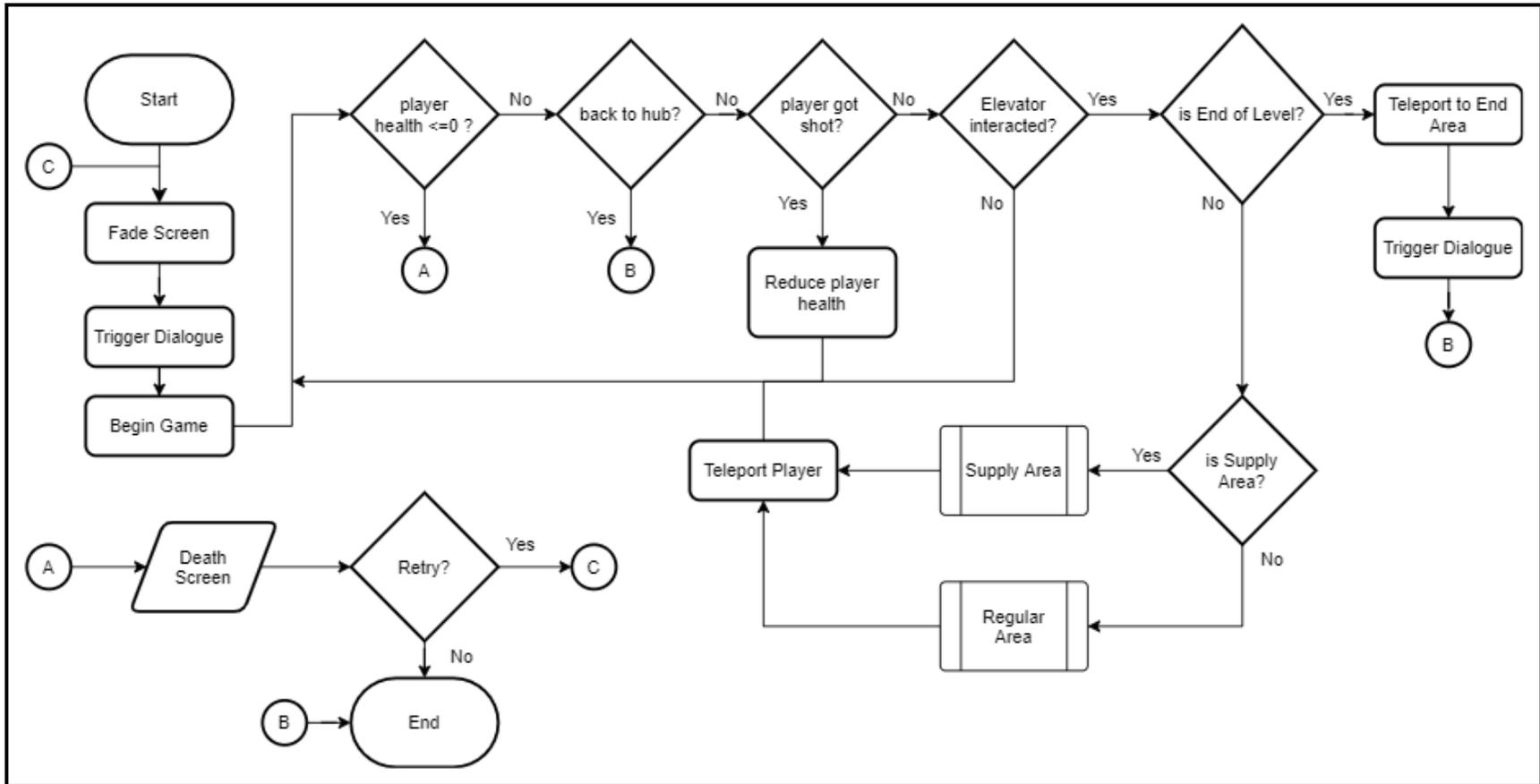
Gambar 3.2 Flowchart Tutorial

Gambar 3.2 menjelaskan mengenai alur tutorial. Pada saat pilihan tutorial dipilih di *main menu*, pemain akan dialihkan ke tutorial yang dimana menjelaskan cara bermain pada *game* ini. Jika tombol *end* dipilih, maka akan kembali ke *main menu*.



Gambar 3.3 Flowchart Level Hub

Gambar 3.3 menjelaskan mengenai level *hub*. Pada saat memasuki level *hub*, *screen* yang awalnya berwarna hitam akan pudar dan menampilkan pemain. Akan terdapat sebuah dialog dengan karakter Operator. Setelah dialog dengan Operator selesai, pemain dapat mengendalikan karakter dan dapat memilih level yang tersedia dengan bergerak ke area level tersebut, pemain juga dapat keluar dari *hub* dan kembali ke *main menu* jika berjalan ke area *quit*.

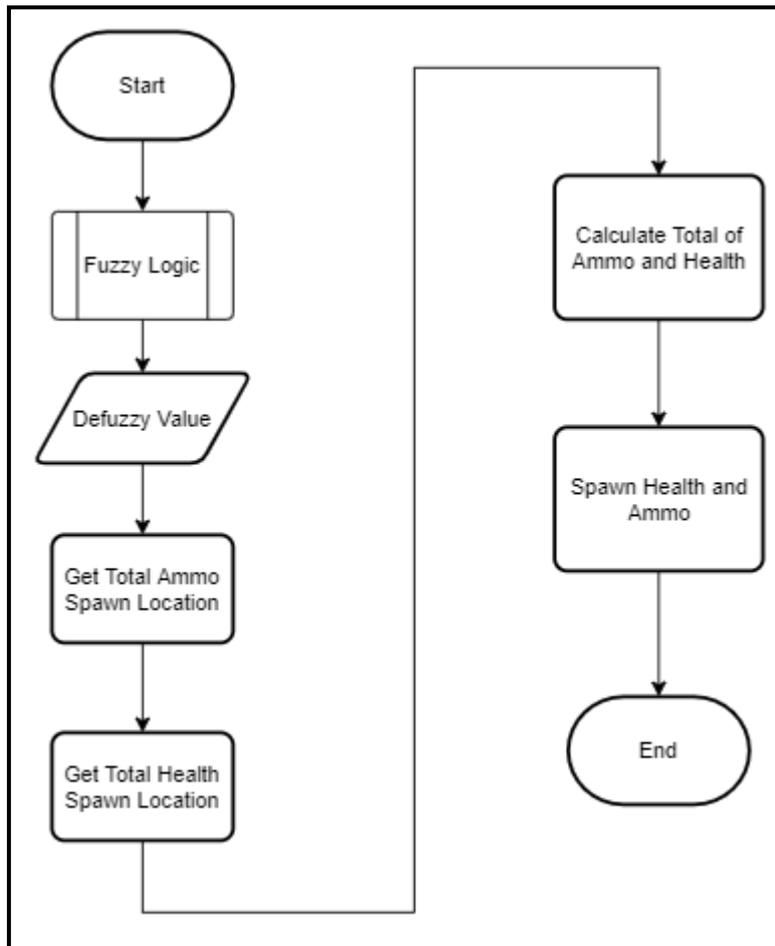


Gambar 3.4 Flowchart Level

Gambar 3.4 menjelaskan tentang alur sebuah level, *screen* akan menampilkan karakter dan akan terdapat sebuah dialog dari Operator. Setelah dialog pemain dapat mengendalikan karakter dan permainan dimulai.

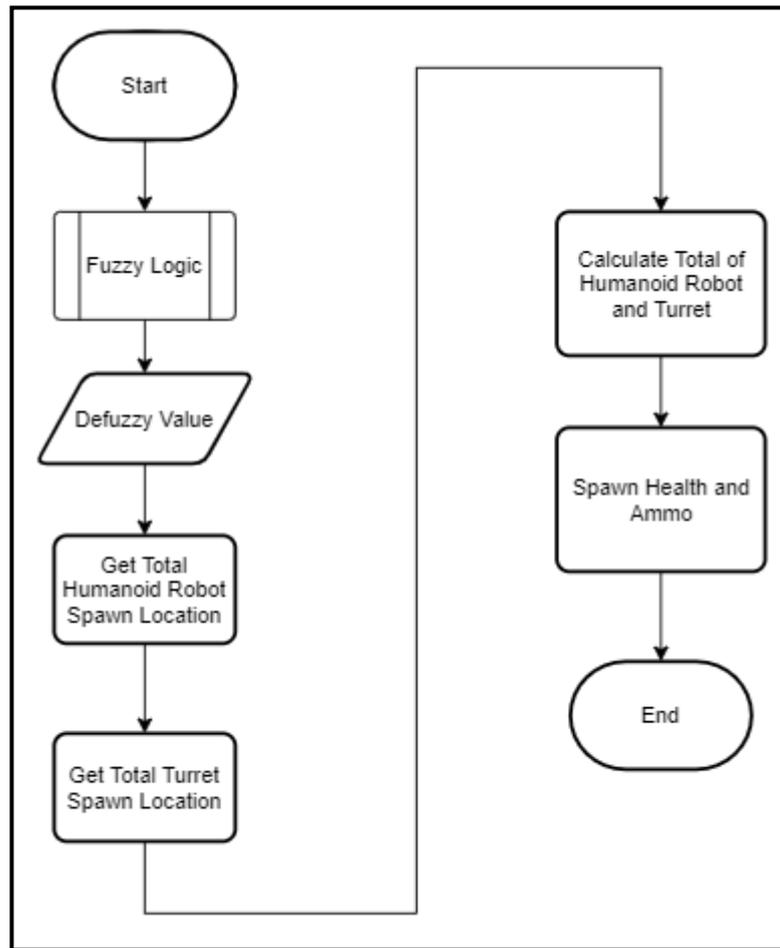
Saat level mulai, player memiliki nyawa atau *health* sebanyak seratus (100), nyawa ini dapat berkurang jika terkena peluru dari musuh. Bila nyawa mencapai angka nol (0) maka player dianggap kalah dan akan ditampilkan *you lose* dan kemudian akan memberi pilihan kepada player untuk *retry* atau kembali ke level *hub*. Bila player memilih pilihan *back to hub* pada saat bermain, maka *game* akan balik ke level *hub*.

Player dapat melakukan interaksi dengan elevator pada setiap area yang ada pada level, untuk progress ke area berikutnya. Jika area merupakan *end of level* maka akan terdapat dialog dari karakter Operator dan level akan selesai, pemain akan dilanjutkan ke level *hub*. *Fuzzy* akan dilakukan jika masih terdapat area pada level, dan hasil dari *fuzzy* akan masuk pada area berikut yang akan dilewati oleh pemain.



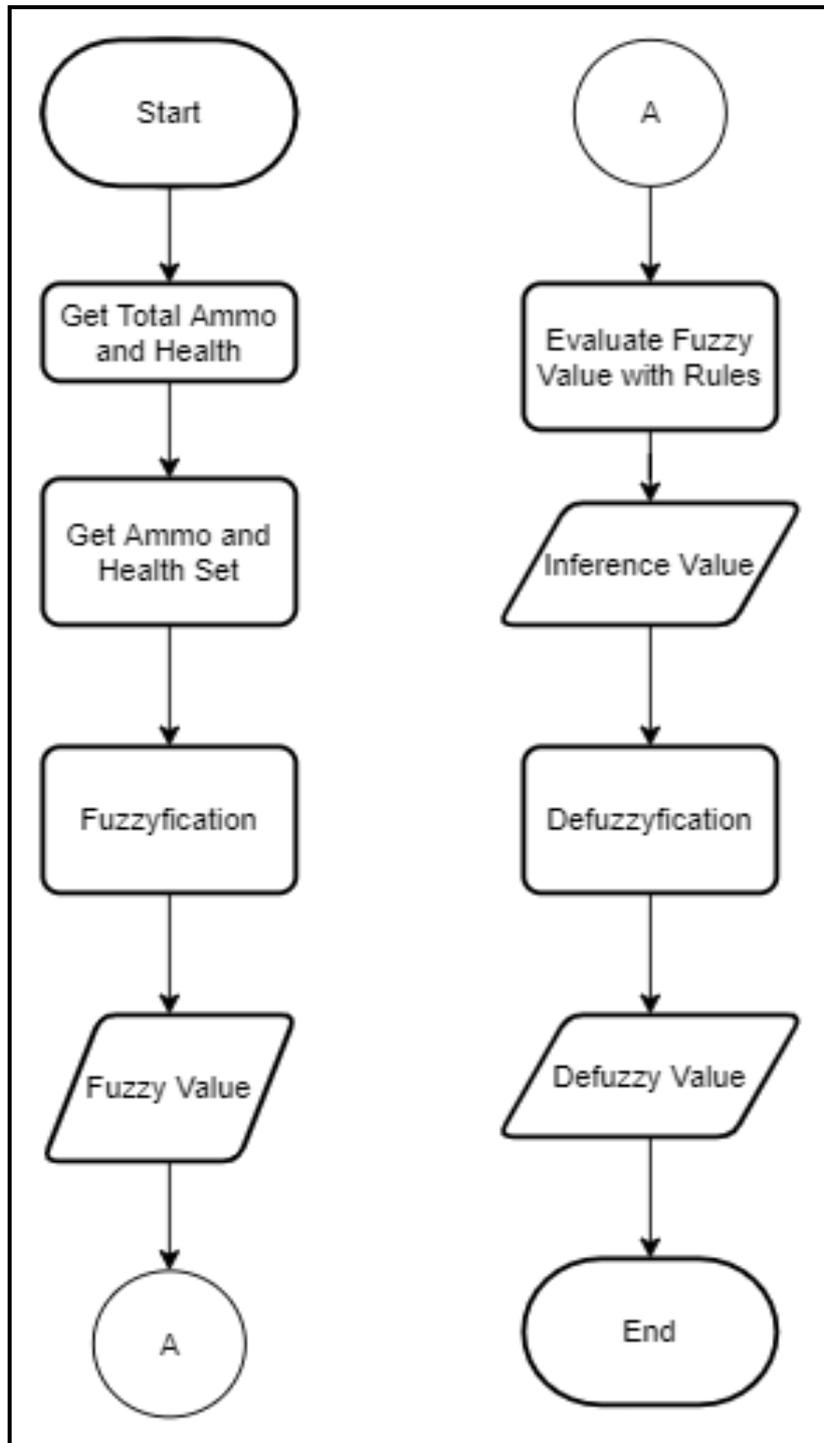
Gambar 3.5 Flowchart Supply Area

Gambar 3.5 menjelaskan modul *supply area* pada. Dalam modul ini akan dilakukan modul *fuzzy logic* terlebih dahulu untuk menghasilkan nilai *defuzzy*. Setelah nilai *defuzzy* didapatkan, modul akan mengambil banyaknya lokasi *ammo spawn* dan *health spawn* sebagai batas jumlah perlakuan *spawn* akan *ammo* dan *health* untuk memberikan resource pada pemain. Kemudian akan melakukan perhitungan untuk jumlah *ammo* dan *health* yang dapat di *spawn* sesuai dengan lokasi yang telah ditentukan.



Gambar 3.6 Flowchart Regular Area

Gambar 3.6 menjelaskan *flowchart* dari modul *regular area*. Dalam modul ini akan dilakukan modul *fuzzy logic* terlebih dahulu untuk mendapatkan nilai *defuzzy*. Setelah nilai *defuzzy* didapatkan, modul akan mengambil jumlah lokasi *humanoid robot spawn* dan *turret spawn* sebagai batas jumlah *spawn* akan *humanoid robot* dan *turret*. Kemudian akan melakukan perhitungan untuk jumlah *humanoid robot* dan *turret* yang dapat di *spawn* pada area tersebut sesuai dengan lokasi yang telah ditentukan.



Gambar 3.7 Flowchart Fuzzy Logic

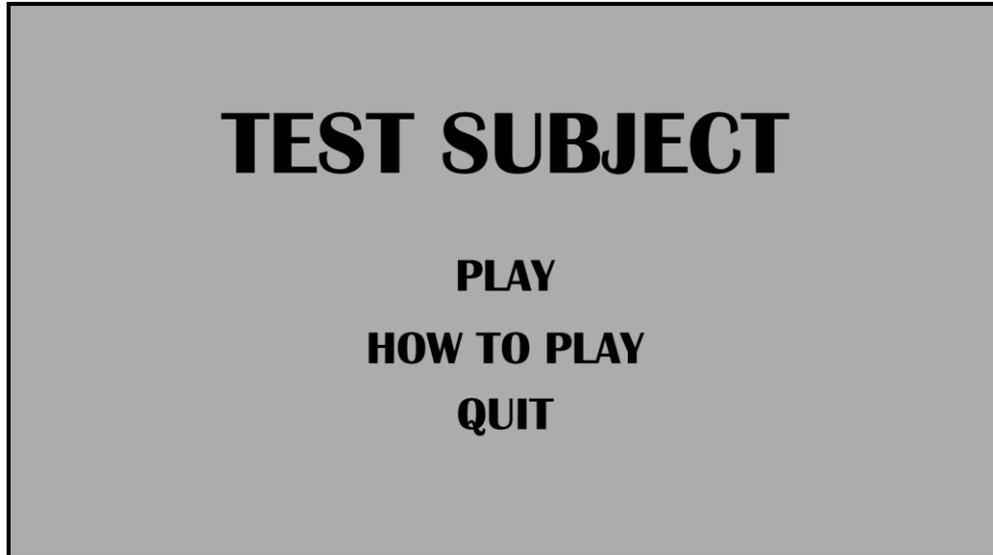
Gambar 3.7 menjelaskan tentang *flowchart* dari modul *fuzzy logic*. Proses *fuzzy logic* terbagi menjadi 3 bagian yaitu *fuzzification*, *inference evaluation*, dan *defuzzification*.

Proses *fuzzification* dalam modul ini adalah pengambilan data input yaitu *ammo* dan *health* dari pemain. *Ammo* adalah jumlah amunisi setiap jenis senjata yang dimiliki oleh pemain. *Health* adalah nyawa yang dimiliki oleh pemain. Selain itu juga diambil pengambilan *graph data* yang merupakan grafik keanggotaan masing-masing input.

Kemudian nilai *fuzzy* akan dipakai untuk melakukan *inference evaluation*, yang dimana mengevaluasi nilai tersebut dengan *rules* atau aturan-aturan yang telah ditentukan. Setelah evaluasi dengan semua *rules* atau aturan, sistem akan menghasilkan nilai inferensi. Nilai inferensi akan digunakan pada proses *defuzzification* dengan metode *weighted average*. Hasil dari proses *defuzzification* adalah output yang akan digunakan nantinya.

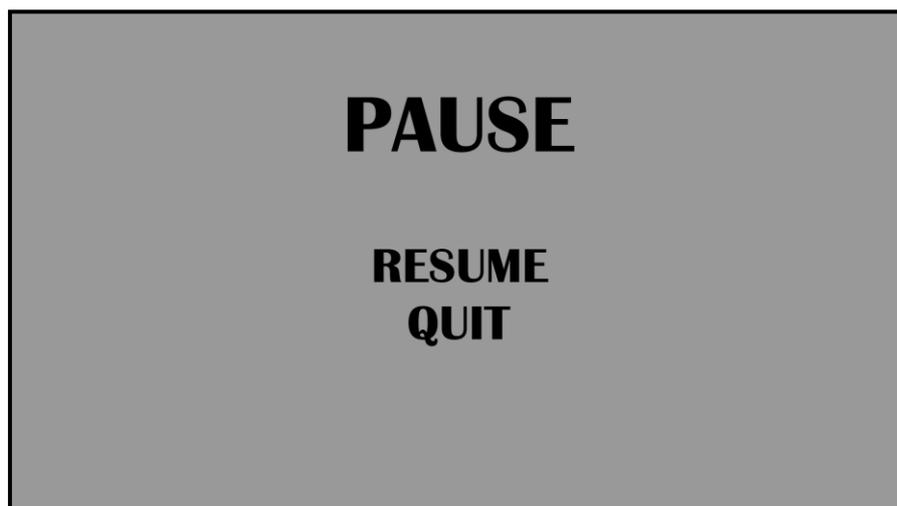
### 3.2.3 Desain Mockup

Berikut adalah desain mockup dari *game Test Subject*.



Gambar 3.8 Mockup Tampilan Main Menu

Gambar 3.8 menunjukkan tampilan menu awal setelah *splash screen Unity Engine*. Pada bagian ini pemain dapat melakukan navigasi ke *play*, yaitu masuk ke dalam *game*, *controls* untuk melihat kontrol yang ada pada *game* ini, *quit* untuk keluar dari program.



Gambar 3.9 Mockup Tampilan Menu Pause

Gambar 3.9 merupakan tampilan *pause* pada saat player menekan tombol *escape* dalam sebuah level. Player dapat kembali ke *game* dengan memilih *resume* dan keluar dari level untuk kembali ke *hub*.



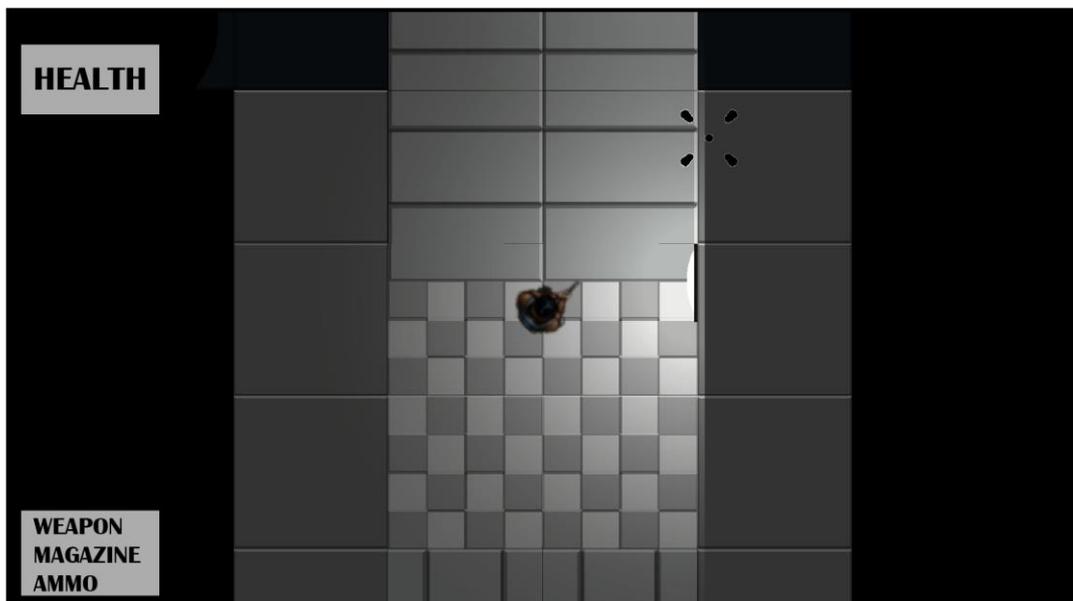
Gambar 3.10 Mockup Tampilan You Lose

Gambar 3.10 merupakan tampilan *you lose* jika nyawa player mencapai angka nol (0) atau habis. Player dapat memilih *restart* untuk mengulang level tersebut, atau *quit* untuk keluar dari level dan kembali ke *hub*.



Gambar 3.11 Mockup Tampilan How To Play

Gambar 3.11 merupakan tampilan *interface* pada saat pemain memilih pilihan tutorial di *main menu*. Pemain dapat kembali ke *main menu* dengan menekan tombol *end*.

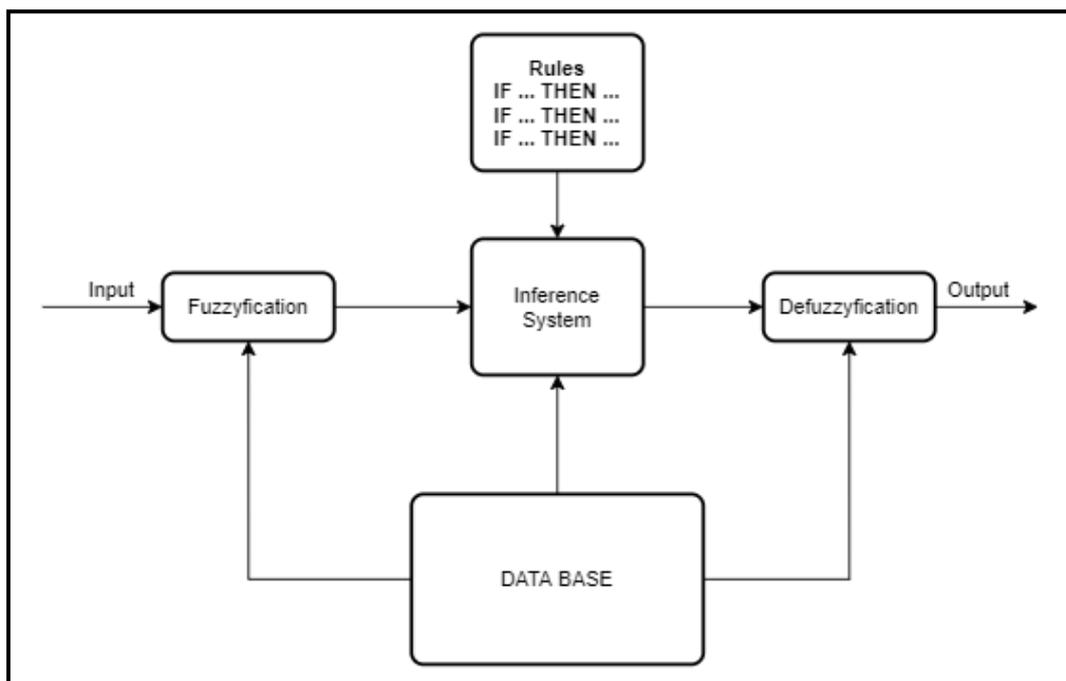


Gambar 3.12 Mockup Tampilan Interface Health dan Weapon

Gambar 3.12 merupakan tampilan *mockup* pada saat pemain dalam sebuah level. Dalam *scene* ini pemain dapat mengontrol karakter dan dapat menembak. *Health* menunjukkan nyawa yang dimiliki pemain. *Weapon* menampilkan jenis senjata yang sedang dipakai oleh pemain, *magazine* menampilkan jumlah peluru yang siap untuk ditembak, *ammo* menampilkan jumlah amunisi yang dimiliki untuk mengisi ulang senjata atau *reload*.

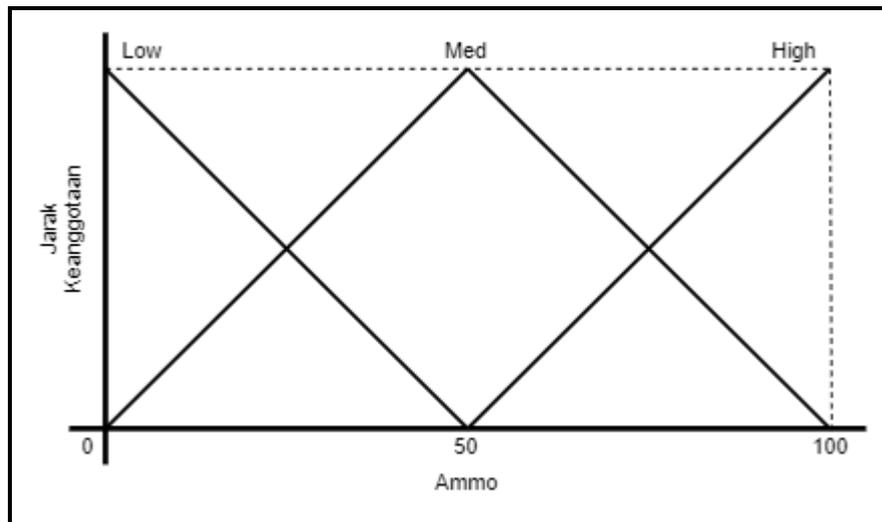
### 3.3 Perancangan Arsitektur Fuzzy Logic

Pada proses algoritma *fuzzy logic*, digunakan pedoman sesuai yang dinyatakan oleh Zadeh (1996).



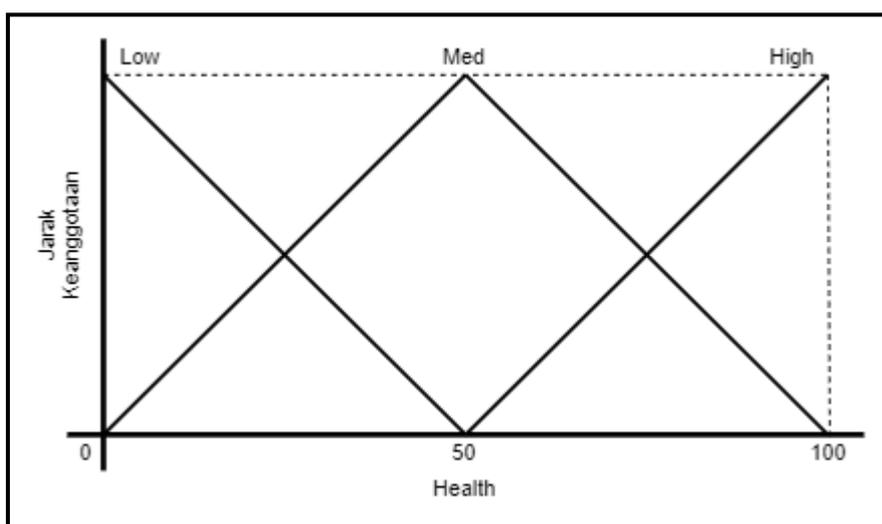
Gambar 3.13 Arsitektur Algoritma Fuzzy Logic Pada Game Test Subject

Pada gambar 3.13 diatas, input untuk sistem algoritma *fuzzy logic* ini hanya menerima dua jenis input yaitu total dari *ammo* atau amunisi dan *health* atau nyawa yang dimiliki pemain.



Gambar 3.14 Fungsi Keanggotaan Health

Gambar 3.14 menunjukkan fungsi keanggotaan dari *ammo*. *Ammo* adalah total amunisi yang dari semua jenis senjata yang dimiliki pemain. Total *ammo* memiliki nilai berkisar antara 0 sampai 100 dan dibagi menjadi 3 himpunan, yaitu *low ammo* (nilai terkecil yaitu 0 dan nilai tertinggi yaitu 50), *med ammo* (nilai terkecil 0 dan nilai tertinggi 100), dan *high ammo* (nilai terkecil 50 dan nilai tertinggi 100).



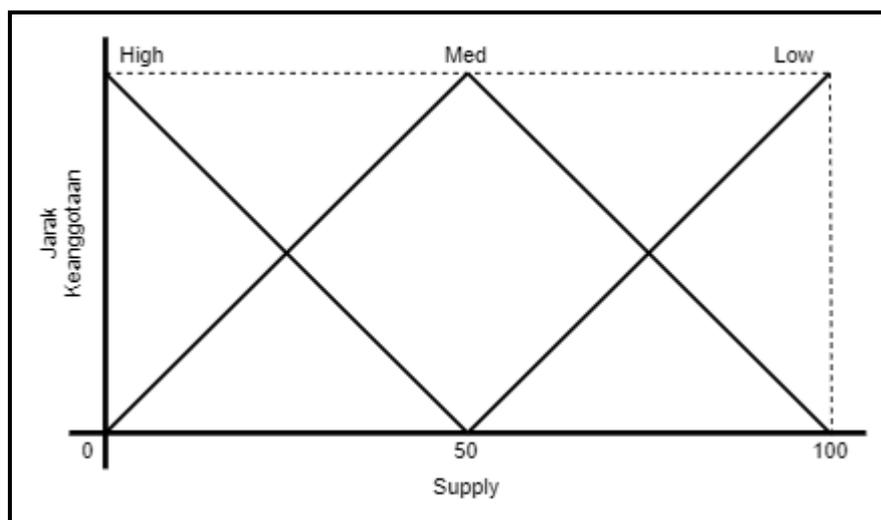
Gambar 3.15 Fungsi Keanggotaan Ammo

Gambar 3.15 menunjukkan fungsi keanggotaan dari *health*. *Health* adalah nyawa yang dimiliki pemain. Fungsi keanggotaan *health* memiliki nilai berkisar antara 0 sampai 100 dan dibagi menjadi 3 himpunan, yaitu *critical* (nilai terkecil yaitu 0 dan nilai tertinggi yaitu 50), *hurt* (nilai terkecil 0 dan nilai tertinggi 100), dan *healthy* (nilai terkecil 50 dan nilai tertinggi 100).

Hasil dari *fuzzification* akan digunakan untuk mencari seberapa jumlah *resource* dan musuh yang akan di *spawn* saat pemain berinteraksi dengan elevator untuk berpindah ke area berikutnya.

Jumlah *resource*, yaitu *ammo pickup* dan *health pickup*, memiliki *inference rule* sebagai berikut.

- R1, jika *ammo low* dan *health healthy* maka *supply low*.
- R2, jika *ammo med* dan *health hurt* maka *supply med*.
- R3, jika *ammo high* dan *health critical* maka *supply high*.

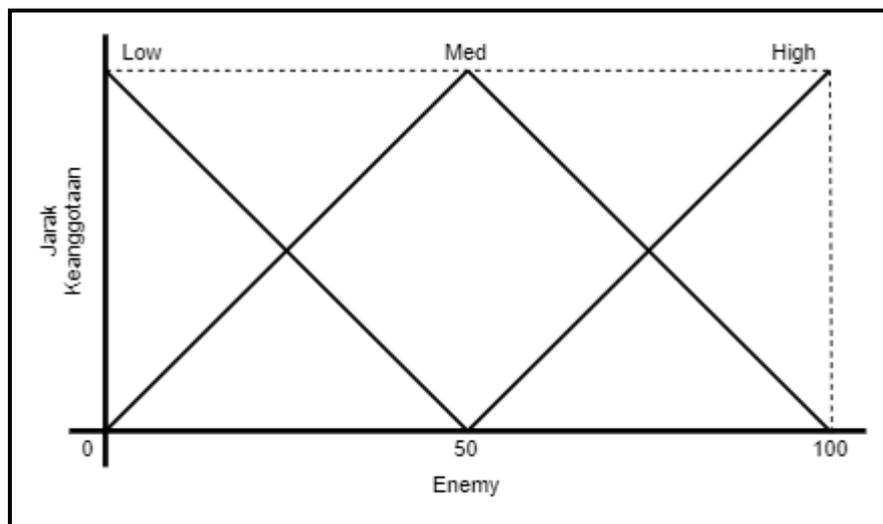


Gambar 3.16 Fungsi Keanggotaan Supply

Gambar 3.16 menunjukkan fungsi keanggotaan dari *supply*, yang digolongkan menjadi tiga himpunan yaitu *high*, *med*, dan *low*. Fungsi keanggotaan ini memiliki nilai yang berkisar antara 0 sampai 100.

*Inference rule* dari jumlah *enemy* adalah sebagai berikut.

- R1, jika *ammo low* dan *health healthy* maka *enemy high*.
- R2, jika *ammo med* dan *health hurt* maka *enemy med*.
- R3, jika *ammo high* dan *health critical* maka *enemy low*.



Gambar 3.17 Fungsi Keanggotaan Enemy

Gambar 3.17 menunjukkan fungsi keanggotaan dari *enemy*, yang digolongkan menjadi tiga himpunan yaitu *low*, *med*, dan *high*. Fungsi keanggotaan ini memiliki nilai yang berkisar antara 0 sampai 100.

Setelah diketahui hasil dari *inference rule*, *fuzzy logic* dapat diterapkan. Pada saat pemain berinteraksi dengan elevator, algoritma *fuzzy* akan menyesuaikan dengan tipe area yang akan melakukan *spawn*.