

BAB IV. ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Membahas tentang perancangan, untuk penelitian kecerdasan buatan pada sebuah permainan. Ditahap ini ada analisa kebutuhan, desain arsitektur sistem, rancangan dan desain antarmuka permainan.

1.1 Analisa Kebutuhan Sistem

Analisa kebutuhan sendiri memiliki tujuan yaitu untuk menjelaskan kebutuhan pada sistem permainan yang akan dibuat dalam tahapan perancangan ini, meliputi dasar-dasar dari penelitian yaitu pengguna untuk menguji penilitan dan daftar-daftar yang dibutuhkan sistem permainan (Al & Kom, n.d.).

1.2 Kebutuhan Fungsional

Bertujuan untuk melakukan tahap uji coba dan melihat apakah penelitian ini dapat berkerja dengan baik ataupun menarik dimainkan.

Tabel 4. 1 Target Pengujian

Pengguna	Deskripsi
Umum	Dapat dicoba oleh pihak manapun dan membantu dalam uji coba penelitian sekaligus memberikan umpan balik tentang desain dan isi dari permainan.

1.3 Kebutuhan Non Fungsional

Berikut ini merupakan kebutuhan non fungsional dalam penelitian permainan, ini digunakan untuk minimum dan rekomendasi dalam menjalankan permainan.

- Perangkat Lunak

Tabel 4. 2 Minimum Spesifikasi Perangkat Lunak

No.	Spesifikasi
1	Sistem Operasi Windows 10

- Perangkat Keras

Tabel 4. 3 Minimum Spesifikasi Perangkat Keras

No.	Spesifikasi
1	Laptop/Pc
2	CPU Intel Core I3 Generasi 2017
3	GPU NVidia GeForce GTX 850M
4	RAM 4 GB
5	500 GB/1 TB

- Perangkat Lunak

Tabel 4. 4 Rekomendasi Spesifikasi Perangkat Lunak

No.	Spesifikasi
1	Sistem Operasi Windows 10

- Perangkat Keras

Tabel 4. 5 Rekomendasi Spesifikasi Perangkat Keras

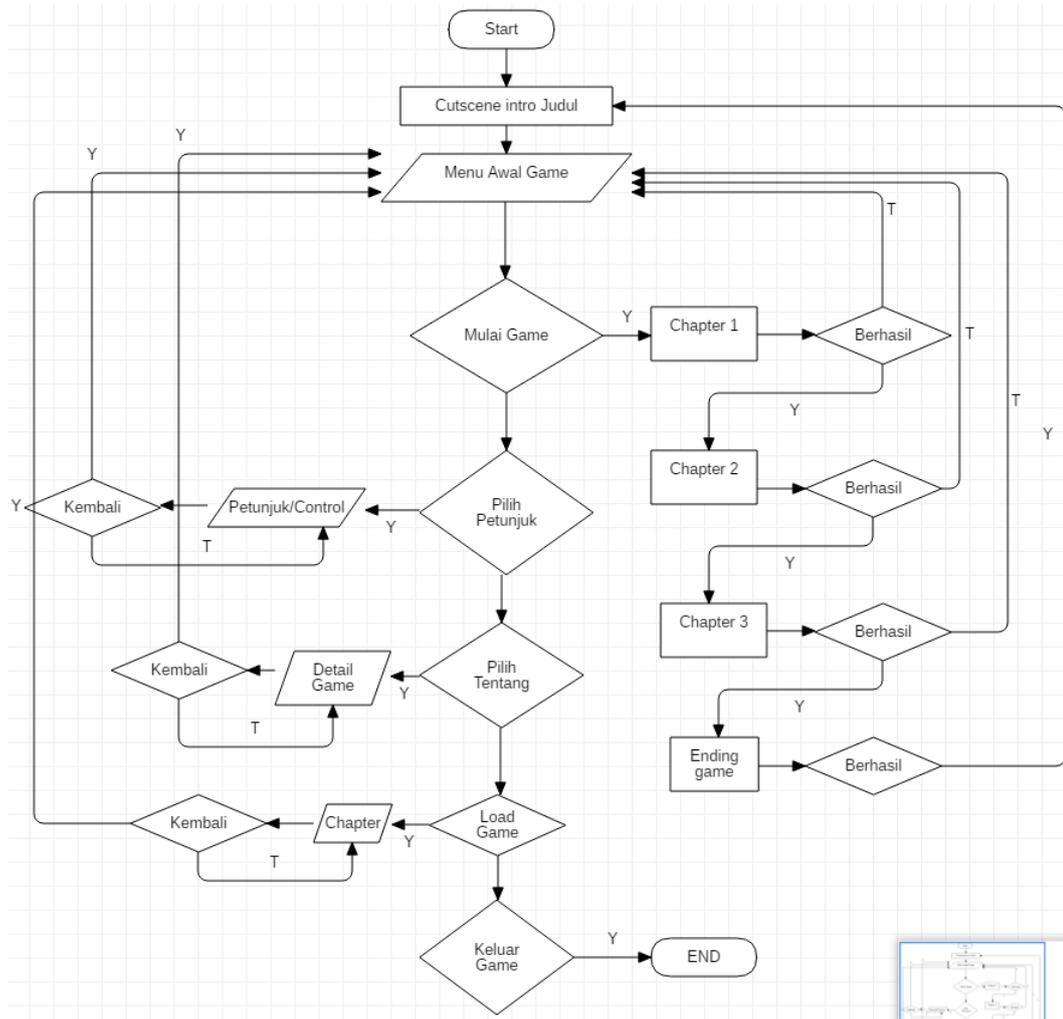
No.	Spesifikasi
1	Laptop/Pc

2	CPU Intel Core I5 Generasi 2017
3	GPU NVidia GeForce GTX 1050
4	RAM 6
5	500 GB/1 TB

1.4 Desain Arsitektur Sistem

Desain ini menunjukkan gambaran bagaimana sistem bekerja dan menggambarkan segala struktur yang ada, dalam perancangan permainan dan merupakan permainan yang berjalan di platform Laptop/Pc.

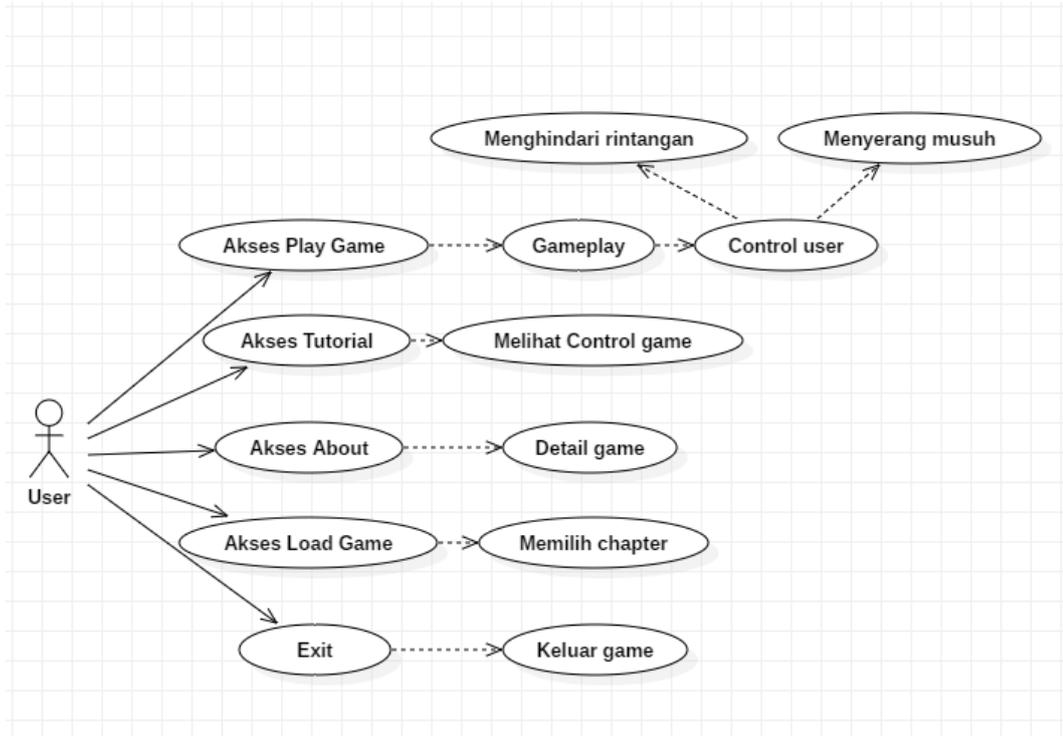
Struktur sistem cara kerja permainan dari *flowchart* akan ditunjukkan pada gambar di bawah ini, desain perancangan *flowchart* dapat melihat bagian-bagian dari fungsi jalannya permainan.



Gambar 4. 1 Flowchart Cara Kerja Sistem

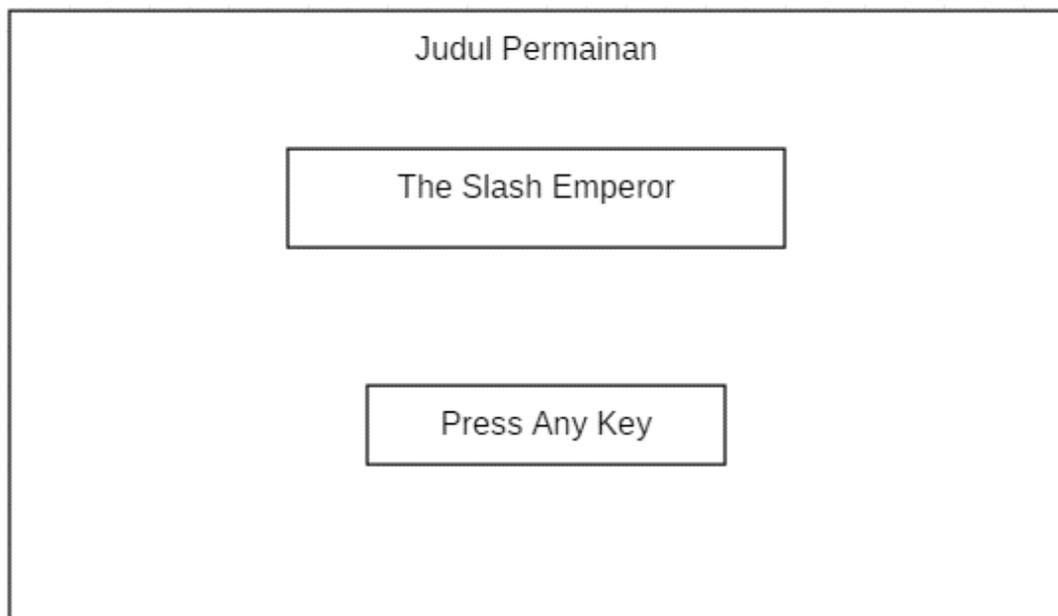
Alur *Flowchart* tersebut menjelaskan fungsi kerja dari sistem permainan dan *flowchart* itu sendiri adalah simbol-simbol yang menggambarkan urutan proses secara mendetail antara instruksi satu dan instruksi lainnya.

Pada perancangan diatas pertama akan ditampilkan scene opening dengan judul permainan, lalu masuk ke menu awal. Kemudian pemain memilih menu *play game* lalu pemain akan menyelesaikan *game* sehingga dapat melanjutkan ke *chapter* berikutnya, jika gagal maka pemain akan tetap berada di *chapter* pertama, jika menang maka akan lanjut ke *Chapter* berikutnya, dan sama untuk penjelasan lainnya yang menjelaskan dengan Y/T untuk menentukan jalannya sistem, sedangkan untuk ending tidak ada T karena jika masuk ke scene ending maka permainan sudah berakhir hingga muncul skip jika ingin langsung kembali ke menu awal.



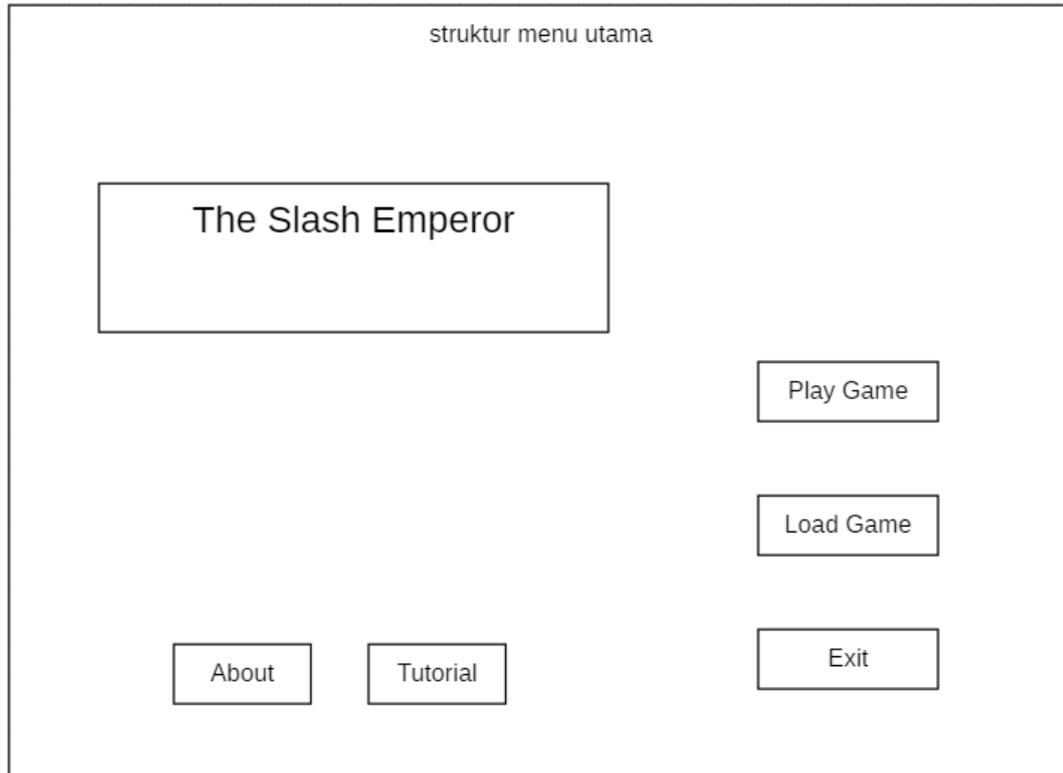
Gambar 4. 2 Use Case Akses Pengguna

Tampilan use case pada permainan untuk pengguna apa saja yang dapat dilakukan dalam bermain *game* the slash emperor seperti pada gambar di bawah ini.



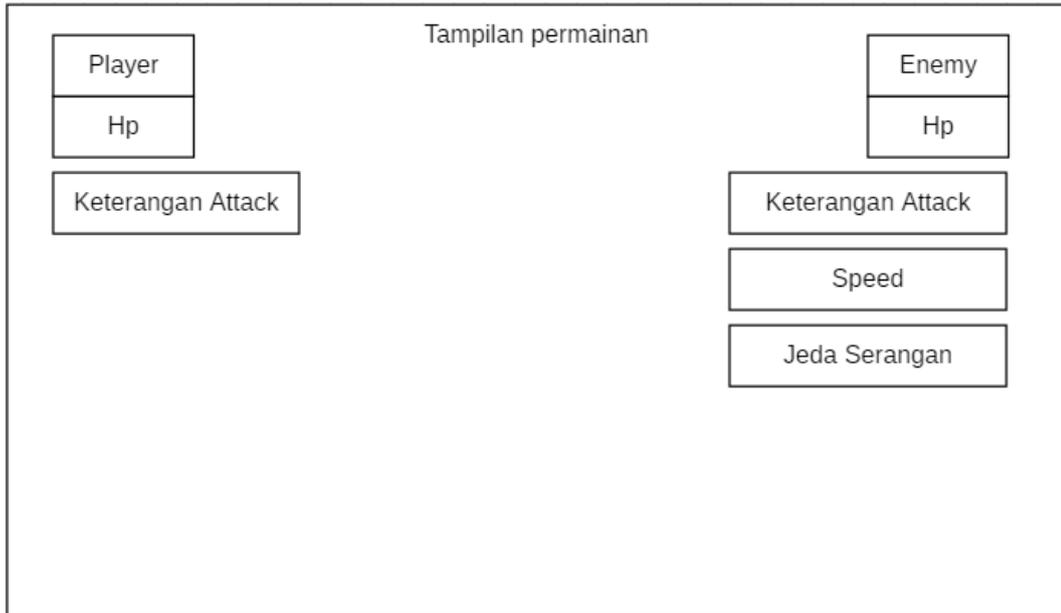
Gambar 4. 3 Opening Permainan

Judul permainan, menampilkan awal permainan, menampilkan sebuah judul permainan dan menjalankan *cutscene*.



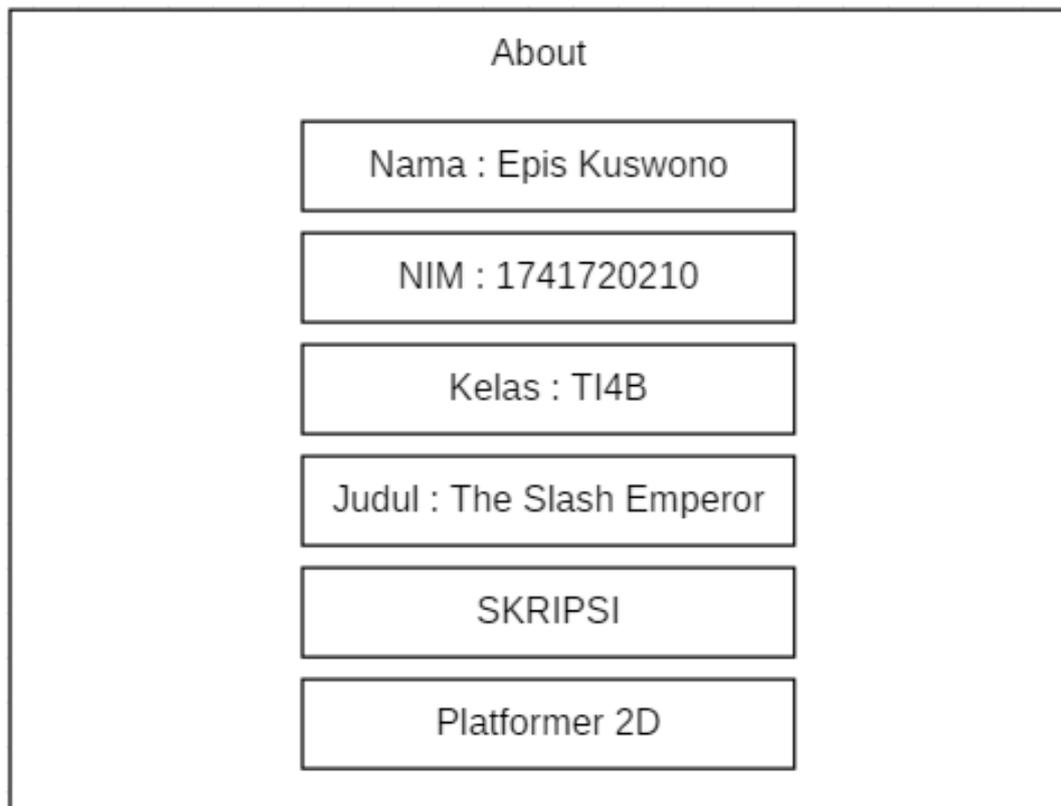
Gambar 4. 4 Struktur Menu Awal

Struktur menu merupakan bagian dari menu utama sebelum memasuki permainan, struktur menjelaskan bahwa *play game* fitur untuk langsung masuk ke permainan dengan *chapter* pertama, tutorial fitur untuk melihat petunjuk bermain dengan melihat kontrol, sehingga pemain dapat mengerti tombol apa saja yang digunakan, *About* fitur untuk mengenal *profile* perancang dan versi dari *game*, *load game* fitur untuk *load game* atau *save point* sehingga tidak perlu kembali pada *chapter* pertama dan *exit* fitur ini untuk keluar dari *game*.



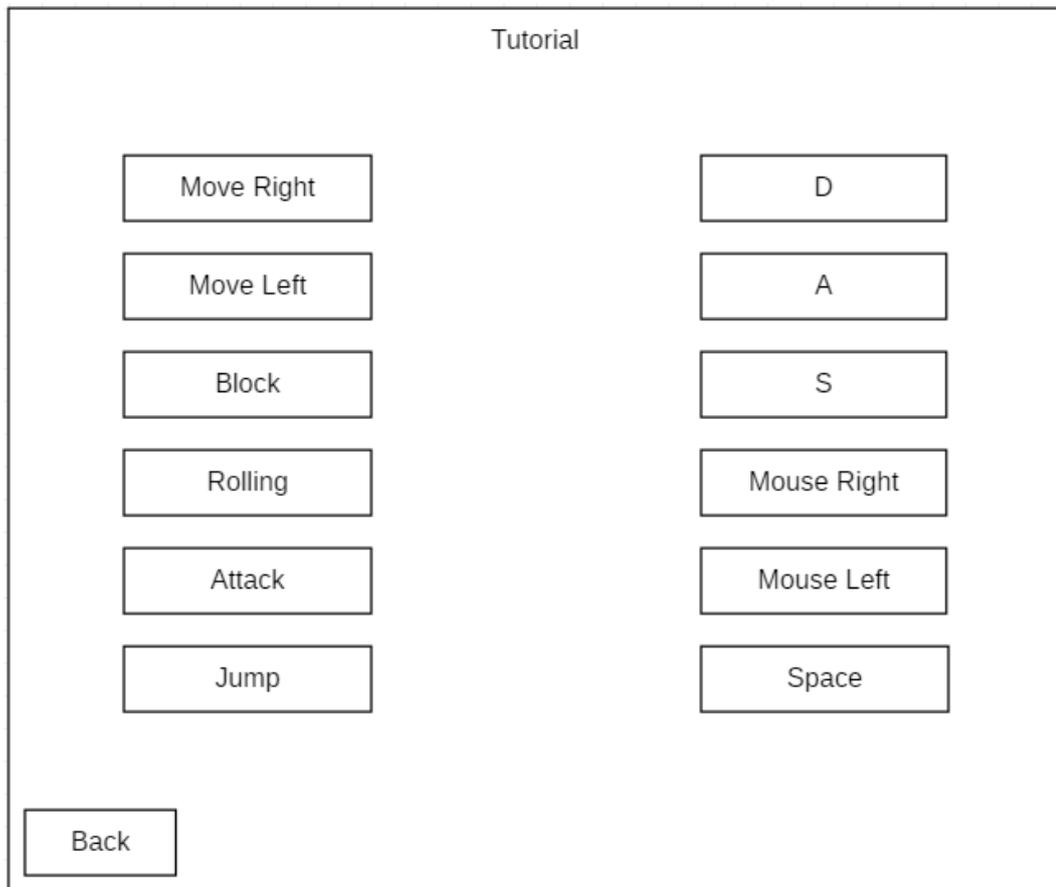
Gambar 4. 5 Tampilan Level Permainan

Gambar tersebut menjelaskan bagaimana ui dari permainan saat bermain ada keterangan *health poin* dan keterangan dari serangan.



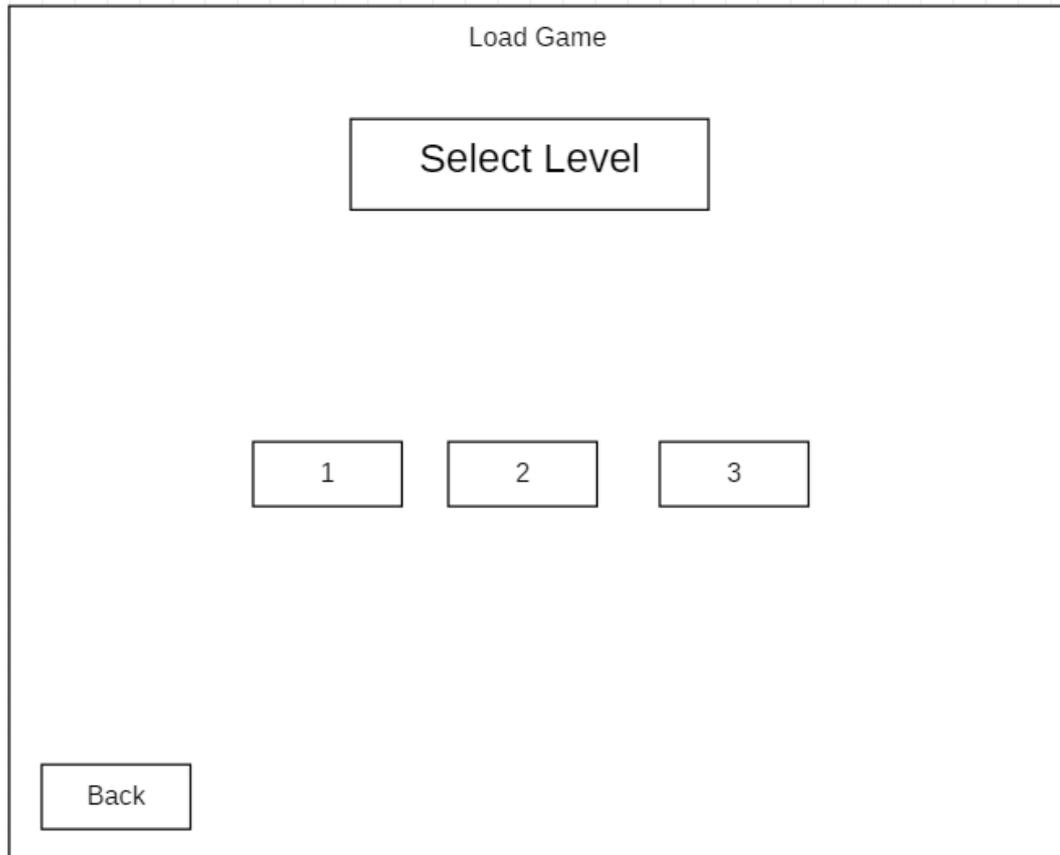
Gambar 4. 6 Keterangan About

Keterangan ui tentang permainan.



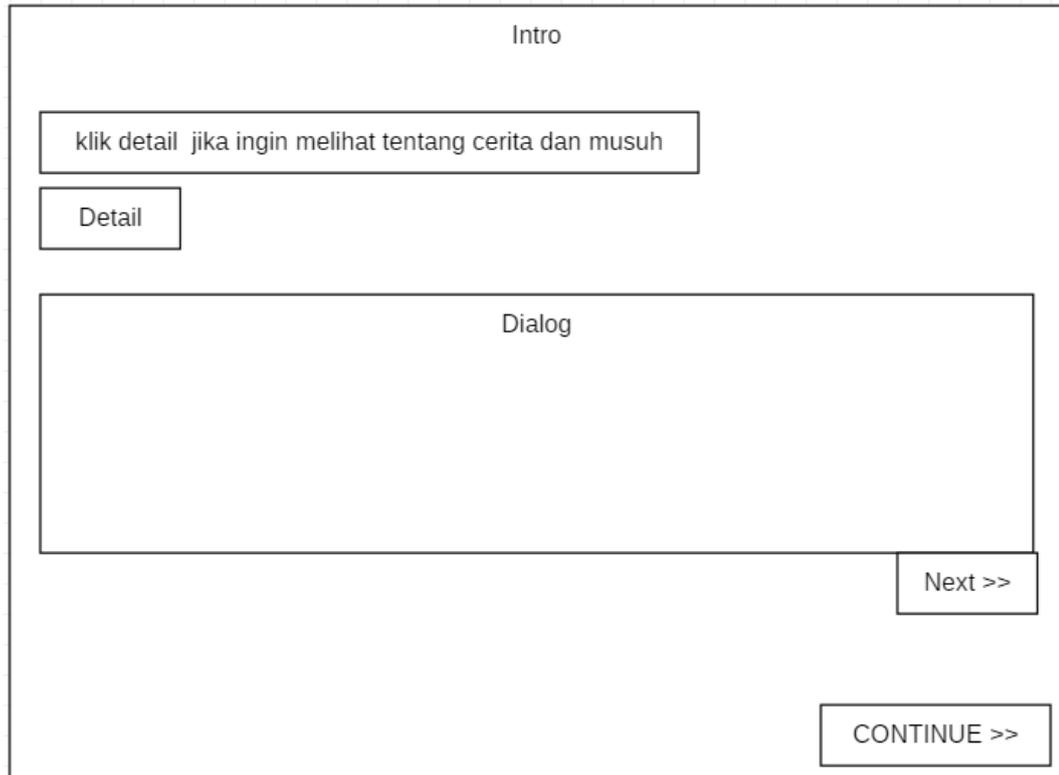
Gambar 4. 7 Keterangan Tutorial

Keterangan fungsi tombol yang digunakan pada saat bermain.



Gambar 4. 8 Keterangan Load Game

Menampilkan gambar ui dari level permainan, pemain dapat memilih level yang sudah diselesaikan.



Gambar 4. 9 Dialog Intro Setiap Level

Keterangan tentang musuh dan memunculkan dialog sebelum masuk pada level bos.

1.5 Fuzzy Logic Metode Mamdani

Baris ini akan berisi perhitungan dari fuzzy logic Mamdani dengan metode min-max hasil yang akan diperlihatkan akan seperti dibawah ini.

Tahapan inferensi mamdani

1. Fuzzyfikasi
2. Menerapkan operator fuzzy
3. Implikasi
4. Mengomposisikan output
5. Defuzzyfikasi

Membuat himpunan input/output fuzzy 1 berdasarkan Waktu

- Timer(input):himpunan {sedikit, sedang, banyak}

- Damage(output):himpunan {lemah, kuat}
- Kecepatan(output):himpunan {lambat, cepat}
- Jeda Waktu Serang(output):himpunan {sangat cepat, cepat}

Fungsi keanggotaan

Range variabel waktu npc 1 antara 0 – 50 yang dibagi menjadi 3 bagian yaitu sedikit, sedang dan banyak pemberian nyawa bisa dilihat dibawah ini.

- Sedikit = 0-21
- Sedang = 4-46
- Banyak = 29-50

Range variabel waktu npc 2 antara 0 – 110 yang dibagi menjadi 3 bagian yaitu sedikit, sedang dan banyak pemberian nyawa bisa dilihat dibawah ini.

- Sedikit = 0-45
- Sedang = 9-101
- Banyak = 65-110

Range variabel damage semua npc antara 0 – 20 yang dibagi menjadi 2 bagian yaitu lemah dan kuat pemberian damage bisa dilihat dibawah ini.

- Lemah = 0-10
- Kuat = 10-20

Range variabel Jeda Waktu Serangan npc antara 0 – 5 yang dibagi menjadi 2 bagian yaitu lambat dan cepat pemberian kecepatan serangan bisa dilihat dibawah ini.

- Sangat Cepat = 0-25
- Cepat = 0.5

Range variabel kecepatan gerak npc antara 0 – 8 yang dibagi menjadi 2 bagian yaitu lambat dan cepat pemberian kecepatan bisa dilihat dibawah ini.

- Lambat = 0-4
- Cepat = 4-8

Membuat himpunan input/output fuzzy 2 berdasarkan Nyawa

- Nyawa npc(input): himpunan {sedikit, sedang, banyak}
- Damage npc(output): himpunan {lemah, kuat}
- Kecepatan gerak npc(output): himpunan {lambat, cepat}

- Jeda Waktu Serangan npc(output); himpunan { sangat cepat, cepat }

Fungsi keanggotaan

Range variabel nyawa npc 1 antara 0 – 100 yang dibagi menjadi 3 bagian yaitu sedikit, sedang dan banyak pemberian nyawa bisa dilihat dibawah ini.

- Sedikit = 0-30
- Sedang = 30-70
- Banyak = 70-100

Range variabel nyawa npc 2 antara 0 – 200 yang dibagi menjadi 3 bagian yaitu sedikit, sedang dan banyak pemberian nyawa bisa dilihat dibawah ini.

- Sedikit = 0-60
- Sedang = 60-140
- Banyak = 140-200

Range variabel nyawa npc 3 antara 0 – 400 yang dibagi menjadi 3 bagian yaitu sedikit, sedang dan banyak pemberian nyawa bisa dilihat dibawah ini.

- Sedikit = 0-120
- Sedang = 120-280
- Banyak = 280-400

Range variabel damage semua npc antara 0 – 20 yang dibagi menjadi 2 bagian yaitu lemah dan kuat pemberian damage bisa dilihat dibawah ini.

- Lemah = 0-10
- Kuat = 10-20

Range variabel kecepatan gerak npc antara 0 – 8 yang dibagi menjadi 2 bagian yaitu lambat dan cepat pemberian kecepatan bisa dilihat dibawah ini.

- Lambat = 0-4
- Cepat = 4-8

Range variabel Jeda Waktu Serangan npc antara 0 – 1 yang dibagi menjadi 2 bagian yaitu lambat dan cepat pemberian kecepatan serangan bisa dilihat dibawah ini.

- Sangat Cepat = 0-0.5
- Cepat = 0.5-1

Tabel 4. 6 Rules Waktu

R	W	D	KG	JWS
R1	Banyak	Lemah	Lambat	Cepat
R2	Banyak	Lemah	Lambat	Cepat

Keterangan tabel

R = Rules

W = Waktu

KG = Kecepatan Gerak

JWS = Jeda Waktu Serangan

Tabel 4. 7 Rules Nyawa

R	N	D	KG	JWS
R1	Sedikit	Kuat	Cepat	Sangat Cepat
R2	Sedang	Kuat	Cepat	Cepat
R3	Banyak	Lemah	Lambat	Cepat

Keterangan tabel

R = Rules

N = Nyawa

D = Damage

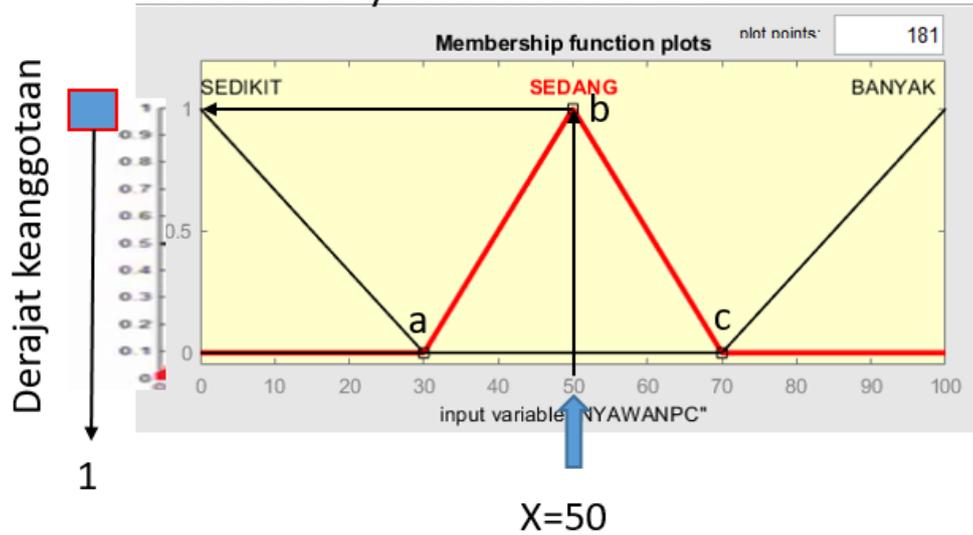
KG = Kecepatan Gerak

JWS = Jeda Waktu Serangan

1. Fuzzyfikasi

Penentuan memetakan nilai crisp dari nyawa kedalam himpunan *fuzzy* dan menentukan derajat keanggotaan. Berikut perhitungan fuzzyfikasi untuk variable nyawa dengan nilai 50.

Mencari nilai y berdasarkan nilai x



$$\mu_{sedikit} = \frac{x - a}{b - a} = \frac{50 - 30}{50 - 30} = \frac{20}{20} = 1$$

Gambar 4. 10 Perhitungan Derajat Keanggotaan

Nyawa sedikit [50] = nyawa < 30

Nyawa sedang [50] = nyawa ≤ 30 ≥ 70

Nyawa banyak [50] = nyawa > 70

Dari perhitungan di atas dengan rumus segitiga, nyawa sedang mendapatkan nilai derajat keanggotaan 1, untuk sedikit dan banyak tidak dicari karena nilai x = 50 tidak bersinggungan dengan garis sedikit dan banyak.

2. Menerapkan operator fuzzy

Operator fuzzy digunakan untuk mencari nilai min dengan menyesuaikan setiap-setiap rules yang dibuat seperti dibawah ini.

Aturan 1

If N sedang then (D kuat), (KG cepat) dan (JWS cepat)

$$a_1 = \mu_{N_{sedikit}}[50] = 0$$

Aturan 2

If N sedang then (D kuat), (KG cepat) dan (JWS cepat)

$$a_2 = \mu_{N_{sedang}}[50] = 1$$

Aturan 3

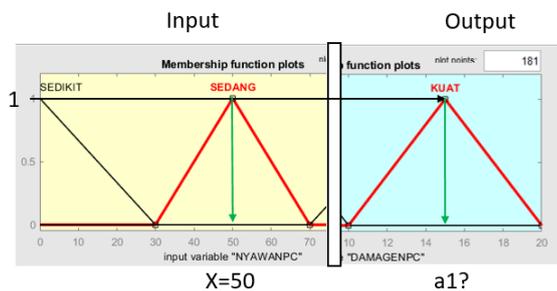
If N banyak then (D lemah), (KG lambat) dan (JWS lambat)

$$a_3 = \mu_{NBanyak}[50] = 0$$

3. Implikasi

Implikasi digunakan untuk mencari nilai output x berdasarkan nilai input y, berdasarkan output yaitu kuat maka didapatkan garis a1, untuk mencarinya dapat dilakukan berdasarkan rumus segitiga seperti dibawah ini.

IF Nyawa Sedang Then DamageNpc Kuat $\rightarrow a_1 = 1$



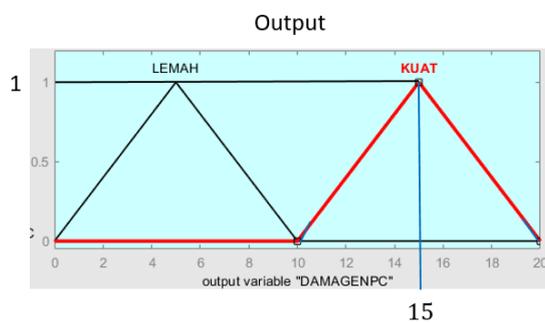
$$\mu_{Kuat}[a1] = \begin{cases} 0, & x \leq 10 \\ \frac{x-a}{b-a}, & 10 \leq x \leq 15 \\ 0, & x \geq 15 \end{cases}$$

$$1 = \frac{x-a}{b-a} = \frac{x-10}{15-10} = 15$$

Gambar 4. 11 Perhitungan Mencari Nilai a1

4. Mengomposisikan output

Menyederhanakan setiap rumus dari setiap sisi segitiga agar dapat menghitung momen dari rumus integral.



$$\mu_{Kuat}[z] = \begin{cases} 0, & x \leq 10 \\ \frac{x-10}{15-10}, & 10 \leq x \leq 15 \\ 1, & 15 \leq x \leq 20 \\ 0, & x \geq 20 \end{cases}$$

Sederhanakan

$$\mu_{Kuat}[z] = \begin{cases} 0, & x \leq 10 \\ 0.2x - 2, & 10 \leq x \leq 15 \\ 1, & 15 \leq x \leq 20 \\ 0, & x \geq 20 \end{cases}$$

Gambar 4. 12 Sederhanakan Rumus

5. Defuzzyfikasi

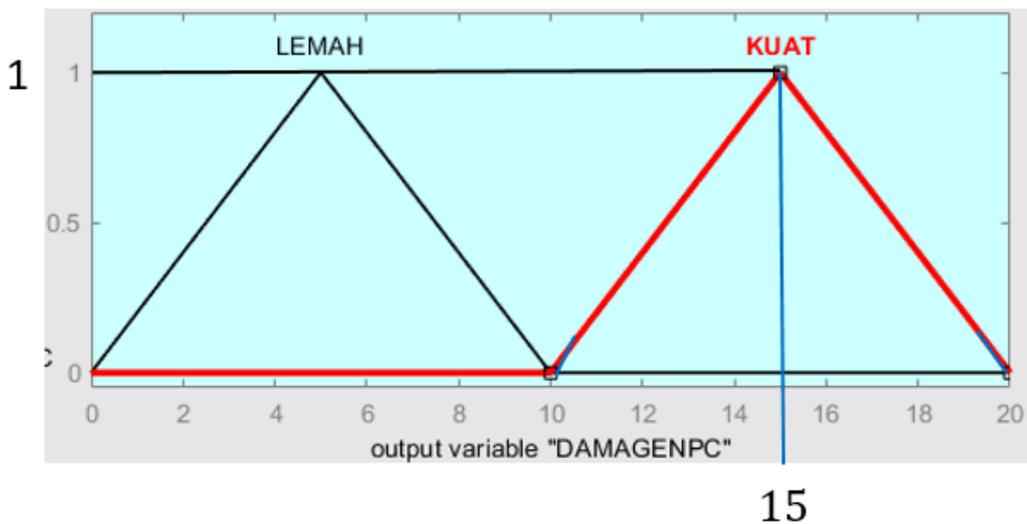
Menghitung momen dan luas daerah hasil implikasi dengan rumus integral seperti gambar dibawah ini.

Rumus integral

$$z^* = \frac{\int \mu_x(z) \cdot z dz}{\int \mu_x(z) dz}$$

→ Momen
→ Luas daerah

Gambar 4. 13 Rumus Integral



Gambar 4. 14 Hasil Nilai a1

Pertama mencari luas daerah terlebih dahulu, untuk segitiga dengan rumus alas x tinggi / 2 dan untuk persegi dengan rumus panjang x lebar, dan didapatkan nilai seperti dibawah ini.

$$LA1 = \frac{(15 - 10) \times 1}{2} = 2.5$$

$$LA2 = (15 - 20) \times 1 = -5$$

$$LA3 = \frac{(20 - 15) \times 1}{2} = 2.5$$

Selanjutnya mencari momen dengan rumus integral dan didapatkan nilai seperti dibawah ini.

$$M1 = \int_{15}^{20} (0.172)zdz = 0.086z^2 \int_{15}^{20} \text{batas atas}$$

$$= 0.086 \times 20^2 - 0.086 \times 15^2$$

$$= 34.4 - 19.35$$

$$= 15$$

Setelah semua nilai telah didapat maka selanjutnya menambah semua nilai momen dan nilai luas daerah, lalu momen dibagi dengan luas daerah yaitu dengan metode centroid seperti berikut.

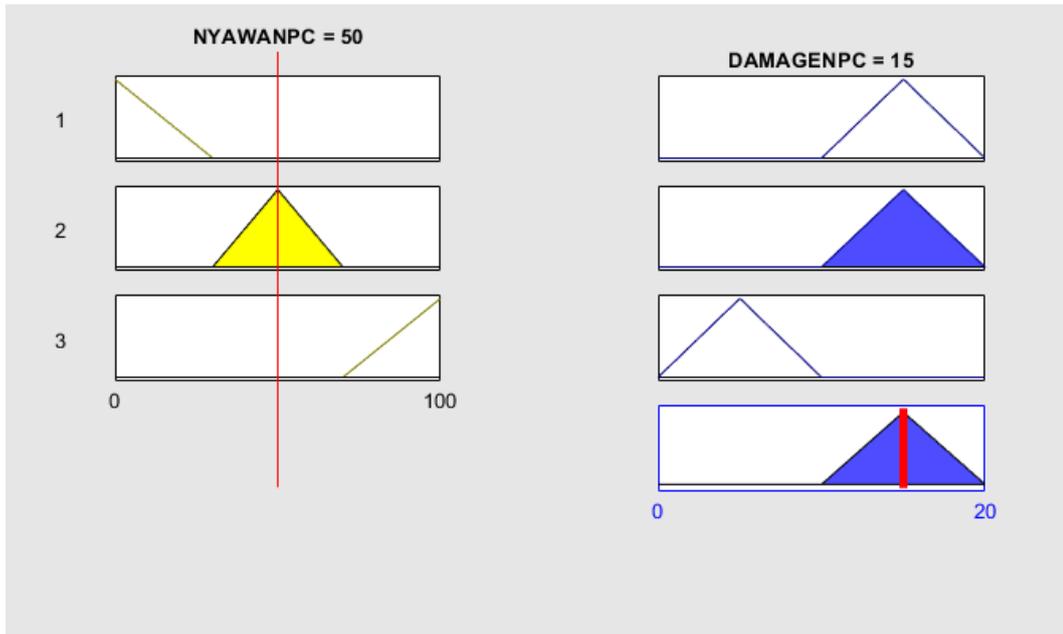
$$z^* = \frac{M1}{A1 + A2 + A3}$$

$$= \frac{15}{2.5 + -5 + 2.5}$$

$$= \frac{15}{0}$$

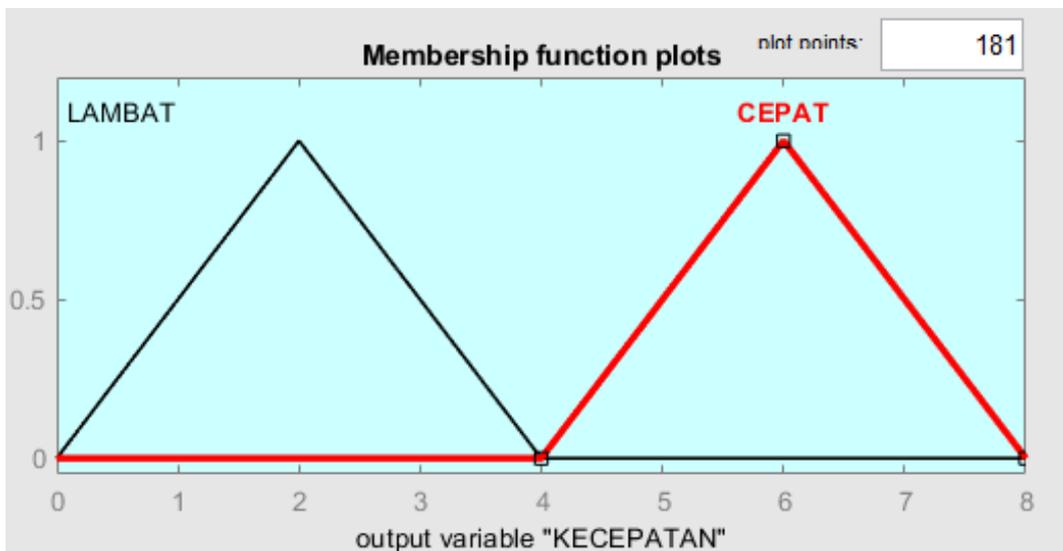
$$= 15$$

Dari hasil tersebut didapat nilai damage 15, hasil sudah sesuai dengan rules dan perhitungan dapat dilihat dari gambar berikut.

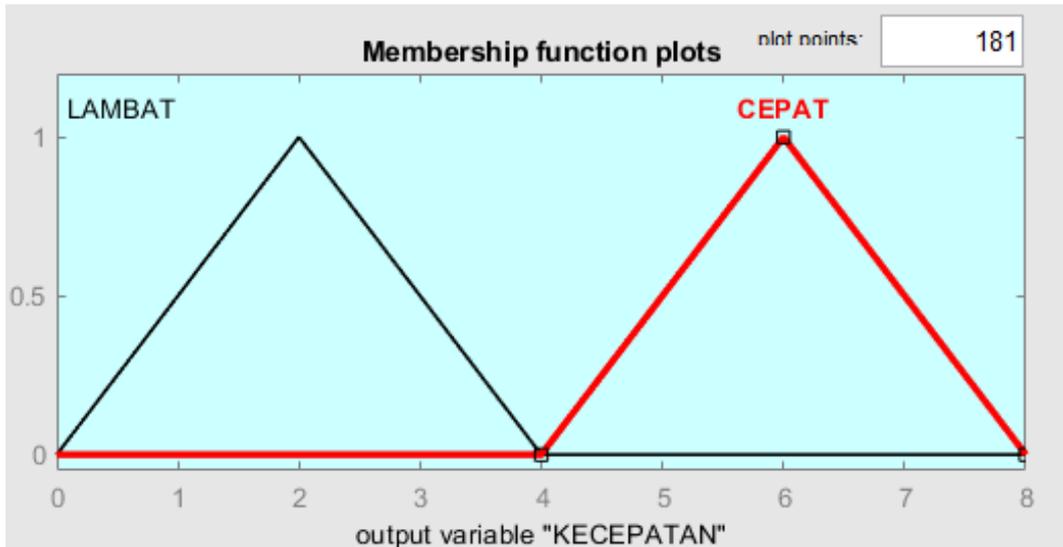


Gambar 4. 15 Hasil Output Damage

Dari variabel output tersebut masih ada variabel kecepatan gerak dan jeda waktu serangan, untuk menghitung memiliki langkah yang sama seperti menghitung variable damage.



Gambar 4. 16 Variable Kecepatan Gerak



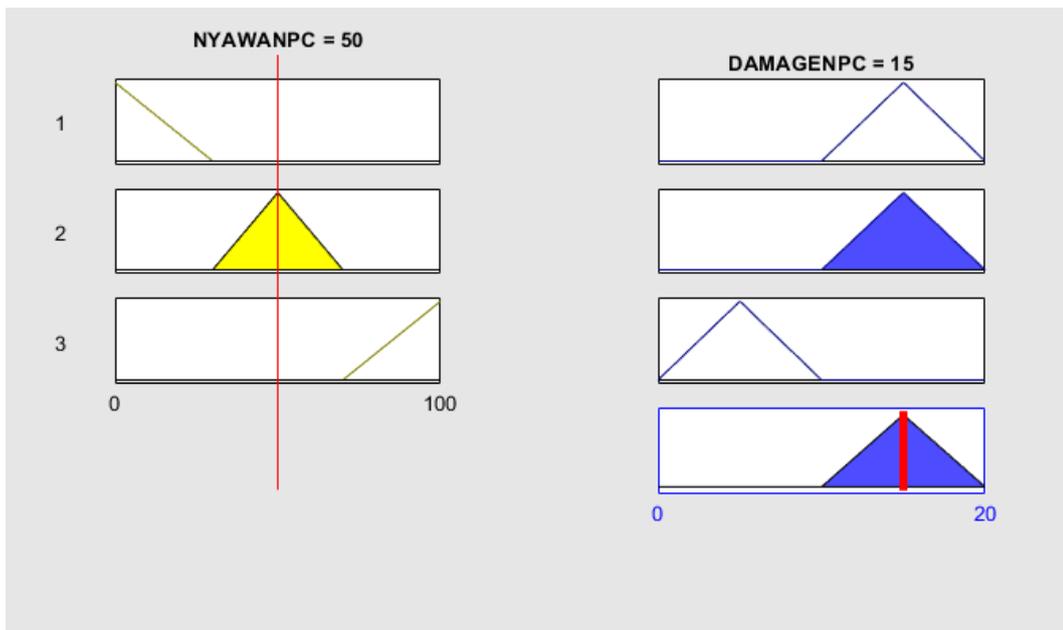
Gambar 4. 17 Variable Jeda Waktu Serangan

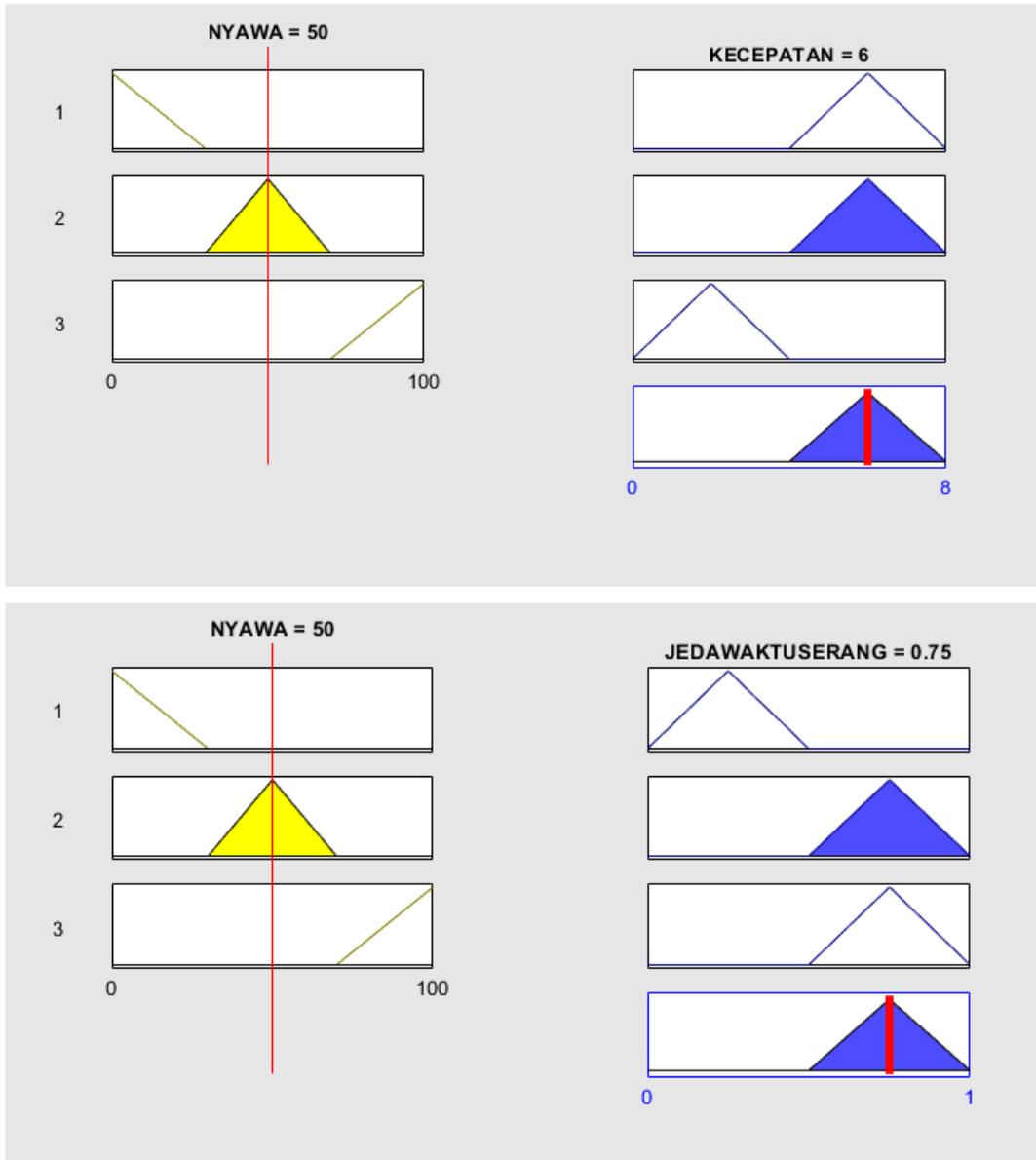
Diatas adalah gambar kecepatan gerak dan kecepatan serangan dari gambar tersebut dapat dilihat bahwa derajat keanggotaan input hanya bersinggungan dengan himpunan cepat di kedua variabel output tersebut.

Dari hasil tersebut sesuai dengan *rules* dan soal yang telah dibuat sehingga mendapat nilai seperti aturan dan gambar dibawah ini.

Aturan 1 bos pertama

If N sedang=50 then (D kuat=15), (KG cepat=6) dan (JWS cepat=0.75)





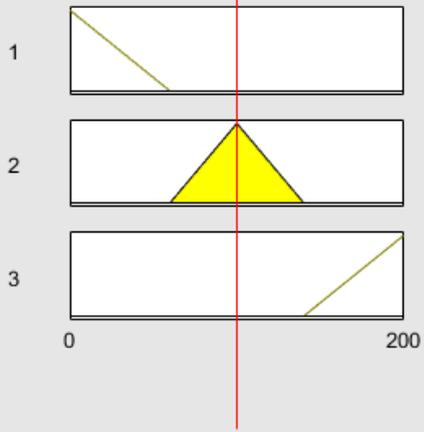
Gambar 4. 18 Hasil Semua Output Boss 1

Dalam proses perhitungan dari fuzzy logic untuk boss rust 2 sama dengan perhitungan pada boss rust 1 hanya berbeda pada rules-nya demikian juga pada boss rust 3 seperti dibawah ini.

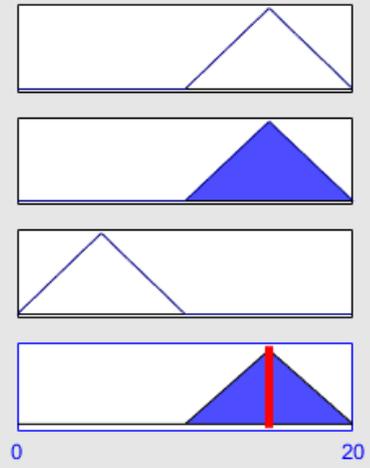
Aturan 1 bos kedua

If N sedang=100 then (D kuat=15), (KG cepat=6) dan (JWS cepat=0.75)

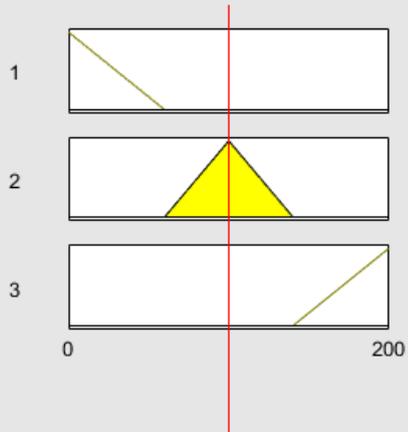
NYAWANPC = 100



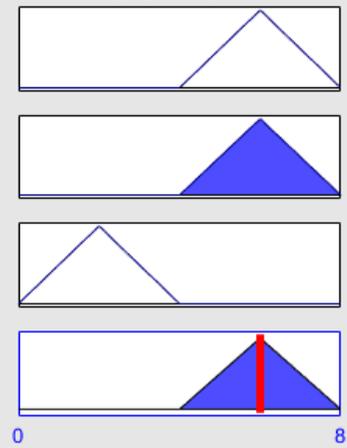
DAMAGENPC = 15

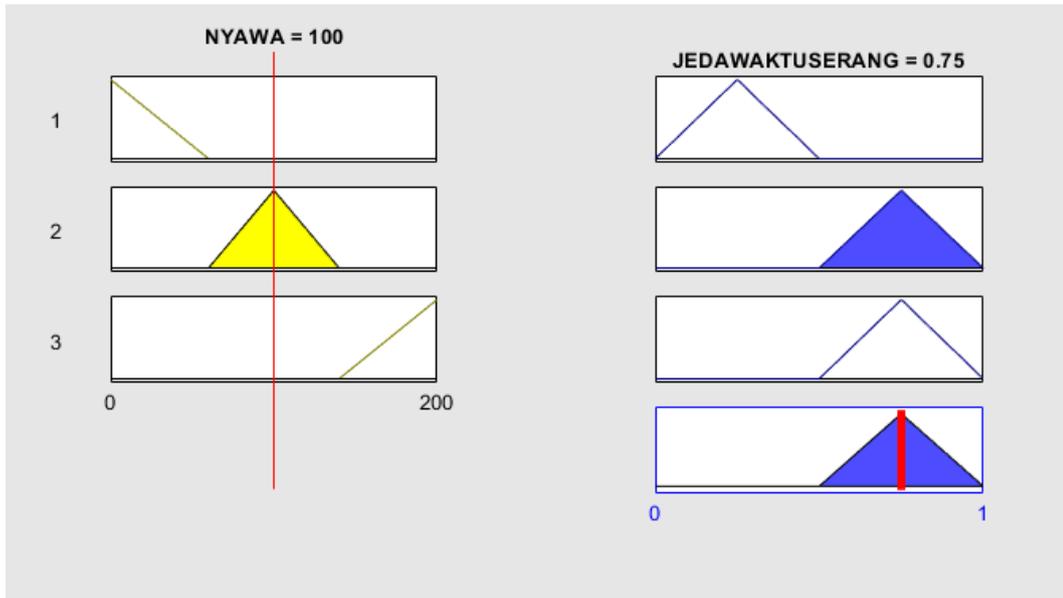


NYAWA = 100



KECEPATAN = 6

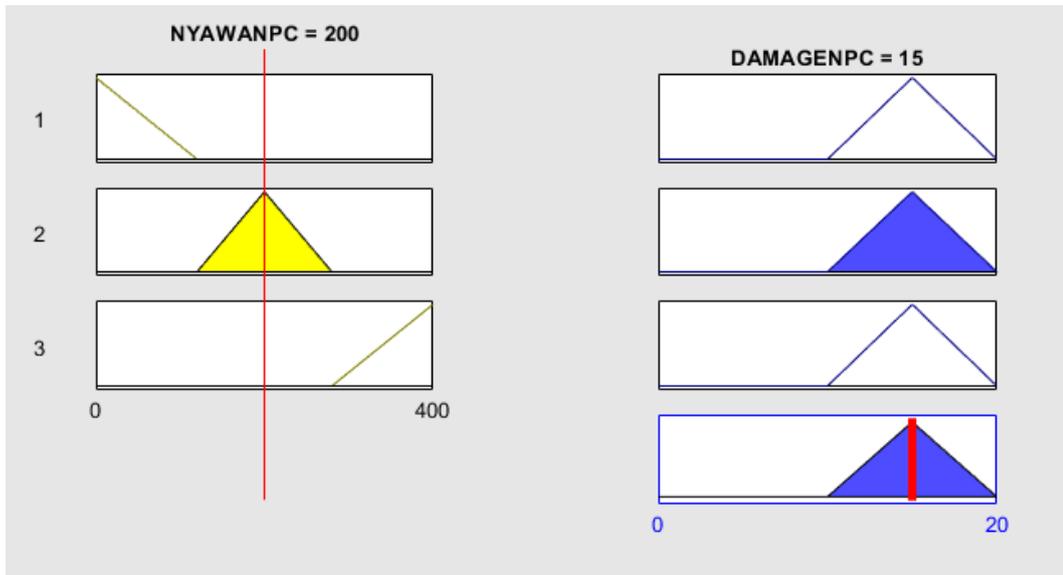


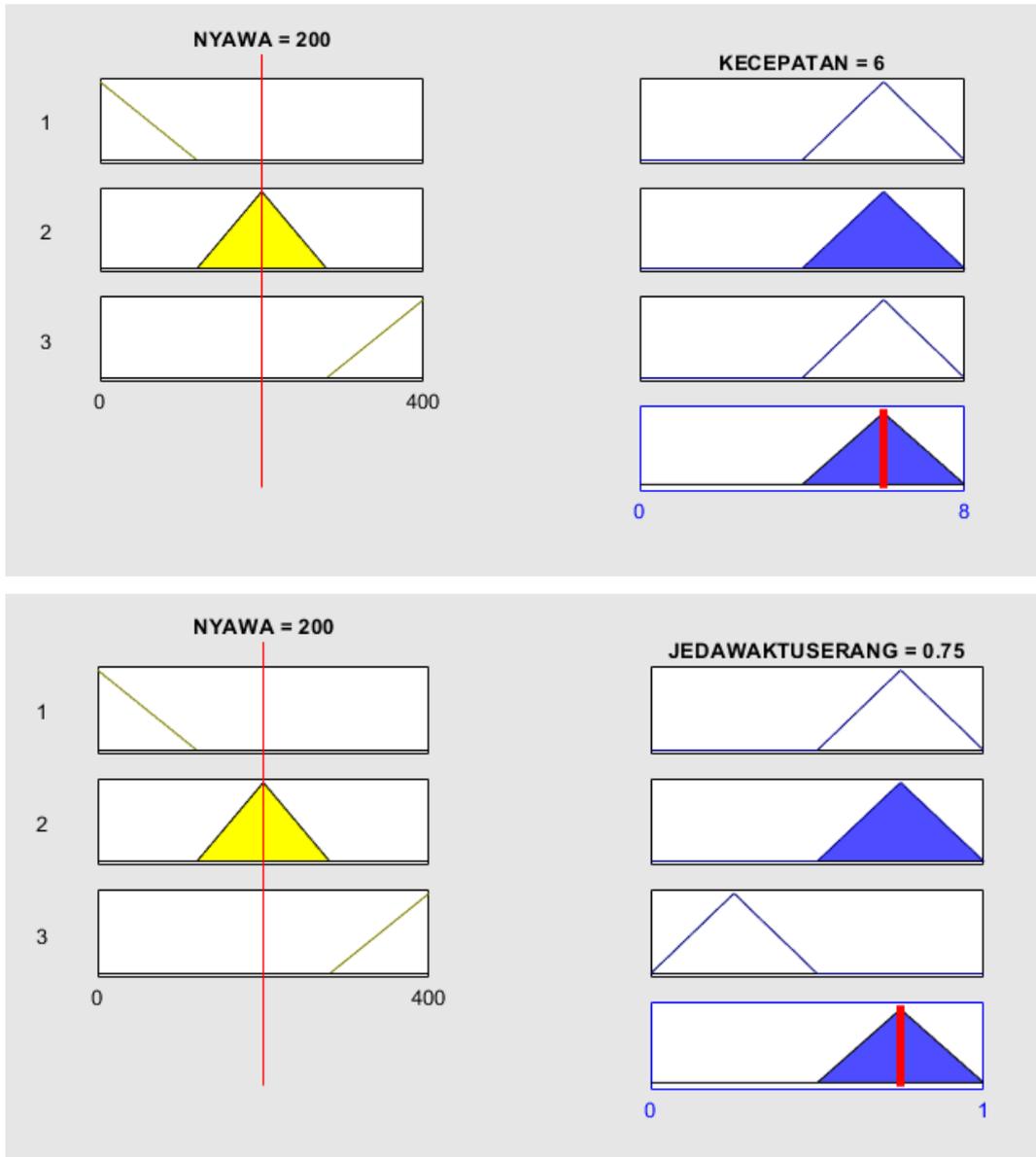


Gambar 4. 19 Hasil Semua Output Boss 2

Aturan 1 bos ketiga

If N Sedang=200 then (D kuat=15), (KG cepat=6) dan (JWS cepat=0.75)



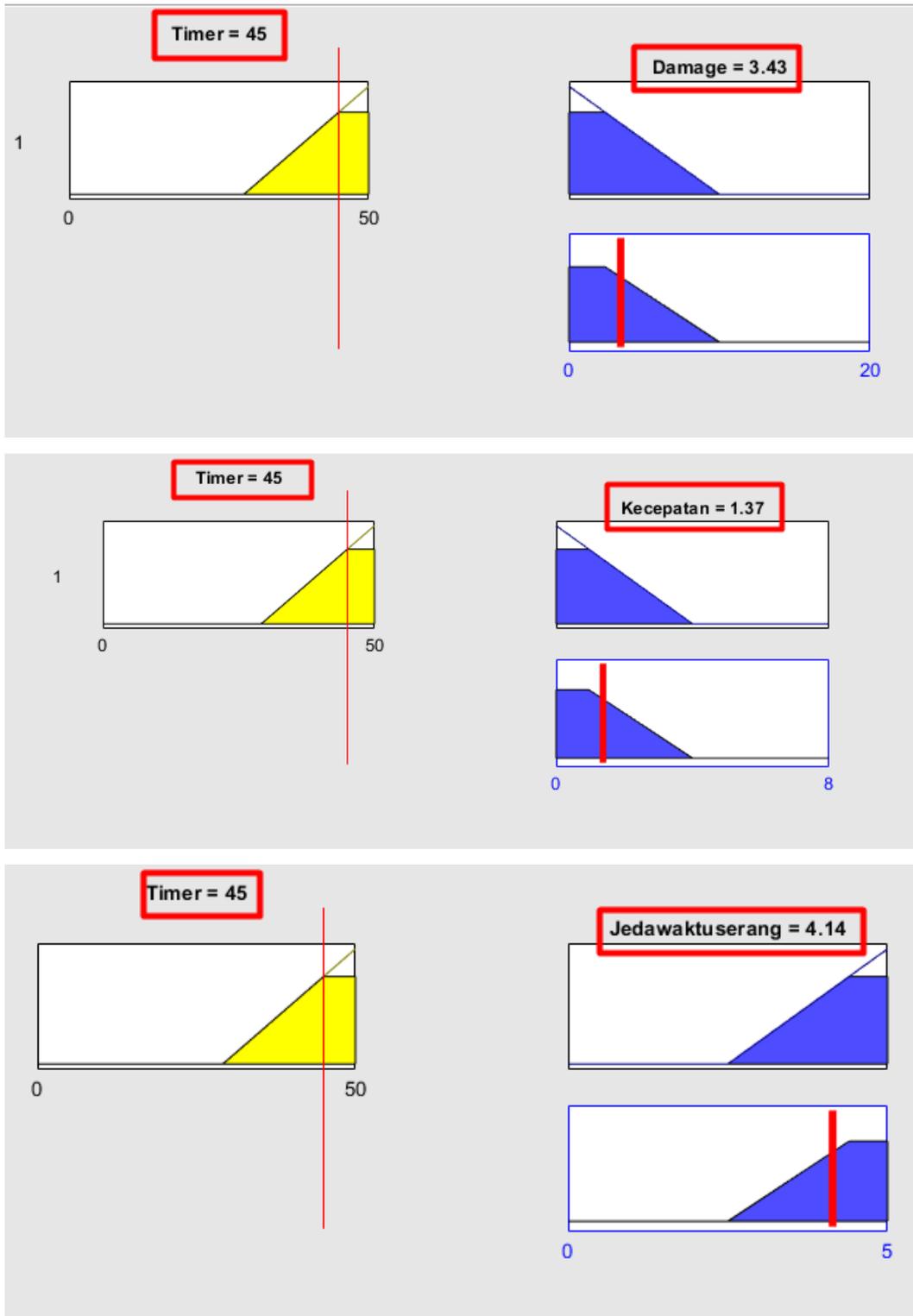


Gambar 4. 20 Hasil Semua Output Boss 3

Hasil dari perhitungan fuzzy Mamdani berdasarkan input waktu seperti dibawah ini.

Aturan 1 bos pertama

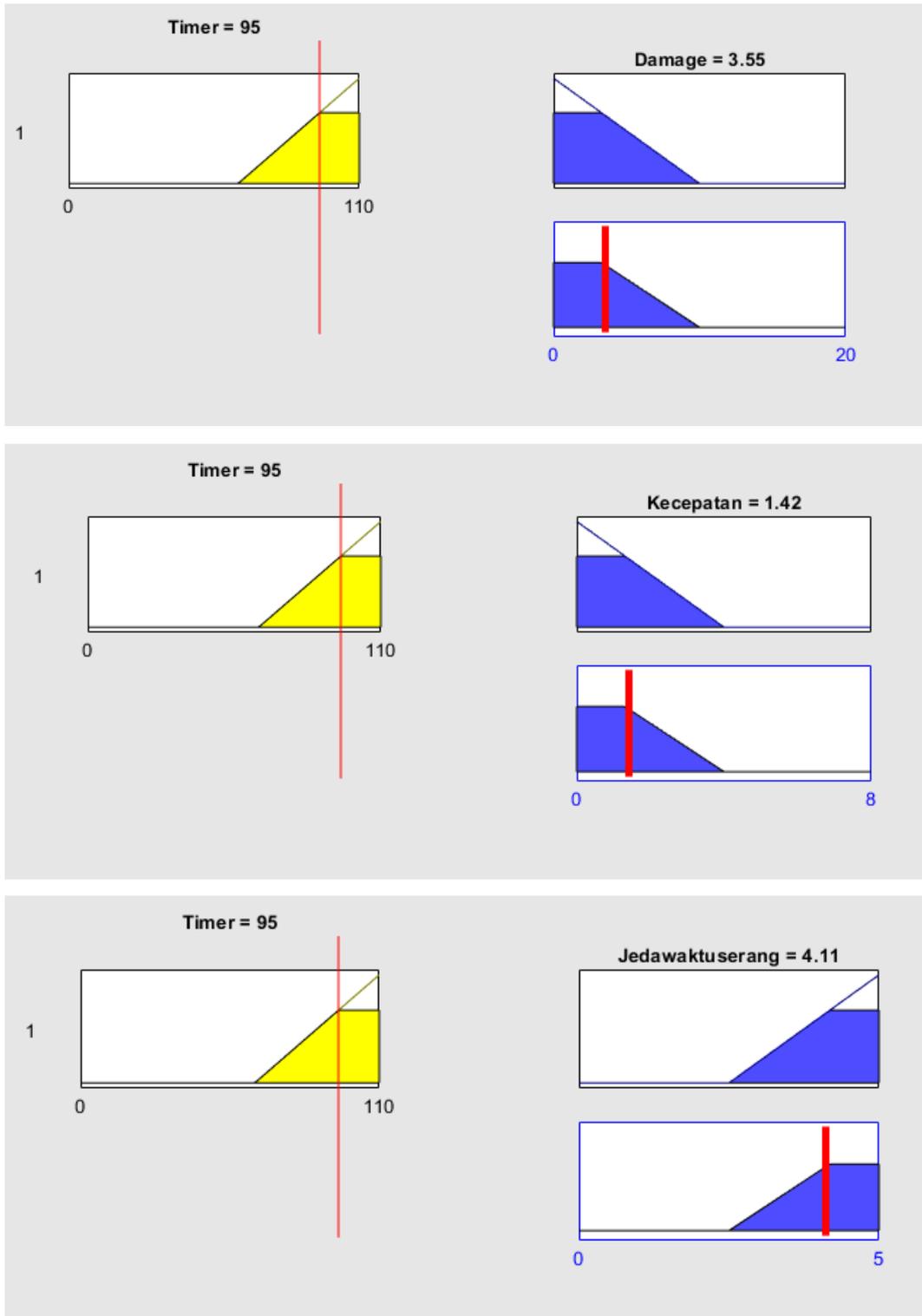
If N Banyak=45 then (D lemah=3.43), (KG lambat=1.37) dan (JWS cepat=4.14)



Gambar 4. 21 Output Level 1

Aturan 1 bos kedua

If N Banyak=95 then (D lemah=3.55), (KG lambat=1.42) dan (JWS cepat=4.11)



Gambar 4. 22 Output Level 2

1.6 Story Intro

Dialog intro menunjukan cerita singkat mengenai tempat dan musuh dari setiap level scene yang belum dimainkan.

Tabel 4. 8 Story Intro

Story
Scene 1
<ul style="list-style-type: none"> • Pihak kerajaan meminta Ryu Yong untuk mengalahkan monster yang menginvasi kerajaan, mencari dan mengalahkan musuh yang mengendalikan para monster tersebut. • Lalu Ryu Yong melakukan perjalanan untuk ke kerajaan itu dan mengalahkan musuh di setiap perjalanan, tapi di setiap tempat Ryu menemui salah satu jendral.
Scene 2
<ul style="list-style-type: none"> • Saat ia sampai di portal bagian padang gurun, ia menemui salah satu jendral yang lain. • Ia biasa dipanggil Evil Wizard. • Berhati-hatilah dengan serangan jauhnya. • Ia terkenal dengan jangkauan serangan yang jauh.
Scene 3
<ul style="list-style-type: none"> • Sampailah ia di kerajaan setelah mengalahkan Evil Wizard dan membunuh banyak monster untuk mencari siapa yang mengontrol monster. • Sampailah ia di dalam kastil ke tempat dimana banyak musuh yang melindungi tempat itu dan bertemu eksistensi yang sangat kuat. • Ia dipanggil dan disoraki oleh para pengikutnya. • The king of GHOST. • Musuh yang dapat mengendalikan para monster dan telah membunuh banyak prajurit. • Berhati-hatilah dalam mengalahkannya, ia bisa melakukan serangan cepat dan serangan jarak jauh.

1.7 Dialog Player and Non-Player Character

Dialog pemain dan yang bukan karakter utama ini menunjukkan adegan saling berbisa atau berbisa sendiri saat permainan sedang berjalan melawan bos.

Tabel 4. 9 Story & Cutscene

Story	Scene	Cutscene
Pemain	Scene 1	<ul style="list-style-type: none">• Keluar tanda seru.• Jalan diblokir.
Pemain	Scene 2	<ul style="list-style-type: none">• Tempat bos lain tapi ini bukan yang saya cari.• Saya harus segera menemukan musuh yang menyebabkan masalah ini.
Pemain	Scene 3	<ul style="list-style-type: none">• Itu kamu, kamu yang aku cari.
Npc	Scene 3	<ul style="list-style-type: none">• Wahahaha saya memuji Anda untuk sampai di sini.
Pemain	Scene 3	<ul style="list-style-type: none">• Cepat akhiri kekacauan yang kamu buat.
Npc	Scene 3	<ul style="list-style-type: none">• Jangan bercanda denganku, bunuh aku jika kamu ingin menghentikan ku menghancurkan kerajaan ini.
Pemain	Scene 3	<ul style="list-style-type: none">• Seperti yang kamu inginkan.
Pemain	Scene 3 End	<ul style="list-style-type: none">• Akhirnya aku membunuhnya dan mengakhiri perang ini.

1.8 Story Ending

Pada saat pertarungan telah berakhir akan menjalankan sebuah *cutscene* dan memunculkan story singkat untuk mengakhiri permainan.

Tabel 4. 10 Ending Story

Ending Game
<ul style="list-style-type: none">• The Slash Emperor = muncul judul permainan• Saya harap perang ini tidak akan pernah terjadi lagi• Dunia telah kembali damai• Berakhir