

**PEMETAAN PERILAKU PEMAIN DALAM GAME PETUALANGAN
3D BUDAYA WAYANG MENGGUNAKAN METODE *SELF
ORGANIZING MAP* (SOM)**

SKRIPSI

Oleh:

HAFIDZ MAULANA

NIM. 11650028



**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2016**

**PEMETAAN PERILAKU PEMAIN DALAM *GAME* PETUALANGAN 3D
BUDAYA WAYANG MENGGUNAKAN METODE *SELF*
ORGANIZING MAP (SOM)**

SKRIPSI

Diajukan kepada :
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam Memperoleh Gelar Sarjana
Komputer (S. Kom)

Oleh :
HAFIDZ MAULANA
NIM : 11650028

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2016**

**PEMETAAN PERILAKU PEMAIN DALAM GAME PETUALANGAN 3D
BUDAYA WAYANG MENGGUNAKAN METODE *SELF*
ORGANIZING MAP (SOM)**

SKRIPSI

Oleh :

Nama : Hafidz Maulana

NIM : 11650028

Jurusan : Teknik Informatika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Telah Disetujui

Dosen Pembimbing I



Fesy Nugroho, M.T
NIP. 19710722 201101 1 001

Dosen Pembimbing II



Dr. Muhammad Faisal, M.T
NIP. 19740510 200501 1 007

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika



Dr. Anyo Crysdian
NIP. 19740424 200901 1 008

HALAMAN PENGESAHAN
PEMETAAN PERILAKU PEMAIN DALAM GAME PETUALANGAN 3D
BUDAYA WAYANG MENGGUNAKAN METODE *SELF*
***ORGANIZING MAP* (SOM)**

SKRIPSI

Oleh :
Hafidz Maulana
NIM. 11650028

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi dan
Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)

Tanggal : Maret 2016

Susunan Dewan Penguji

1. Penguji Utama : **Yunifa Miftachul Arif, M.T**
NIP. 19830616 201101 1 004
2. Ketua : **Hani Nurhayati, M.T**
19780625 200801 2 006
3. Sekretaris : **Fresy Nugroho, M.T**
NIP. 19710722 201101 1 001
4. Anggota : **Dr. Muhammad Faisal, M.T**
NIP. 19740510 200501 1 007

Tanda Tangan

()
()
()
()

Mengetahui dan Mengesahkan,
Ketua Jurusan Teknik Informatika


Dr. Cahyo Crysdian
NIP. 19740424 200901 1 008

PERNYATAAN ORISINALITAS PENELITIAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Hafidz Maulana

NIM : 11650028



Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Teknik Informatika

Judul Penelitian : Pemetaan Perilaku Pemain Dalam Game Petualangan 3D Budaya Wayang Menggunakan Metode *Self Organizing Map* (SOM)

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benarbenar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 12 Februari 2016

Yang Membuat Pernyataan,



Hafidz Maulana

11650028

MOTTO

**“Mulai lakukan hal kecil untuk meraih
perubahan besar”**



HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

Ibunda tercinta

Ngatmisih

Wanita hebat dan tangguh yang telah membesarkan dan mendidikku dengan penuh kesabaran

Terimakasih atas kasih sayang, pengorbanan, nasihat, serta do'a yang tak hentinya kau berikan untukku

Ayahanda tercinta

(Alm.) Ali Abidin

Terimakasih atas didikan yang telah engkau berikan, semoga Allah

SWJ membalas kebaikan

Kakak tersayang

Atulia Rizal Rahman

Terimakasih atas dukungan dan do'a, semoga selalu menjadi kakak pemimpin keluarga

Keluarga di Malang

UNOR

Terimakasih telah membimbing dan mengajarkanku banyak hal

KATA PENGANTAR



Segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Pemetaan Perilaku Pemain Dalam Game Petualangan 3D Budaya Wayang Menggunakan Metode *Self Organizing Map* (SOM)”.

Shalawat serta salam tak hentinya tercurahkan pada Nabi Muhammad SAW yang senantiasa memberikan syafa’at untuk seluruh umat. Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi syarat memperoleh gelar sarjana komputer (S.Kom) pada jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Dalam penyusunan skripsi ini penulis menyadari masih banyak kekurangan, oleh sebab itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Kelancaran penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan moril maupun materil dari berbagai pihak. Maka dari itu penulis ucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. H. Mudjia Rahardjo, M.Si selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah memberikan motivasi dan semangat untuk terus berprestasi.
2. Dr. Cahyo Crys dian selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika yang telah membekali berbagai pengetahuan sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi.
3. Fresy Nugroho, M.T selaku dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi.
4. Dr. Muhammad Faisal, M.T selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam proses penyusunan skripsi.

5. Totok Chamidy, M.Kom selaku dosen wali yang selalu memberikan semangat dan motivasi untuk terus belajar.
6. Seluruh Dosen, staf dan karyawan Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah memberikan bimbingan, pengetahuan, pengalaman dan wawasan sebagai pedoman dan bekal bagi penulis.
7. Teman-teman pengurus UKM UNIOR periode 2013-2014. Ngonceb, Mentok, Menjeng, Andesu, Buken, Lemper, Ewok, Sarpaun, Syalbut, Sumayu, Ceper dan Klucip, satu tahun kepengurusan bersama kalian merupakan waktu belajar singkat dan berkesan dalam hidup ini. Terimakasih atas ilmu dan doa yang kalian berikan.
8. Kakak-kakak mantan ketua umum UNIOR John Mukondo, John Pletis, John Giwet, John Tekok, John Doraemon yang telah sudi membimbing saya dalam ilmu organisasi.
9. Saudara-saudara dari cabang Persatuan Bulutangkis (PB) UNIOR yang senantiasa menemani bermain bulutangkis.
10. Segenap tim Kwikku Nusantara (kwikku.com) yang begitu lekat menjadi sahabat.
11. Teman seperjuanganku Emil Enan, Hamdi Musaad, Ifa Alif, Danial Abror, H. M. Mirza, Sigid Rahayu dan seluruh teman-teman Teknik Informatika 2011 yang tidak bisa disebutkan satu-persatu terima kasih atas bantuan, masukan, dukungan serta motivasi yang kalian berikan.

Berbagai kekurangan dan kesalahan mungkin pembaca temukan dalam penulisan skripsi ini, untuk itu penulis menerima segala kritik dan saran yang membangun dari pembaca sekalian. Semoga apa yang menjadi kekurangan bisa disempurnakan oleh peneliti selanjutnya dan semoga karya ini senantiasa dapat memberi manfaat. Amin. *Wassalamualaikum Wr. Wb.*

Malang, 12 Februari 2016

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGAJUAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
ABSTRAK	xvi
ABSTRACT	xvii
المخلص	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penelitian Terkait.....	6
2.2 Landasan Teori.....	10
2.2.1 <i>Data Mining</i>	10
2.2.2 <i>Metode Data Mining</i>	13
2.2.1 Jaringan Saraf Tiruan (JST).....	15
2.2.4 <i>Clustering</i>	16

2.2.5 <i>Self Organizing Map (SOM)</i>	18
2.2.6 Unity	19
2.2.7 <i>Database SQLite</i>	21
2.2.8 <i>Software Statistica</i>	22
2.2.9 Objek Penelitian	24
BAB III ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM	25
3.1 Desain Sistem Pemetaan Perilaku Pemain.....	25
3.1.1 Keterangan Umum <i>Game</i>	25
3.1.2 <i>Story Board Game</i>	27
3.1.3 Penampilan Umum <i>Game</i>	29
3.1.3.1 Perancangan Alur <i>Game</i>	29
3.1.4 Deskripsi Karakter	30
3.1.5 Deskripsi Item	31
3.2 <i>Finite State Machine</i>	32
3.2.1 Skenario permainan	32
3.3 Pemetaan Perilaku Pemain Dengan Algoritma SOM	33
3.3.1 Data Pemain	33
3.3.2 Variabel Penilaian	34
3.3.3 <i>Flowchart</i> Metode SOM.....	39
3.3.4 Proses <i>Clustering</i> Dengan Perhitungan Manual.....	41
3.3.4.1 Contoh Pemetaan Pemain Secara Manual.....	41
3.3.5 Hasil Analisa Pemetaan Perilaku Pemain.....	57
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	58
4.1 Data Pemain.....	58
4.2 Proses <i>Clustering</i>	61
4.2.1 Menu Variabel.....	62
4.2.2 Menentukan Variabel	63
4.2.3 Penentuan Sampel <i>Random</i>	64
4.2.4 Memasukkan dimensi, learning rate, iterasi	64
4.2.5 Melakukan Proses Perhitungan	65
4.2.5.1 Uji Coba Pertama	65

4.2.5.2 Uji Coba Kedua.....	69
4.3 Hasil Clustering.....	74
4.3.1 Analisa Clustering	74
4.3.2 Frekuensi Keanggotaan setiap cluster	77
4.3.3 Hasil Pemetaan Pemain	81
4.3.4 Ringkasan Percobaan.....	84
4.4 Integrasi Dalam Islam	85
BAB V PENUTUP.....	87
5.1 Kesimpulan.....	87
5.2 Saran	87
DAFTAR PUSTAKA.....	88



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bidang Ilmu Data Mining.....	12
Gambar 2.2 Arsitektur Jaringan Saraf Tiruan	16
Gambar 2.3 Arsitektur <i>Self Organizing Map</i>	19
Gambar 2.4 Halaman Kerja pada Unity3D	20
Gambar 2.5 <i>DB Browser for SQLite</i>	22
Gambar 2.6 Halaman utama <i>Software Statistica</i>	24
Gambar 3.1 Desain Sistem Game dengan Algoritma SOM.....	25
Gambar 3.2 Misi Pertama.....	26
Gambar 3.3 Misi Kedua	27
Gambar 3.4 Tampilan <i>Splashscreen</i>	28
Gambar 3.5 Tampilan Menu.....	28
Gambar 3.6 Tampilan Misi.....	28
Gambar 3.7 Tampilan Permainan Dimulai.....	28
Gambar 3.8 Melawan NPC.....	28
Gambar 3.9 Misi Selesai.....	28
Gambar 3.10 <i>Flowchart</i> Permainan	29
Gambar 3.11 Karakter Utama.....	30
Gambar 3.12 Karakter <i>Enemy</i>	30
Gambar 3.13 Item Senjata Wayang.....	31
Gambar 3.14 Item Darah	31
Gambar 3.15 <i>Finite State Machine</i>	32
Gambar 3.16 Tabel <i>High Score</i> pada Permainan	33
Gambar 3.17 Senjata yang harus dikumpulkan pemain	36
Gambar 3.18 Koin yang harus dikumpulkan.....	37
Gambar 3.19 Skor maksimal dalam misi ini	38
Gambar 3.20 Skor Maksimal.....	38
Gambar 3.21 <i>Flowchart Self Organizing Map</i>	39

Gambar 4.1 Tampilan Menu untuk analisa clustering.....	62
Gambar 4.2 Tampilan untuk menentukan variabel	62
Gambar 4.3 Penentuan variabel.....	63
Gambar 4.4 Menentukan Sampel Random.....	64
Gambar 4.5 Menentukan parameter <i>iterasi, learning rate</i>	65
Gambar 4.6 Dimensi 7x6.....	66
Gambar 4.7 Hasil <i>cluster</i> untuk ukuran dimensi 7x6.....	66
Gambar 4.8 Dimensi 6x6.....	70
Gambar 4.9 Hasil <i>cluster</i> untuk ukuran dimensi 6x6.....	70
Gambar 4.10 Frekuensi Keanggotaan <i>cluster</i> 1-12.....	78
Gambar 4.11 Frekuensi Keanggotaan <i>cluster</i> 13-24.....	79
Gambar 4.12 Frekuensi Keanggotaan <i>cluster</i> 25-36.....	80

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Skor dari item wayang.....	34
Tabel 3.2 Contoh data pemain.....	41
Tabel 3.3 Contoh data pemain sesudah diminimisasi	42
Tabel 3.4 Hasil Iterasi 1.....	53
Tabel 3.5 Hasil Iterasi 2.....	54
Tabel 3.6 Hasil Iterasi 3.....	55
Tabel 3.7 Hasil Iterasi 4.....	56
Tabel 3.8 Hasil <i>clustering</i> perhitungan manual.....	57
Tabel 4.1 Data Pemain	59
Tabel 4.2 Hasil <i>clustering</i> untuk ukuran dimensi 7x6.....	67
Tabel 4.3 Hasil <i>clustering</i> untuk ukuran dimensi 6x6.....	71
Tabel 4.4 Pengurutan berdasarkan <i>cluster</i>	74
Tabel 4.5 Cluster 1-12	77
Tabel 4.6 Cluster 13-24	78
Tabel 4.7 Cluster 25-36	80
Tabel 4.8 Hasil Pemetaan pemain	81
Tabel 4.9 Ringkasan Percobaan	84

ABSTRAK

Maulana, Hafidz. 2016. Pemetaan Perilaku Pemain Dalam Game Petualangan 3D Budaya Wayang Menggunakan Metode *Self Organizing Map* (SOM). Skripsi. Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Pembimbing : (I) Fresy Nugroho, M.T, (II) Dr. Muhammad Faisal, M.T

Kata Kunci : *Pemetaan Perilaku Pemain, Self Organizing Map (SOM), Game Petualangan 3D Budaya Wayang*

Pemetaan perilaku pemain pada suatu permainan sangatlah diperlukan untuk mengetahui seberapa kuat lawan atau musuh yang kita hadapi apabila *game* tersebut ber-genre *adventure* ataupun *First Person Shutter* (FPS). Untuk pemetaan perilaku pemain pada *game* diperlukan sebuah *report* untuk dapat memetakan selama perjalanan pemain dalam bermain *game* sudah sampai tahap mana dia menyelesaikan misi tersebut. *Report* inilah yang nantinya dijadikan *feedback* oleh si pengembang untuk mengevaluasi seberapa mudah atau sulitkah *game* ini dimainkan oleh para pengguna. Penelitian ini berhasil menganalisa dengan tepat pemetaan perilaku pemain dengan tools dari *software* “Statistica”. Penggunaan metode *self organizing map* (SOM) dapat memetakan perilaku pemain dalam *game* petualangan 3d budaya wayang. Diperlukan parameter learning rate 0.5 sampai 0.02 dan dimensi 6x6 untuk 100 data pemain penelitian ini dengan hasil 36 cluster yang optimal. *Game* dapat dikategorikan dengan tingkat kesulitan sedang dengan kesimpulan dari skor maksimal yang berhasil diperoleh 3700 dan minimal 1000.

ABSTRACT

Maulana, Hafidz. 2016. Mapping of Players' Behavior In 3D Adventure Game of Puppet Culture Using *Self Organizing Map* (SOM) Method. Thesis. Informatics Engineering Department of Science and Technology Faculty Islamic State University of Malang Maulana Malik Ibrahim.

Advisor: (I) Fresy Nugroho, M.T, (II) Dr. Muhammad Faisal, M.T

Keywords: Players Mapping Behavior, Self Organizing Map (SOM), the 3D Adventure Game Puppet Culture

Mapping of players' behavior at a game is needed to determine how strong the opponent or enemy we face when the genre of the game is adventure games or First Person Shutter (FPS). For mapping the behavior of players in the game required a report in mapping for players in playing the game in which how far they had reached the stage when he completed the mission. This report is used as a feedback by the developers to evaluate how easy or difficult the game is played by the users. This study has analyzed the behavior of the players with the right mapping tools of the software "Statistica". The use of Self Organizing Maps (SOM) methods can map the behavior of the players in this 3d adventure game of puppet culture. It is required parameter learning rate 0.5 to 0.02 and 6x6 dimensions to 100 player data with the results of this study 36 clusters were optimal. Games can be categorized by the level of difficulty with the conclusion of the maximum score, successfully obtained 3700 and at least 1000.

المخلص

مولانا الحافظ، ٢٠١٦. تعيين سلوك اللاعبين في "لعبة مغامرة" ٣ د أسلوب الثقافة العرائس باستخدام الذاتي تنظيم المجلدات (سوم) أطروحة. ومن المؤسف إدارة الكمبيوتر كلية الهندسة للعلوم والتكنولوجيا في جامعة الدولة الإسلامية مولانا مالك إبراهيم ما لانج.

المشرف : (١) فريسي نوغروهو، الما جيستير (٢) الدكتوراه. محمد فيصل، الما جيستير

الكلمات الرئيسية: تعيين سلوك اللاعبين، النفس تنظيم خريطة (سوم)، لعبة بيتوالانجان ٣ د واينغ البديع

تعيين سلوك لاعب في لعبة ضروري جداً لمعرفة مدى قوة الخصم أو العدو الذي نواجهه في مغامرة - لعبة نوع مشروطة أو "مصراع أول شخص. تعيين سلوك اللاعبين في لعبة مطلوب تقرير ليتم تعيينها خلال الرحلة اللاعب في لعبة قد بلغ المرحلة حيث أكملت تلك البعثة. كان هذا التقرير أنه سوف يتم تغذية مرتدة المطور لتقييم مدى سهولة أو سوليتكة هذه اللعبة الذي يقوم به المستخدم. تحليل هذا البحث بنجاح مع الدقة تعيين سلوك اللاعبين مع أدوات من برامج "ستتيسيجا". استخدام الأسلوب الذاتي تنظيم المجلدات (سوم) يمكن تعيين سلوك اللاعبين في لعبة مغامرة ٣ د الثقافة العرائس. المعلمة المطلوبة التعلم معدل ٠.٥ إلى ٠.١٢. وأبعاد ٦ × ٦ إلى ١٠٠ لاعبين هذه البيانات للبحث مع نتائج المجموعة المثلى ٣٦. ويمكن تصنيف اللعبة بمستوى الصعوبة يجري مع إبرام للنتيجة القصوى التي تم استرداده بنجاح ٣٧٠٠ والحد الأدنى من ١٠٠٠.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Data mining merupakan serangkaian proses untuk menggali nilai tambah berupa informasi yang selama ini tidak diketahui secara manual dari suatu basis data. Informasi yang dihasilkan diperoleh dengan cara mengekstraksi dan mengenali pola yang penting atau menarik dari data yang terdapat dalam basis data.

Data mining terutama digunakan untuk mencari pengetahuan yang terdapat dalam basis data yang besar sehingga sering disebut *Knowledge Discovery in Databases* (KDD). Proses pencarian pengetahuan ini menggunakan berbagai teknik-teknik pembelajaran komputer (*machine learning*) untuk menganalisis dan mengekstraksikannya. Proses pencarian bersifat iteratif dan interaktif untuk menemukan pola atau model yang sah, baru, bermanfaat dan dimengerti. Dalam penerapannya *data mining* memerlukan berbagai perangkat lunak analisis data untuk menemukan pola dan relasi data agar dapat digunakan untuk membuat prediksi dengan akurat. Teknik-teknik yang digunakan untuk pengekstrakan pengetahuan dalam *data mining* adalah pengenalan pola, *clustering*, asosiasi, prediksi dan klasifikasi.

Pentingnya *data mining* dalam kehidupan sehari-hari dapat dianalogikan seperti mempunyai data berukuran besar yang sudah disimpan tidak digunakan

secara optimal karena manusia seringkali tidak memiliki waktu dan ilmu yang cukup untuk mengelolanya. Apabila dilihat tujuannya, teknik pengelompokan atau *clustering* sangat dibutuhkan apabila data tersebut terdiri dari bermacam jenis data dan diperlukan suatu teknik untuk memilah data-data yang dimaksud. *Clustering* adalah proses mengelompokkan objek berdasarkan informasi yang diperoleh dari data yang menjelaskan hubungan antar objek dengan prinsip untuk memaksimalkan kesamaan antar anggota satu kelas dan meminimalkan kesamaan antar kelas/*cluster*. Tujuannya adalah menemukan *cluster* yang berkualitas dalam waktu yang layak. *Clustering* dalam data mining berguna untuk menemukan pola distribusi di dalam sebuah *dataset* yang berguna untuk proses analisa data. Kesamaan objek biasanya diperoleh dari kedekatan nilai-nilai atribut yang menjelaskan objek-objek data, sedangkan objek-objek data biasanya direpresentasikan sebagai sebuah titik dalam ruang multidimensi. Dengan menggunakan *clustering*, dapat diidentifikasi daerah yang padat, pola-pola distribusi secara keseluruhan dan keterkaitan yang menarik antara atribut-atribut data. Dalam *data mining* usaha difokuskan pada metode-metode penemuan untuk *cluster* pada basis data berukuran besar secara efektif dan efisien. Banyaknya pendekatan *clustering* menyulitkan dalam menentukan ukuran kualitas yang *universal*. Namun, beberapa hal yang perlu diperhatikan adalah *input* parameter yang tidak menyulitkan *user*, *cluster* hasil yang dapat dianalisa, dan skalabilitas terhadap penambahan ukuran dimensi dan *record dataset*.

Pemetaan perilaku pemain pada suatu permainan sangatlah diperlukan untuk mengetahui seberapa kuat lawan atau musuh yang kita hadapi apabila *game*

tersebut ber-genre *adventure* ataupun *First Person Shutter (FPS)*. Untuk pemetaan perilaku pemain pada *game* diperlukan suatu metode yang tepat untuk dapat memetakan selama perjalanan pemain dalam bermain *game* sudah sampai tahap mana dia menyelesaikan misi tersebut. Suatu *game* bisa dikatakan menarik apabila pada *game* tersebut terdapat *report* yang secara tidak langsung diambil dari statistik si pemain dalam bermain *game* yang memiliki fungsi pada tahap level 1, pemain dapat mengalahkan lawannya hingga berapa kali dalam waktu berapa menit misalnya. Setelah dipetakan ditentukanlah suatu kriteria bila membunuh satu anak buah mendapat skor 200, satu bos 500, dan lain sebagainya. *Report* inilah yang nantinya dijadikan *feedback* oleh si pengembang seberapa mudah atau sulitkah *game* ini dimainkan oleh para pengguna. Perilaku pemain ada yang baik adapula yang buruk. Pemain yang buruk akan selalu mencela *game* yang telah dibuat oleh *developer* dengan susah payah, meskipun menurut orang pada umumnya *game* tersebut terbilang baik. Mengantisipasi itu semua di setiap *game* haruslah ada sebuah *report* yang otomatis merekam statistik pemain dalam bermain untuk menjadi evaluasi bagi *developer game* tersebut.

Dengan semakin berkembangnya zaman menjadi modern, semua orang berbondong-bondong untuk memainkan *game* yang sedang tren pada saat ini. Setiap pemain memiliki perilaku yang berbeda terkait dalam menyelesaikan misi tersebut. “Pemetaan Perilaku Pemain Dalam *Game* Petualangan 3d Budaya Wayang Menggunakan Metode *Self Organizing Map (SOM)*” merupakan suatu solusi yang akan ditawarkan untuk mengatasi permasalahan yang telah diuraikan diatas. Dengan adanya pemetaan perilaku pemain ini diharapkan dapat membantu

menganalisa seberapa baik *game* tersebut di mata pengguna dan seberapa miripkah perilaku pemain dalam menyelesaikan disetiap misinya.

1.2 Identifikasi Masalah

Dari pengamatan yang dilakukan, maka dapat diidentifikasi masalah-masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengimplementasikan *Self Organizing Map* (SOM) untuk memetakan perilaku pemain?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan yang memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Membangun pemetaan perilaku pemain dalam *game* Petualangan 3D yang akan digunakan untuk penentuan perilaku pemain menggunakan metode *Self Organizing Map* (SOM).

1.4 Batasan Masalah

Mengingat banyak permasalahan yang terdapat dalam lingkup kerja pada pemetaan perilaku pemain maka permasalahan akan dibatasi yang meliputi:

1. Penelitian menggunakan *game* petualangan 3D budaya wayang dari Ifa Alif (2015)

2. Variabel yang digunakan yaitu item wayang, senjata yang berhasil dikumpulkan dan bonus
3. Data pemain diambil dari responden yang memainkan game tersebut.
4. Data pemain minimal berjumlah 100 data *record*.
5. Penelitian ini lebih difokuskan pada cara kerja metode *Self Organizing Map* (SOM)

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah untuk menentukan perilaku pemain tersebut dalam kategori mana mereka berada, seperti apa cara mereka bermain dan apa kesulitan yang dihadapi pemain dalam menyelesaikan misi tersebut. Sehingga dapat membantu pihak pengembang *game* untuk mengevaluasi seberapa baik *game* tersebut ketika sudah dilepas di pasaran dalam kurun waktu yang diinginkan.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait

Menurut penelitian aplikasi “*Cluster Analysis* Untuk Memprediksi Talenta Pemain Basket Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan *Self Organizing Maps* (SOM)” ini dapat menampilkan hasil klasifikasi melalui proses *testing* SOM, dimana pemain yang di tes dikelompokkan ke dalam *cluster* tertentu yang mempunyai kemiripan karakteristik dengannya. Informasi karakteristik *cluster* dan informasi tentang probabilitas posisi pemain-pemain dalam *cluster*, akan memudahkan pengambilan keputusan yang perlu dilakukan oleh pelatih (*coach*) dan pemandu bakat (*scout*). Dari pengujian, dapat disimpulkan bahwa kenaikan jumlah atribut/*field* yang dipakai sebaiknya disertai dengan kenaikan dimensi *map* pada SOM saat proses *training/competitive learning/clustering*. Hal ini dimasukkan untuk mendapatkan *cluster-cluster* yang berkualitas. Dari pengujian dapat disimpulkan bahwa, selain bergantung pada jumlah data, lebar dimensi *map* SOM, jumlah *field*/atribut yang digunakan, kecepatan proses *training* SOM (*clustering*) juga dipengaruhi oleh jenis *field* yang dipakai, sebaran nilainya serta kombinasi dari *field-field* yang digunakan. Dari hasil *survey* terhadap calon pengguna aplikasi yaitu pelatih basket, *manager* tim, asisten *manager* tim dan beberapa pemain senior yang dapat memberi masukan kepada pelatih, dapat disimpulkan bahwa bahwa semakin besar dimensi *map* SOM, semakin baik mutu

cluster yang dihasilkan. Ada baiknya jika aplikasi ini didistribusikan ke dalam bentuk *website*. Mengingat fungsi dari aplikasi ini yang cukup berguna bagi pengambil keputusan pada sebuah tim olahraga permainan, disarankan agar aplikasi ini dapat dimodifikasi untuk cabang olahraga permainan jenis lain seperti sepakbola, *baseball* atau lainnya. (Gregorius Sathia Budi, dkk. 2006)

Kesimpulan yang dapat diambil dari pembuatan “Perbandingan Metode *SOM (Self Organizing Map)* Dengan Pembobotan Berbasis *RBF (Radial Basis Function)*” adalah pada sistem ini, menggunakan 2 pendekatan dimana pada pendekatan pertama menggunakan perpaduan metode *SOM-RBF*, sedangkan pada pendekatan kedua menggunakan metode *SOM* saja. Penentuan nilai *centroid* dengan 2 kali *iterasi*, yang menghasilkan nilai yang optimal pada *cluster*. Pendekatan pertama pada sistem ternyata tidak lebih efisien dari pendekatan kedua jika dilihat dari segi *running time*-nya. Dikarenakan adanya perbedaan proses pada kedua pendekatan tersebut. Yakni, pada pendekatan pertama mengalami proses yang cukup panjang jika dibandingkan dengan pendekatan kedua. Ketika ujicoba dilakukan, dengan parameter *learning rate* 1, 0.8, 0.5, dan 0.3. Dan dengan 3,4, 5 *cluster*, serta kondisi stop *MSE* 0.001. Terlihat perbedaan yang cukup signifikan dari kedua perbedaan tersebut. Dilihat dari segi kenaikan *running time* pada tiap *learning rate*, pendekatan kedua kenaikan *running time*-nya lebih stabil. Dibandingkan dengan pendekatan kedua, yang perbedaan antar *cluster* di tiap *learning rate* perbedaan *running time*-nya cukup jauh. Aplikasi yang dibuat pada Tugas Akhir ini masih dapat dikembangkan lebih lanjut dengan diharapkan ada penambahan parameter untuk lebih meningkatkan fungsi pada

kedua pendekatan. Diharapkan ada penelitian dengan metode lain yang lebih baik dari penelitian ini. (Andharini Dwi Cahyani, dkk. 2014)

Dari hasil penelitian “Sistem *Clustering* Kecerdasan Majemuk Mahasiswa Menggunakan Algoritma *Self Organizing Maps* (SOM)” yang dilakukan mulai dari tahap awal hingga pengujian, penerapan sistem *clustering* untuk pemetaan kecerdasan majemuk mahasiswa dengan algoritma SOM. Sistem *clustering* dengan algoritma *Self Organizing Maps* (SOM) dapat digunakan untuk memetakan kecerdasan majemuk mahasiswa. Mahasiswa-mahasiswa dikelompokkan dalam *cluster-cluster* tertentu yang mempunyai kemiripan kecerdasan majemuknya. (Wiji Lestari, 2010)

Dari hasil penelitian “Optimalisasi Pengelompokan Kecamatan Berdasarkan Indikator Pendidikan Menggunakan Metode *Clustering* Dan *Davies-Bouldin Index*” memberikan kontribusi terhadap pengambilan kebijakan dari pejabat yang berwenang. Hal ini disebabkan metode *Clustering* dan *Davies-Bouldin Index* akan menentukan kelompok kecamatan yang paling optimal berdasarkan kemiripan kondisi kecamatan. Penggunaan *Davies-Bouldin Index* (DBI) menghasilkan *cluster set* yang paling optimal. Untuk pengembangan lebih lanjut serta penyempurnaan perangkat lunak untuk Pengelompokan Kecamatan Berdasarkan Indikator Pendidikan menggunakan metode *Clustering*, aplikasi ini tidak hanya untuk menentukan data pemerataan pendidikan saja, tetapi juga untuk mengelompokkan data yang lainnya. Disarankan untuk menggunakan metode yang lain dan dibandingkan agar kevalidannya lebih optimum. (Firli Irhamni, dkk. 2014)

Berdasarkan pada hasil penelitian “Pengembangan Sistem Rekomendasi Peminjaman Buku Berbasis Web Menggunakan Metode *Self Organizing Map Clustering* Pada Badan Perpustakaan Dan Kearsipan (BAPERSIP) Provinsi Jawa Timur” yang dilakukan dapat diambil kesimpulan Algoritma SOM *Clustering* dapat menghasilkan rekomendasi buku berdasarkan transaksi peminjaman buku yang ada. Untuk melakukan validasi terhadap hasil *clustering* digunakan DBI untuk menghitung nilai dengan hasil yang paling rendah. Hasil *clustering* yang didapat sudah tepat karena nilai DBI terhadap *clustering* SOM lebih rendah daripada menggunakan metode *clustering* yang lainnya seperti *k-means*. Hasil DBI untuk SOM adalah 3,3746, sedangkan *k-means* sebesar 7,66153. Berdasarkan hasil uji coba pada aplikasi, sistem rekomendasi yang diberikan sudah tepat dan sesuai dengan *cluster* yang terbentuk. Sehingga dapat memberikan rekomendasi yang sesuai. (Ananda Riyandwyana,dkk. 2012)

Menurut penelitian “Pengelompokan Berita Indonesia Berdasarkan Histogram Kata Menggunakan *Self-Organizing Map*” yang dibahas ini dari tahun 2007 sampai dengan tahun 2009 hasil proses *clustering* memiliki kecenderungan yang berbeda, pada tahun 2007 mempunyai kecenderungan berita ekonomi, sedangkan pada tahun 2008 kecenderungan berita kriminal dan teknologi, yang terakhir uji coba data teks pada tahun 2009 kembali lagi mempunyai kecenderungan berita ekonomi. Hasil pulau dari data dengan *Smooted Data Histogram* (SDH) sangat bergantung pada nilai atribut ‘*spread*’ pada SDH. Sistem dapat menampilkan hasil *clustering* dengan algoritma *Self Organizing Map* dan menampilkan visualisasi dengan *moothed data histograms* berupa *island map* dari

artikel berita pada majalah Tempo yang telah diproses. Sistem dapat menampilkan koleksi dokumen dari lima kategori berita yang ada pada tiap tahunnya, selain itu sistem ini mampu menampilkan banyaknya kata yang sering muncul pada tiap artikel berita (*top 10 words*). Juga adanya saran dalam penelitian ini perlu menambahkan idiom atau frase karena dapat memperbaiki performansi *cluster*, karena *tokenisasi* pada sistem ini tidak memperhatikan bentuk idiom atau frasa. *Feature extraction* yang digunakan dalam sistem ini didasarkan pada histogram kata, yang mempunyai banyak kelemahan karena seluruh kategori berita didasarkan pada banyaknya kata yang sama. Jadi bisa dicoba untuk *feature extraction* yang lain. Artikel yang bisa diproses dalam sistem ini hanya berupa *file* tipe *.txt*, untuk itu perlu dikembangkan penelitian yang bisa menghendel lebih banyak tipe *file* seperti, *html*, *doc*, *pdf* dan lain sebagainya. Perlu dibuat *database* untuk pengembangan sistem yang lebih lanjut agar data dapat terdistribusi dengan baik. (Ambarwati, 2014)

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Data Mining

Data mining adalah suatu istilah yang digunakan untuk menemukan pengetahuan yang tersembunyi di dalam *database*. *Data mining* merupakan proses semi otomatis yang menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan dan *machine learning* untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi pengetahuan potensial dan berguna yang bermanfaat yang tersimpan di dalam *database* besar. (Turban dkk, 2005). Menurut Gartner Group *data mining* adalah

suatu proses menemukan hubungan yang berarti, pola, dan kecenderungan dengan memeriksa dalam sekumpulan besar data yang tersimpan dalam penyimpanan dengan menggunakan teknik pengenalan pola seperti teknik statistik dan matematika (Larose, 2006). Selain definisi di atas beberapa definisi juga diberikan seperti, “*data mining* adalah serangkaian proses untuk menggali nilai tambah dari suatu kumpulan data berupa pengetahuan yang selama ini tidak diketahui secara manual.” (Pramudiono, 2006). “*Data mining* adalah analisis otomatis dari data yang berjumlah besar atau kompleks dengan tujuan untuk menemukan pola atau kecenderungan yang penting yang biasanya tidak disadari keberadaannya.” (Pramudiono, 2006). “*Data mining* merupakan analisis dari peninjauan kumpulan data untuk menemukan hubungan yang tidak diduga dan meringkas data dengan cara yang berbeda dengan sebelumnya, yang dapat dipahami dan bermanfaat bagi pemilik data.” (Larose, 2006). “*Data mining* merupakan bidang dari beberapa keilmuan yang menyatukan teknik dari pembelajaran mesin, pengenalan pola, statistik, *database*, dan visualisasi untuk penanganan permasalahan pengambilan informasi dari *database* yang besar.” (Larose, 2006).

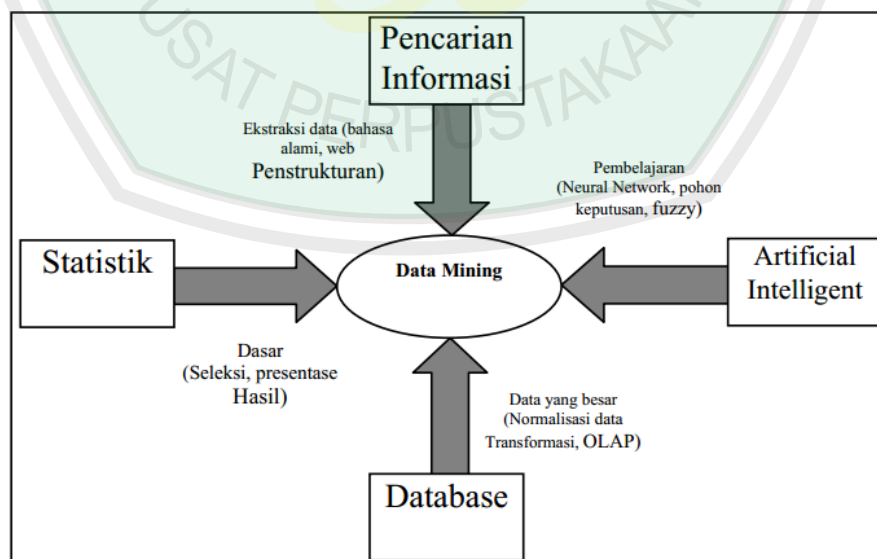
Kemajuan luar biasa yang terus berlanjut dalam bidang *data mining* didorong oleh beberapa faktor, antara lain : (Larose, 2006)

1. Pertumbuhan yang cepat dalam kumpulan data.
2. Penyimpanan data dalam *data warehouse*, sehingga seluruh perusahaan memiliki akses ke dalam database yang baik.
3. Adanya peningkatan akses data melalui navigasi *web* dan *intranet*.

4. Tekanan kompetisi bisnis untuk meningkatkan penguasaan pasar dalam globalisasi ekonomi.
5. Perkembangan teknologi perangkat lunak untuk *data mining* (ketersediaan teknologi).
6. Perkembangan yang hebat dalam kemampuan komputasi dan pengembangan kapasitas media penyimpanan.

Berdasarkan definisi-definisi yang telah disampaikan, hal penting yang terkait dengan *data mining* adalah :

1. *Data mining* merupakan suatu proses otomatis terhadap data yang sudah ada.
2. Data yang akan diproses berupa data yang sangat besar.
3. Tujuan *data mining* adalah mendapatkan hubungan atau pola yang mungkin memberikan indikasi yang bermanfaat.



Gambar 2.1 Bidang Ilmu *Data Mining*

2.2.2 Metode *Data Mining*

Data mining model dibuat berdasarkan salah satu dari dua jenis pembelajaran *supervised* dan *unsupervised*. Fungsi pembelajaran *supervised* digunakan untuk memprediksi suatu nilai. Fungsi pembelajaran *unsupervised* digunakan untuk mencari struktur intrinsik, relasi dalam suatu data yang tidak memerlukan *class* atau label sebelum dilakukan proses pembelajaran. Contoh dari algoritma pembelajaran *unsupervised*, diantaranya *clustering Self-Organizing Map* dan *Apriori association rules*. Contoh dari algoritma pembelajaran *supervised* yaitu *Naive Bayes* untuk klasifikasi.

Metode *data mining* dapat diklasifikasikan berdasarkan fungsi yang dilakukan atau berdasarkan jenis aplikasi yang menggunakannya:

- Klasifikasi (*supervised*)
- *Attribute Importance* (*supervised*)
- *Clustering* (*unsupervised*)
- *Association Rules* (*unsupervised*)

a. Klasifikasi (*supervised*)

Pada persoalan klasifikasi, kita memiliki sejumlah kasus (sampel data) dan ingin memprediksi beberapa *class* yang ada pada sampel data tersebut. Tiap instan data berisi banyak atribut, dimana masing-masing atribut memiliki satu dari beberapa kemungkinan nilai yang dimiliki oleh atribut target menunjukkan *class* yang diprediksi berdasarkan nilai-nilai dari atribut prediktor.

Klasifikasi digunakan segmentasi *customer*, pemodelan bisnis, analisa kartu kredit dll. Sebagai contoh, perusahaan kartu kredit ingin memprediksi *customer* berdasarkan tipe pembayaran.

b. Attribute Importance (supervised)

Attribute Importance, disebut juga dengan *feature selection*, menyediakan solusi otomatis untuk meningkatkan kecepatan dan akurasi dari model klasifikasi yang dibangun pada tabel data yang memiliki jumlah atribut yang sangat banyak. *Attribute Importance* meranking atribut prediktif dengan melakukan eliminasi nilai yang *redundant*, tidak *relevant* atau tidak informatif dan mengidentifikasi atribut *predictor* yang paling banyak berpengaruh dalam pengambilan keputusan.

Dengan menggunakan atribut yang lebih sedikit akan mereduksi waktu untuk membangun suatu model, juga dapat meningkatkan akurasi dari kemampuan prediksi. Jika terlalu banyak atribut yang dilibatkan maka akan banyak pula *noise* yang terlibat yang akan berpengaruh terhadap model karena dapat menurunkan performansi dan akurasi.

c. Clustering (unsupervised)

Clustering adalah teknik yang berguna untuk mengeksplorasi data. Digunakan pada saat banyak kasus dan tidak memiliki pengelompokan secara alami. Dalam hal ini algoritma *data mining* dapat digunakan untuk mencari pengelompokan yang ada pada data.

Analisa *Clustering* mengidentifikasi *cluster* yang ada pada data. *Cluster* adalah kumpulan objek data yang mirip satu sama lain. Metode *clustering* yang bagus menghasilkan *cluster* yang berkualitas

d. Association Rules (unsupervised)

Association Rules adalah suatu metode *data mining* yang bertujuan untuk mencari sekumpulan item yang sering muncul bersamaan. Umumnya *association rule* ini dianalogikan dengan keranjang belanjaan. Dari keranjang belanjaan para pengunjung supermarket akan dapat diketahui, barang apa saja yang sering dibeli bersamaan dan barang mana saja yang tidak. *Association rule* umumnya mengambil bentuk *IF-THEN* yang menggabungkan beberapa items menjadi satu.

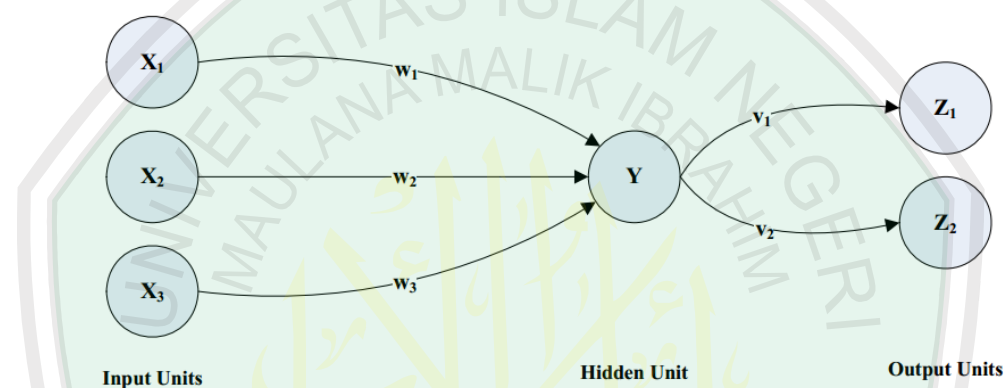
2.2.3 Jaringan Saraf Tiruan (JST)

Jaringan Saraf Tiruan (JST) adalah prosesor yang terdistribusi paralel, terbuat dari unit-unit yang sederhana, dan memiliki kemampuan untuk menyimpan pengetahuan yang diperoleh secara eksperimental dan siap pakai untuk berbagai tujuan. JST ini meniru otak manusia dari sudut pengetahuan yang diperoleh oleh *network* dari lingkungan melalui suatu proses pembelajaran dan kekuatan koneksi antar unit yang disebut *synaptic weights*. *Synaptic weights* ini berfungsi untuk menyimpan pengetahuan yang telah diperoleh oleh jaringan tersebut (Haykin, 1998).

JST dikembangkan sebagai model matematika yang merupakan penyederhanaan untuk sistem saraf biologis manusia berdasarkan asumsi bahwa

pengolahan informasi terjadi di berbagai elemen yang dinamakan *neuron*, sinyal dilewatkan diantara *neuron* melalui *connection link* memiliki *weight* (bobot) yang akan mengalihkan sinyal yang lewat, dan masing-masing neuron memiliki fungsi aktivasi yang akan menentukan nilai sinyal output (Fausett, 1994).

Secara umum JST terdiri dari tiga buah layer yaitu input layer, *hidden layer* dan *output layer*. Arsitektur dari JST dapat dilihat pada Gambar 2.2 berikut:



Gambar 2.2 Arsitektur Jaringan Saraf Tiruan (Fausset, 1994).

2.2.4 Clustering

Clustering merupakan salah satu metode dalam *data mining* yaitu teknik pengelompokan data, pengamatan atau memperhatikan dan membentuk kelas obyek yang memiliki kemiripan. *Clustering* tidak mempunyai target *output*. Pada metode ini tidak dapat ditentukan hasil *output* selama proses pembelajaran. Selama proses pembelajaran, nilai bobot disusun dalam suatu *range* tertentu tergantung pada nilai input yang diberikan. Tujuan pembelajaran ini adalah mengelompokkan unit-unit yang hampir sama dalam suatu area tertentu. *Clustering* berbeda dengan klasifikasi, dalam hal tidak ada variabel target untuk

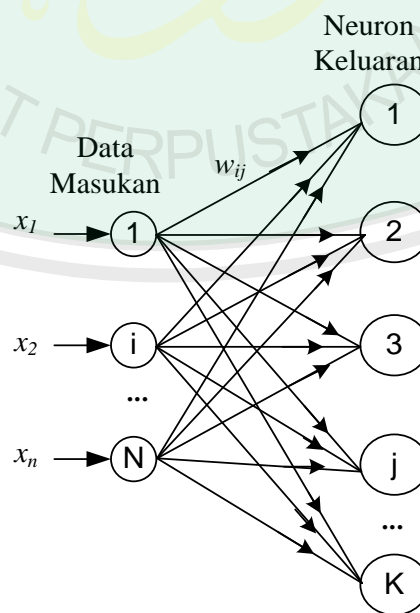
clustering. *Clustering* tidak mengklasifikasikan, meramalkan, atau memprediksi nilai dari sebuah variabel target dan digunakan ketika kita tidak mengetahui bagaimana data harus dikelompokkan. *Clustering* juga dapat diartikan sebagai proses pengelompokan kumpulan data menjadi beberapa kelompok sehingga objek di dalam satu kelompok memiliki banyak kesamaan dan memiliki banyak perbedaan dengan objek dikelompok lain (Han dan Kamber, 2011).

Macam-macam metode *clustering* :

- Berbasis Metode Statistik
 - a. *Hierarchical clustering method* : pada kasus untuk jumlah kelompok belum ditentukan terlebih dulu, contoh data-data hasil *survey* kuisisioner
Macam-metode jenis ini: *Single Linkage, Complete Linkage, Average Linkage* dll.
 - b. *Non Hierarchical clustering method*: Jumlah kelompok telah ditentukan terlebih dulu. Metode yang digunakan : *K-Means*.
- Berbasis *Fuzzy* : *Fuzzy C-Means*
- Berbasis *Neural Network* : Kohonen SOM, LVQ
- Metode lain untuk optimasi *centroid* atau lebar *cluster* : Genetik Algoritma (GA)

2.2.5 Self Organizing Map (SOM)

Jaringan kohonen diperkenalkan oleh Teuvo Kohonen seorang ilmuwan Finlandia pada tahun 1982. Jaringan kohonen memberikan sebuah tipe dari SOM kelas khusus dari jaringan syaraf tiruan. SOM merupakan metode berdasarkan model dari pendekatan jaringan syaraf tiruan. SOM adalah metode terkemuka pendekatan jaringan syaraf tiruan untuk *Clustering*, setelah *competitive learning* (Brockett, Patrick L, dkk. 1998). SOM berbeda dengan *competitive learning* yaitu syaraf dalam satu lingkungan belajar untuk mengenali bagian lingkungan dari ruang input. SOM mengenali distribusi (seperti *competitive learning*) dan topologi dari vektor *input* yang melalui proses *training*, SOM memperlihatkan tiga karakteristik. Kompetisi yaitu setiap vektor bobot saling berlomba untuk menjadi simpul pemenang, kooperasi yaitu setiap simpul pemenang bekerjasama dengan lingkungannya, dan adaptasi yaitu perubahan simpul pemenang.



Gambar 2.3 Arstektur *Self Organizing Map*

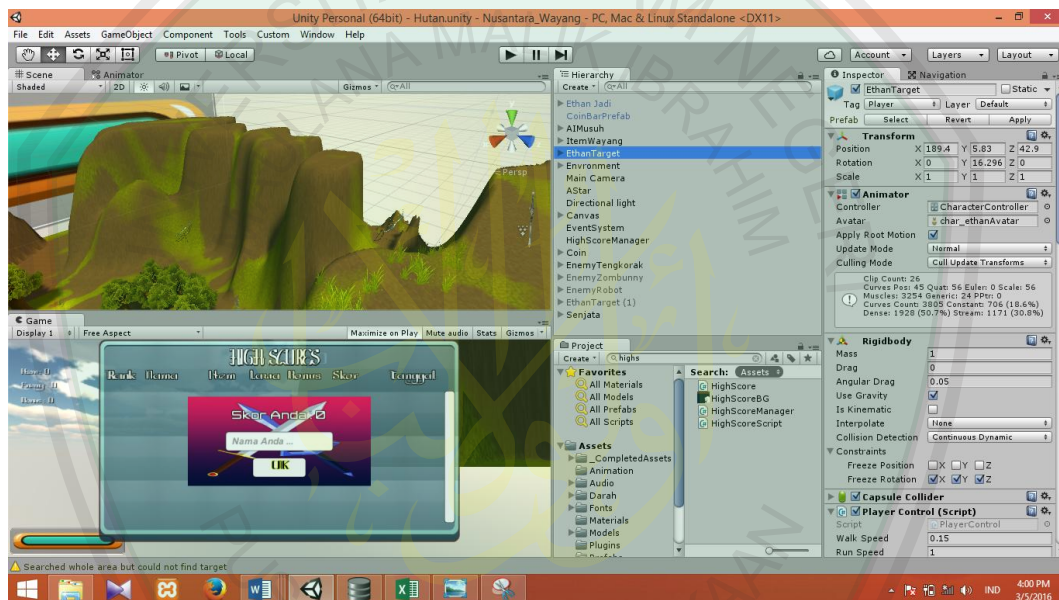
2.2.6 Unity

Unity merupakan salah satu *game engine* paling terkemuka saat ini. Unity adalah sebuah *software development* yang terintegrasi untuk menciptakan *video game* atau konten lainnya seperti visualisasi arsitektur atau *real-time* animasi baik yang bernuansa 2D maupun 3D. Unity dapat digunakan pada Microsoft Windows dan Mac OS X. Permainan yang dihasilkan dapat dijalankan secara *multiplatform*. Unity juga dapat menghasilkan permainan untuk browser dengan menggunakan plugin *Unity Web Player*.

Unity merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk mengembangkan game *multiplatform* yang didesain secara *user friendly*. Editor pada Unity dibuat dengan *user interface* yang sederhana dan mudah dipahami oleh *game developer* pemula. Grafis pada unity dibuat dengan grafis tingkat tinggi untuk OpenGL dan DirectX. Unity mendukung semua format *file*, terutamanya format umum. Unity cocok dengan versi 64-bit. Dapat beroperasi pada Mac OS X, Windows dan dapat menghasilkan *game* untuk Mac, Windows, Wii, iPhone, iPad maupun Android.

Unity secara lebih rinci dapat dimanfaatkan untuk pengembangan *3D video game*, *real time* animasi 3D dan visualisasi arsitektur maupun konten interaktif serupa lainnya. Editor Unity dapat menggunakan *plugin* untuk *web player* dan menghasilkan *game browser* yang didukung oleh Windows maupun Mac.

Plugin web player dapat juga dipakai untuk widgets Mac. Unity juga mendukung *console* terbaru seperti PlayStation 3 dan Xbox 360. Tahun 2009 Unity Technology menjadi 5 perusahaan game terbesar di dunia setelah tahun sebelumnya di tahun 2006, menjadi juara dua pada *Apple Design Awards*. Hingga puncaknya di tahun 2010 Unity berhasil memperoleh *Technology Innovation Award* yang diberikan oleh *Wall Street Journal*.



Gambar 2.4 Halaman Kerja pada Unity3D

Unity Technology yang merupakan pengembang resmi Unity juga menyediakan *asset store*. *Asset store* terdiri dari berbagai konten, *model*, *prefab*, *script*, *sound* dan kebutuhan lain yang diperlukan dalam pembangunan sebuah permainan. *Editor* Unity dapat menyimpan metadata. *Editor* Unity juga dapat diperbaharui dengan sesegera mungkin seperti *file* yang telah dimodifikasi. *Server*

aset Unity juga berjalan pada Mac, Windows, Linux dan juga berjalan pada PostgreSQL, *database server opensource*.

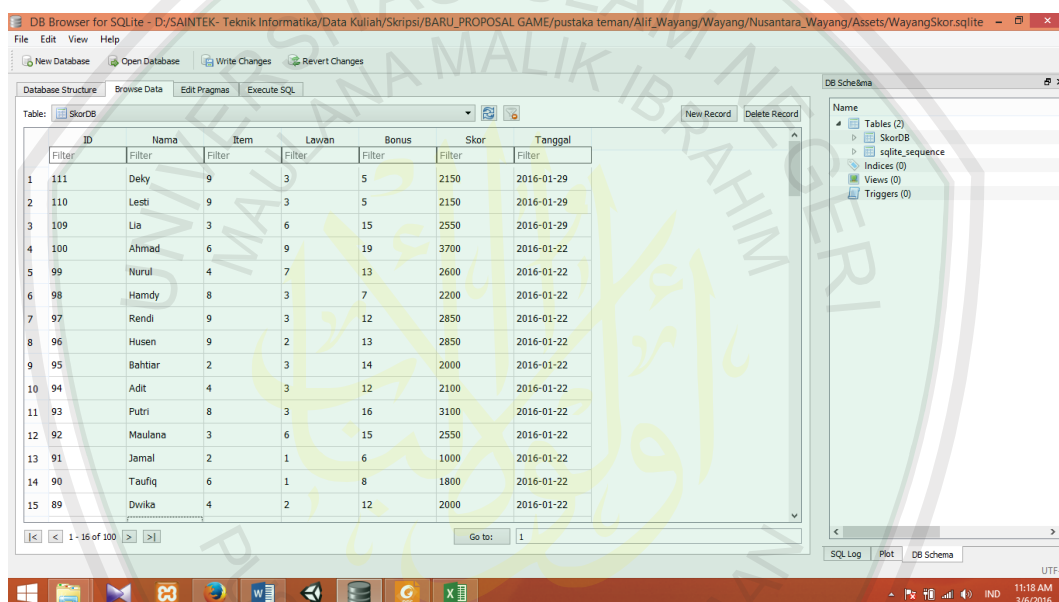
Unity memiliki dua lisensi yakni Unity Free dan Unity Pro. Versi Unity Free tersedia dalam bentuk gratis, sedang versi Unity Pro didistribusikan secara berbayar. Versi Unity Pro memiliki berbagai fitur bawaan seperti efek *post processing*, *render*, efek tekstur serta berbagai fitur spesial yang tidak tersedia di versi gratis. Unity Free dan Unity Pro menyediakan berbagai *tutorial*, konten, *completed project*, wiki, dukungan melalui forum dan pembaruan kedepannya.

2.2.7 Database SQLite

Database atau basis data adalah kumpulan informasi yang disimpan di dalam komputer secara sistematis sehingga dapat diperiksa menggunakan suatu program komputer untuk memperoleh informasi dari *database* tersebut. Basis data menurut Hengky W. Pramana (2002) adalah sebuah kumpulan dari sekelompok informasi yang diorganisasikan dengan beberapa cara logik dan saling berhubungan.

SQLite merupakan sistem manajemen basisdata relasional yang bersifat *ACID-compliant* dan memiliki ukuran pustaka kode yang relatif kecil, ditulis dalam bahasa C. Tidak seperti pada paradigma *client-server* umumnya, inti *SQLite* bukanlah sebuah sistem yang mandiri yang berkomunikasi dengan sebuah program, melainkan sebagai bagian integral dari sebuah program secara keseluruhan. Sehingga protokol komunikasi utama yang digunakan adalah melalui

pemanggilan API secara langsung melalui bahasa pemrograman. Mekanisme seperti ini tentunya membawa keuntungan karena dapat mereduksi *overhead*, *latency times* dan secara keseluruhan lebih sederhana. Seluruh elemen basis data (definisi data, tabel, indeks, dan data) disimpan sebagai sebuah *file*. Kesederhanaan dari sisi disain tersebut bisa diraih dengan cara mengunci keseluruhan *file* basis data pada saat sebuah transaksi dimulai.



Gambar 2.5 DB Browser for SQLite

2.2.8 Software Statistica

Statistica merupakan aplikasi yang memberikan analisis yang data paling kuat, *data mining*, kontrol kualitas, sederhana dan canggih (berbasis model) pemantauan proses dan perangkat lunak visualisasi data yang tersedia saat ini.

Statistica dapat mengakses data dari repositori hampir semua standar data, format file, dan format database standar dan khusus. Misalnya, *spreadsheet Excel* dapat dibuka sebagai *spreadsheet MS Excel* dalam *Statistica* dan diproses di tempat. *Database* dapat dilihat di tempat langsung menggunakan *built-in* grafis *query builder* (atau *interface* bahasa permintaan standar). *Statistica* menyediakan fungsi yang efisien dan mudah digunakan, file-impor/ekspor ke/dari Teks, *Excel*, *database*, atau *SAS*, *SPSS*, dll *Statistica* dapat langsung mengakses data dari semua format *database relasional* standar, serta sebagai *database* khusus (misalnya, *database OSI PI* untuk mengolah data).

Statistica kemampuan analisis data mencakup ribuan fungsi *Statistica*, algoritma, tes dan metode mulai dari meja sederhana *break-down* untuk maju pemodelan *nonlinier*, model *linear* umum, metode *time-series*, untuk nama hanya beberapa fungsi *Statistica* komprehensif menerapkan tersedia di perangkat lunak. Selain itu, *Statistica* memberikan pilihan yang paling komprehensif algoritma *data mining* maju dalam satu paket, pilihan untuk pertambangan teks, opsi komprehensif untuk pengendalian kualitas *charting*, metode kontrol *multivariat*, metode pengendalian kualitas model berbasis (termasuk PLS metode berdasarkan pemantauan *batch* proses secara *real time*), dan algoritma *monitoring* proses yang sederhana dan canggih. Bahkan simulasi canggih dan optimasi umum algoritma disediakan, untuk memecahkan masalah pemodelan risiko yang kompleks atau melakukan optimasi multi-tujuan *data mining* atau model *Statistica*.

The screenshot shows the Statistica 64 software interface. The main window displays a data table with the following columns: 1 Nama, 2 Item Wayang, 3 Lawan, 4 Bonus, and 5 Total Skor. The data is as follows:

	1 Nama	2 Item Wayang	3 Lawan	4 Bonus	5 Total Skor	
1	Ling Ling		6	9	19	3700
2	Cris		8	8	16	3600
3	Umar		8	6	18	3600
4	libril		9	9	13	3550
5	Harry		7	5	19	3450
6	Darsim		8	3	19	3400
7	Dursasana		6	7	18	3400
8	Destya		7	7	16	3350
9	libol		9	6	13	3250
10	Brenda		7	7	15	3250
11	Jogja		8	7	13	3200
12	Indira		4	9	17	3200
13	Isis		9	7	11	3150
14	Eyke		8	5	14	3100
15	Kursil		8	3	13	3100
16	Istirohat		8	1	18	3100
17	Damang		6	8	13	3000
18	jil		2	8	19	3000
19	Gagah		3	9	16	2950
20	Lampard		9	3	12	2850
21	Kussen		9	2	13	2850
22	Jintong		7	9	9	2850
23	Joseph		5	6	15	2850
24	Amanda		3	8	16	2850
25	Gabriel		8	9	7	2800

Gambar 2.6 Halaman utama *Software Statistica*

2.2.9 Objek Penelitian

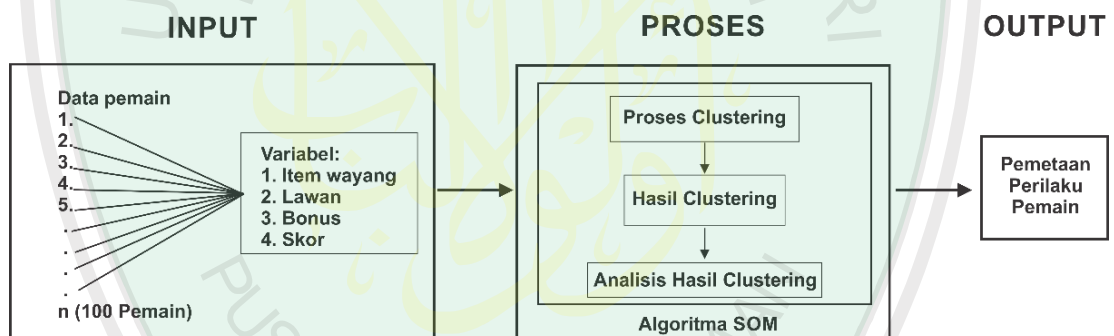
Game sebagai objek penelitian yang dibuat oleh Ifa Alif dalam skripsinya yang berjudul “3D Wayang *Adventure Game* Untuk Pengenalan Budaya Wayang Nusantara Menggunakan A* *Pathfinding Algorithm* Sebagai Pembangkit Perilaku Pencarian Pada NPC” tahun 2015.

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Desain Sistem Pemetaan Perilaku Pemain

Penelitian ini menitik beratkan pada notifikasi pemain *report* skoring pada saat *game* berakhir. Pada *game* terdapat karakter sebagai pemain utama yang akan dijalankan oleh pengguna, karakter musuh yang merupakan karakter lawan. Objek penelitian dalam permainan ini adalah sebuah algoritma *Self Organizing Map* (SOM) yang digunakan sebagai *clustering* dalam pemetaan perilaku pemain.

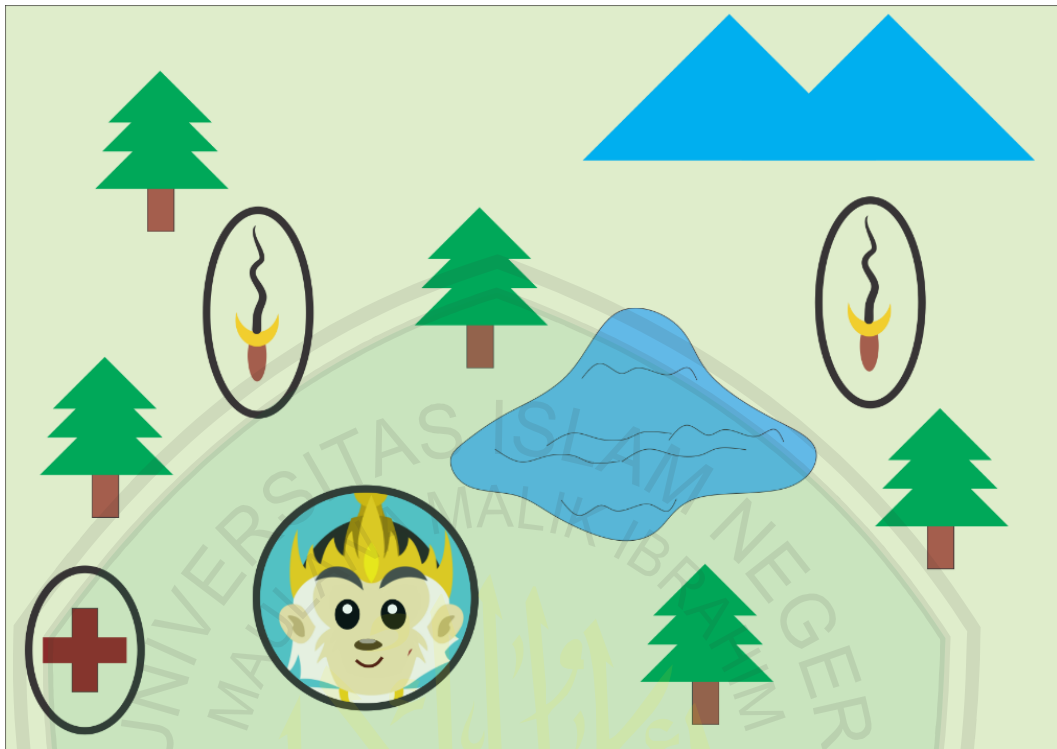


DATA RECORD

Gambar 3.1 Desain Sistem Pemetaan Perilaku Pemain

3.1.1 Keterangan Umum *Game*

Wayang Adventure Game merupakan permainan edukasi bergenre *adventure game* berbasis *dekstop* yang dijadikan media untuk pengenalan terhadap warisan budaya tradisional wayang. Sistem kemenangan akan ditentukan dengan penyelesaian misi. *Game* ini berisi misi-misi tertentu yang akan memandu pemain untuk lebih mengenal wawasan wayang kulit Nusantara versi Jawa. Berikut adalah latar permainan yang disajikan dalam bentuk gambar.



Gambar 3.2 Misi Pertama

Pada misi pertama pemain diharuskan mengumpulkan beberapa item pewayangan. Item tersebar di seluruh hutan. Item yang dicari berisi informasi terkait karakter wayang Pandawa dan Kurawa. Ketika pemain menemukan semua item selama mengerjakan misi, maka secara tidak langsung pemain akan mengenal karakter dan bentuk wayang tersebut. Selama menyelesaikan misi, pemain akan diganggu oleh musuh yang menyerang secara otomatis.



Gambar 3.3 Misi Kedua

Pada misi kedua pemain akan diajak berkeliling dalam sebuah perkampungan. Di perkampungan tersebut pemain akan menghadapi lawan yang muncul. Misi pada level ini adalah pemain diharuskan untuk mengalahkan semua musuh tanpa mati dan mengumpulkan item senjata wayang yang tersebar di seluruh perkampungan. Ketika misi selesai secara tidak langsung pemain akan lebih mengenal senjata serta kesaktian para wayang melalui informasi yang tersebar di setiap item.

3.1.2 Story Board Game

Story board ditunjukkan pada gambar di bawah berikut ini :



Gambar 3.4 Tampilan *Splashscreen*



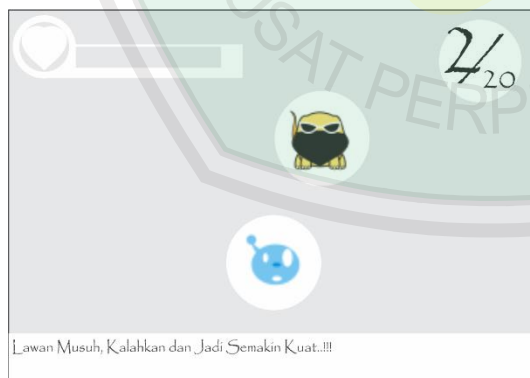
Gambar 3.5 Tampilan Menu



Gambar 3.6 Tampilan Misi



Gambar 3.7 Permainan Dimulai



Gambar 3.8 Melawan NPC



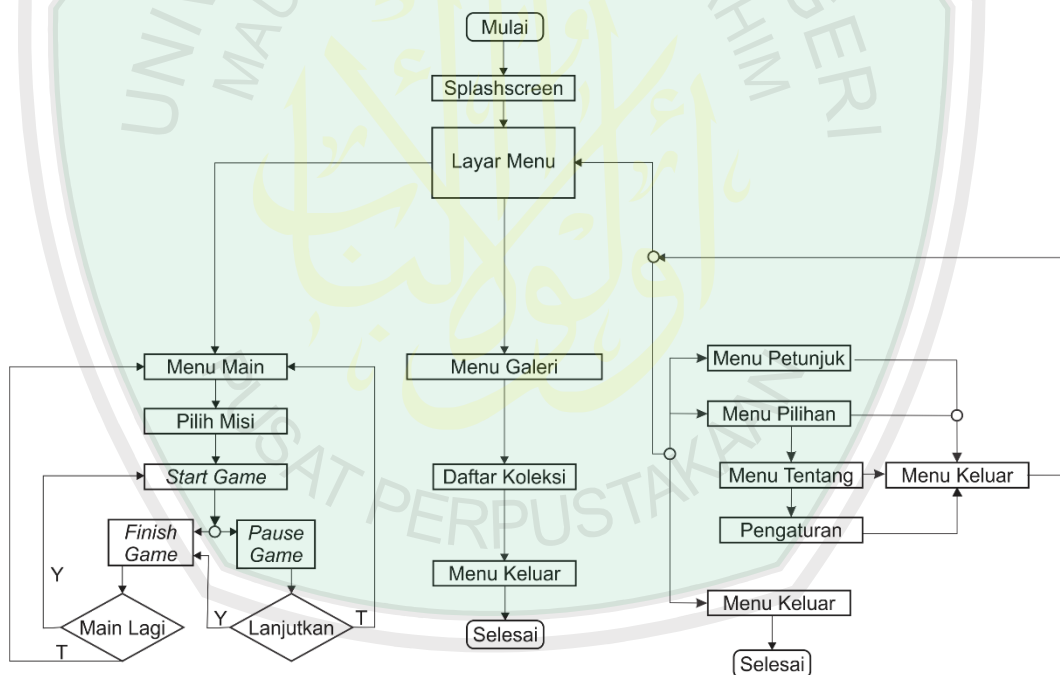
Gambar 3.9 Misi Selesai

3.1.3 Penampilan Umum *Game*

Game ini dibangun dengan grafis 3 dimensi dengan rancangan yang menarik sehingga pengguna dapat menikmati permainan. Dalam permainan terdapat beberapa karakter wayang yang akan didesain dengan menarik agar pemain dapat mengenal ciri-ciri karakter tersebut

3.1.3.1 Perancangan Alur *Game*

Perancangan *game* ini dijelaskan dengan menggunakan *flowchart*. Seperti pada **Gambar 3.10**



Gambar 3.10 *Flowchart* Permainan

Flowchart di atas menjelaskan tentang keseluruhan alur yang akan dimainkan pada *game* ini.

3.1.4 Deskripsi Karakter

A. Karakter Utama (Avatar)

Karakter utama adalah karakter berpakaian batik bernama Anom.



Gambar 3.11 Karakter Utama

B. Karakter (NPC)

Karakter *enemy* adalah karakter prajurit tengkorak. Sebagai pembangkit *Artificial Intelligence*, Algoritma A* diimplementasikan pada NPC prajurit tengkorak.



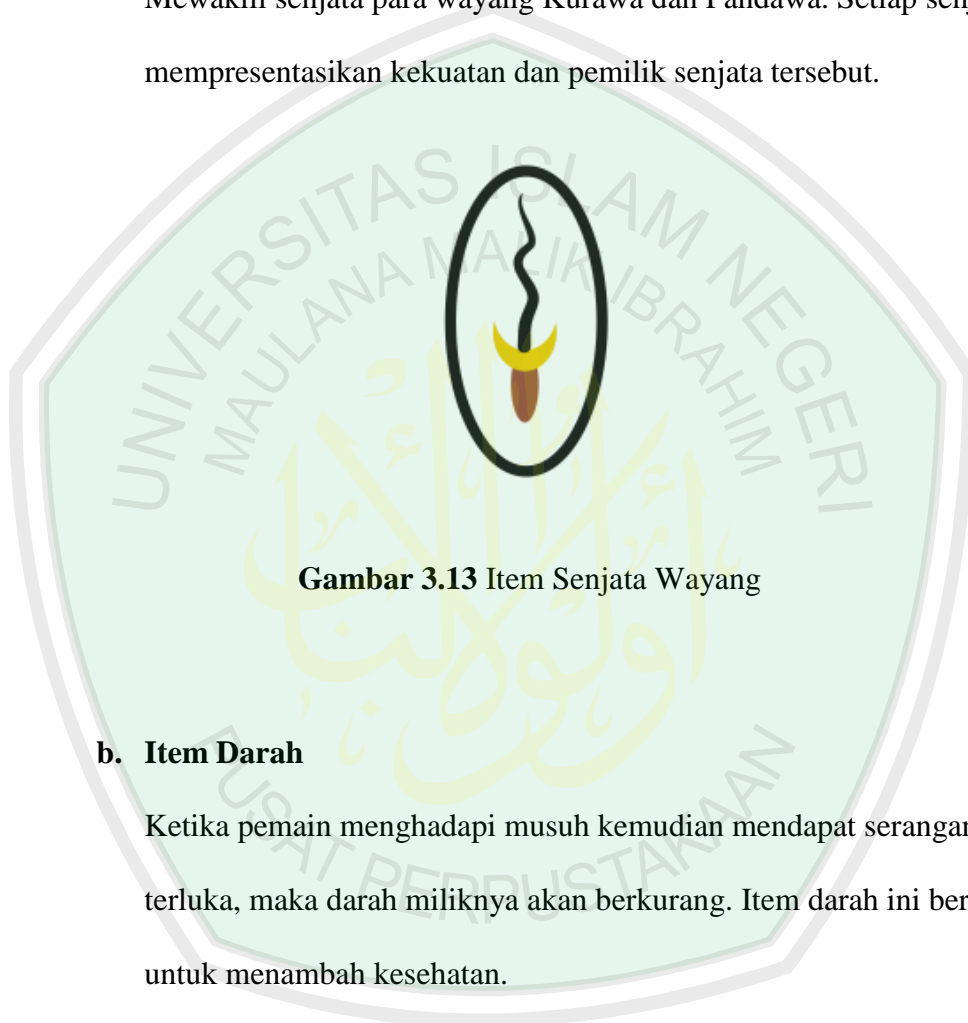
Gambar 3.12 Karakter *Enemy*

3.1.5 Deskripsi Item

Berikut akan dijelaskan berbagai komponen item yang berada dalam *game*

a. Senjata Wayang

Mewakili senjata para wayang Kurawa dan Pandawa. Setiap senjata mempresentasikan kekuatan dan pemilik senjata tersebut.



Gambar 3.13 Item Senjata Wayang

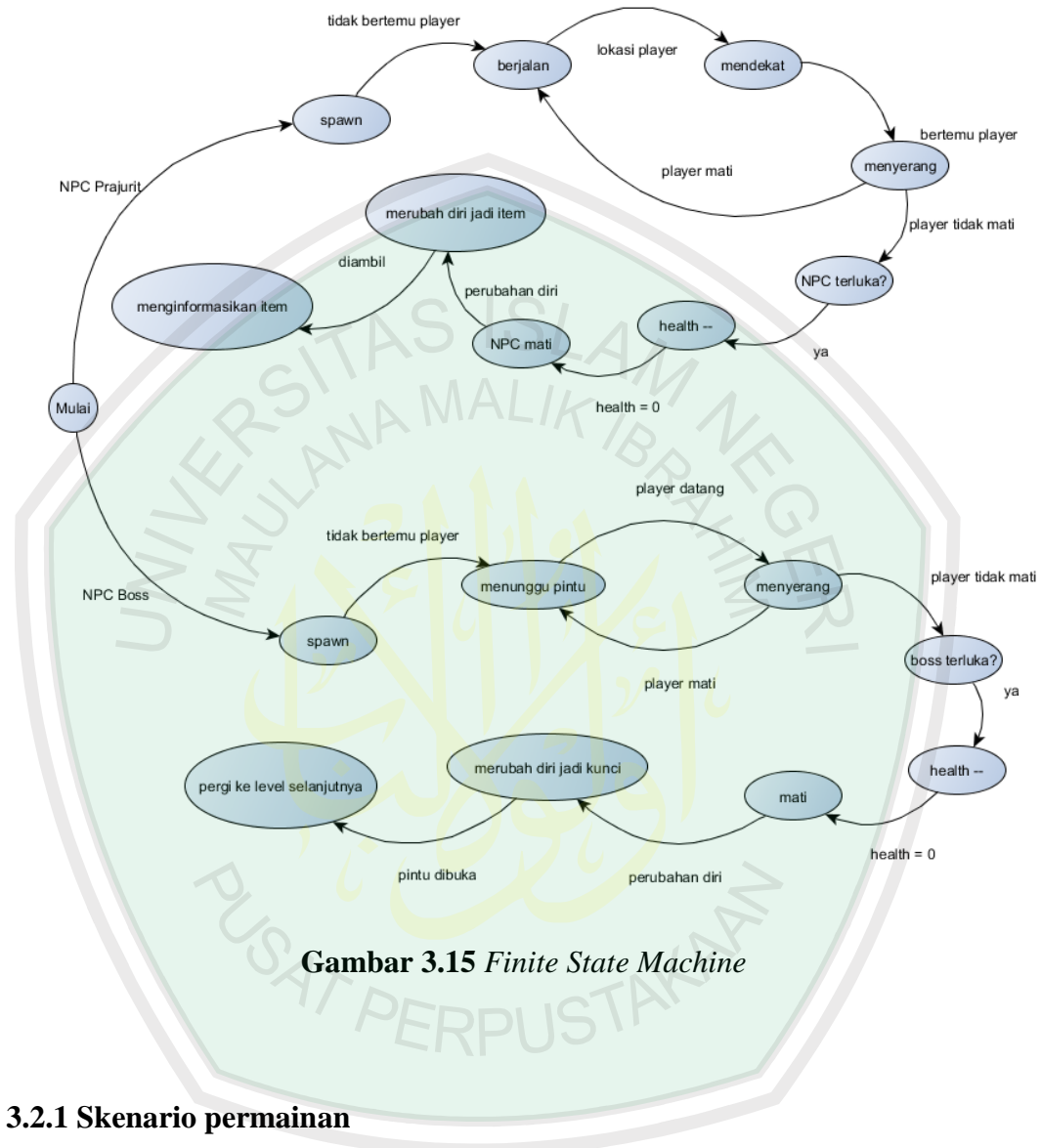
b. Item Darah

Ketika pemain menghadapi musuh kemudian mendapat serangan dan terluka, maka darah miliknya akan berkurang. Item darah ini berfungsi untuk menambah kesehatan.



Gambar 3.14 Item Darah

3.2 Finite State Machine



Gambar 3.15 Finite State Machine

3.2.1 Skenario permainan

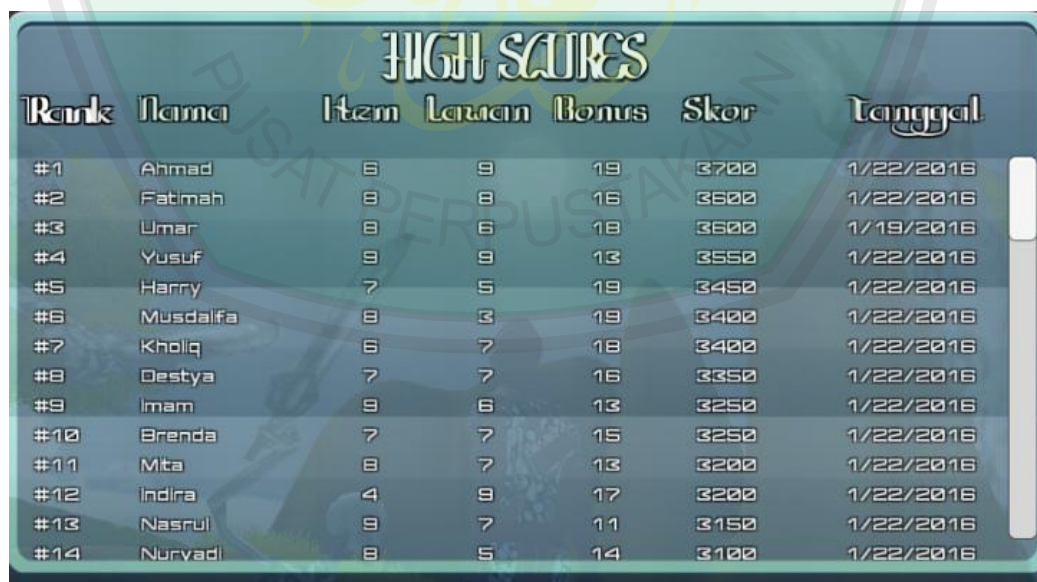
Player yang menjalankan karakter wayang Hanoman dihadapkan pada sebuah misi. Setiap misi terdapat NPC prajurit dan NPC Boss yang bertugas mengganggu *player* dalam proses penyelesaian misi tersebut. Pada misi pertama *player* diharuskan mengumpulkan item wayang, senjata dan bonus yang sudah tersebar pada area permainan. Disaat *player* sedang mengumpulkan item tersebut, ada NPC prajurit dan NPC Boss yang selalu mengganggu *player*. NPC prajurit

dan NPC Boss menyulitkan karena dia dapat mendekat serta memukul player yang menyebabkan darah dari *player* berkurang. Apabila darah *player* sampai habis maka *player* akan mati dan permainan *game over*. Namun, jika *player* mampu mengalahkan NPC prajurit dan NPC Boss serta darah dari para lawan tersebut habis maka NPC prajurit dan NPC Boss tersebut mati. Banyaknya NPC prajurit dalam game ini menjadikan tantangan lebih menarik.

3.3 Pemetaan Perilaku Pemain Dengan Algoritma SOM

3.3.1 Data Pemain:

Data pemain merupakan data eksperimen yang sudah ditentukan, sehingga data pemain yang diambil berjumlah 100. Berikut adalah data percobaan diambil secara acak, untuk pengujian sistem.



Rank	Nama	Item	Lawan	Bonus	Skor	Tanggal
#1	Ahmad	6	9	19	3700	1/22/2016
#2	Fatimah	8	8	16	3600	1/22/2016
#3	Umar	8	6	18	3600	1/19/2016
#4	Yusuf	9	9	13	3550	1/22/2016
#5	Harry	7	5	19	3450	1/22/2016
#6	Musdalifa	8	3	19	3400	1/22/2016
#7	Kholiq	6	7	18	3400	1/22/2016
#8	Destya	7	7	16	3350	1/22/2016
#9	Imam	9	6	13	3250	1/22/2016
#10	Brenda	7	7	15	3250	1/22/2016
#11	Mita	8	7	13	3200	1/22/2016
#12	Indira	4	9	17	3200	1/22/2016
#13	Nasrul	9	7	11	3150	1/22/2016
#14	Nuryadi	8	5	14	3100	1/22/2016



Gambar 3.16 Tabel *High Score* pada permainan



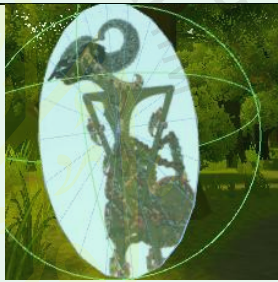
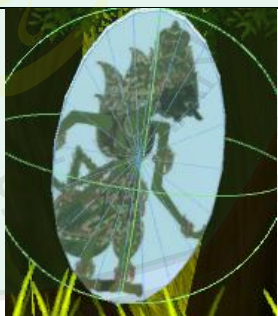

3.3.2 Variabel Penilaian:



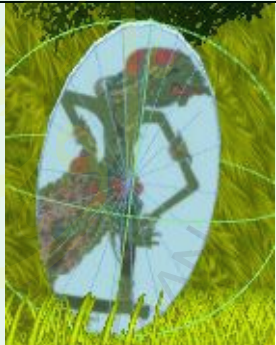
a. Item Wayang:

Item Wayang adalah item yang menjadi objek tujuan utama dari permainan ini. Didasarkan pada pengenalan wayang, Item Wayang mempunyai fungsi mengenalkan wayang dari dua keluarga perwayangan yang terkenal yaitu Pandawa dan Kurawa. Item Wayang berjumlah 10 buah, lima dari Pandawa meliputi Yudistira, Bima, Arjuna, Nakula serta Sadewa. Sedangkan lima lainnya dari Kurawa yaitu Duryudana, Citraksa, Citraksi, Karna dan Sangkuni. Karena permainan ini ditekankan dalam mengumpulkan Item Wayang jadi nilai tertinggi adalah mengumpulkan item ini. Detail skor dari item wayang dapat dilihat pada Tabel 3.1 :

Tabel 3.1 Skor dari item wayang

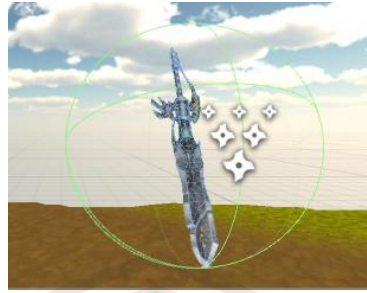
No	Nama Item Wayang	Gambar	Bobot skor
1.	Yudistira		150
2.	Bima		150

3.	Arjuna		150
4.	Nakula		150
5.	Sadewa		150
6.	Duryudana		150
7.	Citraksa		150

8.	Citraksi		150
9.	Karna		150
10.	Sengkuni		150
	Total		1500

b. Senjata

Terdapat 10 senjata yang harus dikumpulkan dalam permainan ini. Letak senjata diletakkan pada tempat yang sulit untuk dijangkau oleh pemain akan menjadi tantangan tersendiri. Masing-masing senjata mempunyai bobot skor 100 untuk setiap berhasil mengumpulkannya.



Gambar 3.17 Senjata yang harus dikumpulkan pemain

c. Bonus

Dalam permainan ini selain mengumpulkan Item Wayang juga dituntut untuk mengambil koin yang tersebar dalam area tersebut. Setiap koin yang terkumpul bernilai 100, dan apabila berhasil mengumpulkan semua koin yang berjumlah 20 koin maka total skor dari mengumpulkan koin adalah 2000.



Gambar 3.18 Koin yang harus dikumpulkan

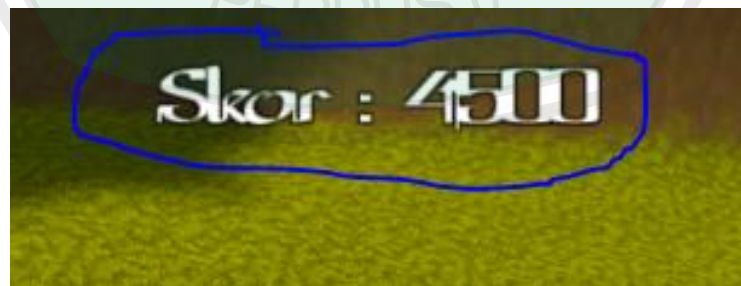
d. Skor

Semakin banyak skor yang didapat, semakin tinggi pula ranking pemain dalam permainan tersebut. Skor merupakan total poin yang didapat dari pemain dalam menyelesaikan setiap misinya. Apabila pemain berhasil mengumpulkan semua Item Wayang, poin maksimalnya 1500. Sedangkan untuk senjata yang berhasil

dikumpulkan semua berjumlah 10 senjata maka memiliki poin maksimal 1000. Begitupun dengan Bonus dalam permainan ini, ada 20 koin yang tersebar dan pemain berhasil mengumpulkan semua koin maka poin maksimal dari Bonus adalah 2000. Total skor maksimal dalam satu misi ini dengan pemain berhasil menuntaskannya semua adalah 4500. Contoh perolehan skor maksimal ditunjukkan pada gambar 3.19 dan 3.20 dibawah ini.

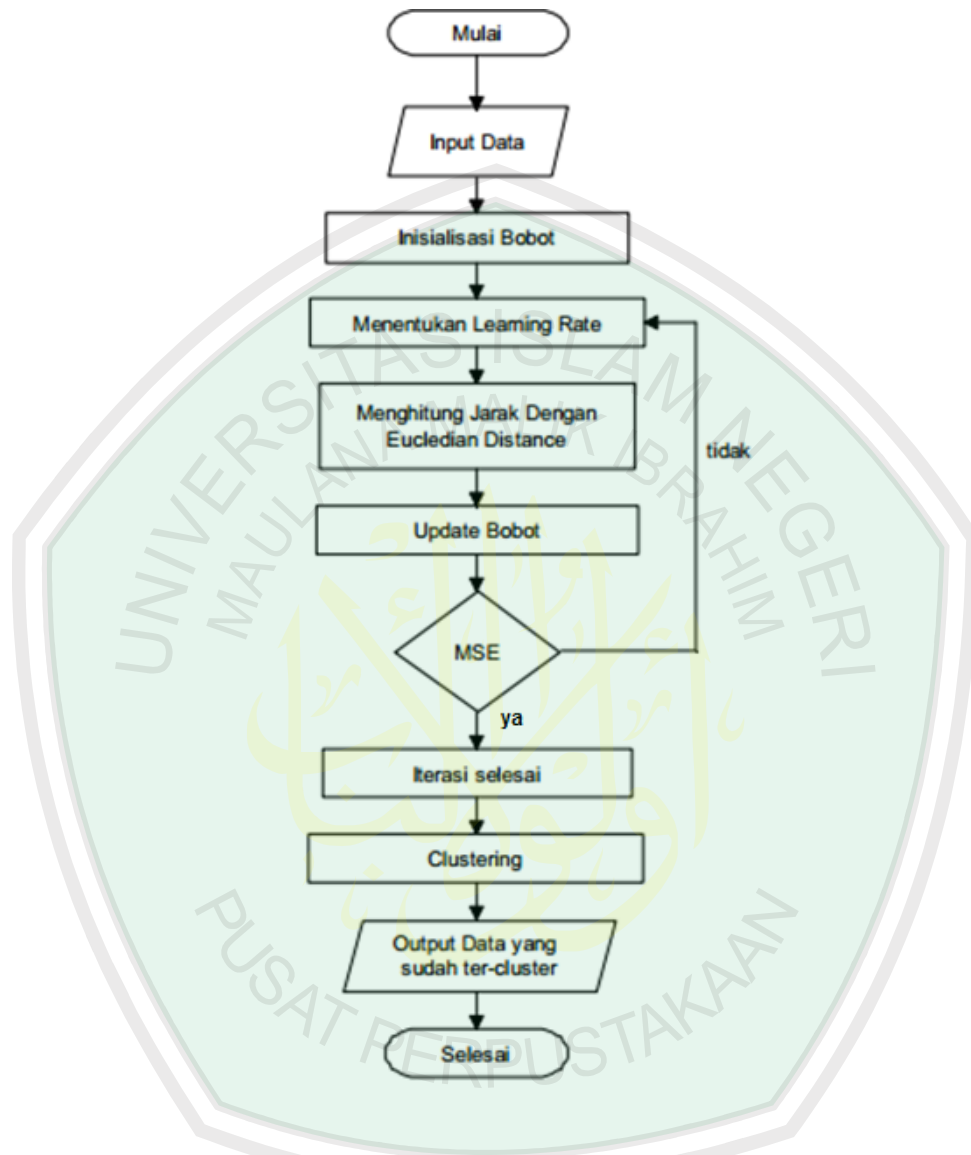


Gambar 3.19 Skor maksimal dalam misi ini



Gambar 3.20 Skor Maksimal

3.3.3 Flowchart Metode SOM



Gambar 3.21 Flowchart Self Organizing Map

Penjelasan pada *flowchart* metode SOM :

1. Input Data

Memasukkan data yang akan dikelompokkan

2. Inisialisasi bobot.

Pada tahap ini menentukan secara acak bobot awal secara random sebagai w_{ij}

3. *Repeat*

a. $learning\ rate = learning\ rate\ awal * 0.5$

b. Menentukan *centroid* terkecil dari obyek tersebut. Untuk setiap data terhadap bobot dihitung menggunakan *Euclidean Distance matrix*

$$D_1 = \sum_i (w_{i1} - x_i)^2 = (w_{11} - x_1)^2 + (w_{21} - x_2)^2$$

c. Menentukan bobot terbaru Dalam menentukan bobot terbaru pada waktu t , maka diasumsikan obyek saat ini $x(i)$ dan *centroid* yang terbentuk w_j . Kemudian untuk menentukan *centroid* yang baru untuk waktu berikutnya $t+1$

$$w_{ij}(\text{baru}) = w_{ij}(\text{lama}) + \alpha [x_i - w_{ij}(\text{lama})] \quad (2)$$

α adalah *learning rate*, tiap kenaikan *epoch* (iterasi).

4. *Until*

Tidak ada perubahan *centroid* atau *threshold* sudah terpenuhi.

5. Iterasi pada langkah ke-2 akan berhenti apabila *threshold* terpenuhi, untuk mencapai nilai *threshold* terpenuhi dilakukan dengan menghitung nilai *MSE*.

6. Menetapkan setiap obyek terhadap *centroid* dan menentukan letak *Cluster* tersebut.

7. Data sudah ter-*cluster*

8. Selesai

3.3.4 Proses *Clustering* Dengan Perhitungan Manual

3.3.4.1 Contoh pemetaan pemain secara manual

- Akan dilakukan *clustering* pada 6 buah data contoh
- Parameter yang digunakan:
 - Jumlah *cluster* 2
 - Jumlah iterasi pelatihan maksimal 6
 - Laju pembelajaran 0.5
- Inisialisasi bobot, dengan ukuran matrik dimensi berukuran 2x1, secara acak digunakan bobot awal sebagai berikut:

$$W = \begin{bmatrix} 3.02 & 2.1 & 6.99 & 7.47 \\ 1.67 & 2.8 & 6.81 & 6.42 \end{bmatrix}$$

- Contoh data dari 6 pemain, dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Contoh data pemain

No	Nama	Item	Senjata	Bonus	Skor
1	Ahmad	6	9	19	3700
2	Fatimah	8	8	16	3600
3	Umar	8	6	18	3600
4	Yusuf	9	9	13	3550
5	Harry	7	5	19	3450
6	Musdalifah	8	3	19	3400

Untuk angka perolehan pada Item, Senjata, Bonus dibagi 2. Sedangkan untuk Skor dibagi 400, dengan tujuan minimisasi agar memudahkan proses perhitungan manual. Detail angka pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Contoh data pemain sesudah di minimisasi

No	Nama	Item	Senjata	Bonus	Skor
1	Ahmad	3	4.5	9.5	9.25
2	Fatimah	4	4	8	9
3	Umar	4	3	9	9
4	Yusuf	4.5	4.5	6.5	8.88
5	Harry	3.5	2.5	9.5	8.63
6	Musdalifah	4	1.5	9.5	8.5

Untuk perhitungan manual menggunakan rumus: (Teuvo Kohonen, 1990)

$$D_1 = \sum_i (w_{i1} - x_i)^2 = (w_{11} - x_1)^2 + (w_{21} - x_2)^2$$

$$D_3 = \sum_i (w_{i3} - x_i)^2 = (w_{13} - x_1)^2 + (w_{23} - x_2)^2$$

$$D_2 = \sum_i (w_{i2} - x_i)^2 = (w_{12} - x_1)^2 + (w_{22} - x_2)^2$$

Sedangkan untuk update bobot dengan rumus:

$$w_{i1}(\text{baru}) = w_{i1}(\text{lama}) + \eta(x_i - w_{i1}(\text{lama}))$$

D_i = Jarak Euclidean

W = Bobot Neuron ke- i

x_i = Input vector ke X_i

η = Learning Rate

Bobot Awal

$$W = \begin{bmatrix} 3.02 & 2.1 & 6.99 & 7.47 \\ 1.67 & 2.8 & 6.81 & 6.42 \end{bmatrix}$$

- **Iterasi 1 (Data Ahmad)**

Untuk data 1 [3 4.5 9.5 9.25], hitung jarak setiap neuron:

$$\begin{aligned} D_1 &= (3.02 - 3)^2 + (2.1 - 4.5)^2 + (6.99 - 9.5)^2 + (7.47 - 9.25)^2 \\ &= (0.02)^2 + (-2.4)^2 + (-2.51)^2 + (-1.78)^2 \\ &= 15.2289 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_2 &= (1.67 - 3)^2 + (2.8 - 4.5)^2 + (6.81 - 9.5)^2 + (6.42 - 9.25)^2 \\ &= (-1.33)^2 + (-1.7)^2 + (-2.69)^2 + (-2.83)^2 \\ &= 19.9039 \end{aligned}$$

Jarak terkecil adalah neuron ke-1, maka neuron 1 diperbarui bobotnya :

$$\begin{aligned} \text{Update Bobot} &= [3.02 \ 2.1 \ 6.99 \ 7.47] + 0.5 ([3 \ 4.5 \ 9.5 \ 9.25] - [3.02 \ 2.1 \ 6.99 \\ &\quad 7.47]) \\ &= [3.01 \ 3.3 \ 8.245 \ 8.36] \end{aligned}$$

Bobot baru setelah diperbarui:

$$W = \begin{bmatrix} 3.01 & 3.3 & 8.245 & 8.36 \\ 1.67 & 2.8 & 6.81 & 6.42 \end{bmatrix}$$

- **Iterasi 1 (Data Fatimah)**

Untuk data 2 [4 4 8 9], hitung jarak setiap neuron:

$$\begin{aligned} D_1 &= (3.01 - 4)^2 + (3.3 - 4)^2 + (8.245 - 8)^2 + (8.36 - 9)^2 \\ &= (-0.99)^2 + (-0.7)^2 + (0.245)^2 + (-0.64)^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 1.939725 \\
 D_2 &= (1.67 - 4)^2 + (2.8 - 4)^2 + (6.81 - 8)^2 + (6.42 - 9)^2 \\
 &= (-2.33)^2 + (-1.2)^2 + (-1.19)^2 + (-2.58)^2 \\
 &= 14.9414
 \end{aligned}$$

Jarak terkecil adalah neuron ke-1, maka neuron 1 diperbarui bobotnya :

$$\begin{aligned}
 \text{Update Bobot} &= [3.01 \quad 3.3 \quad 8.245 \quad 8.36] + 0.5 ([4 \quad 4 \quad 8 \quad 9] - [3.01 \quad 3.3 \quad 8.245 \\
 &\quad 8.36]) \\
 &= [3.505 \quad 3.65 \quad 8.12 \quad 8.68]
 \end{aligned}$$

Bobot baru setelah diperbarui:

$$W = \begin{bmatrix} 3.505 & 3.65 & 8.12 & 8.68 \\ 1.67 & 2.8 & 6.81 & 6.42 \end{bmatrix}$$

- Iterasi 1 (Data Umar)

Untuk data 3 [4 3 9 9], hitung jarak setiap neuron:

$$\begin{aligned}
 D_1 &= (3.505 - 4)^2 + (3.65 - 3)^2 + (8.12 - 9)^2 + (8.68 - 9)^2 \\
 &= (-0.495)^2 + (0.65)^2 + (-0.88)^2 + (-0.32)^2 \\
 &= 1.5399
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 D_2 &= (1.67 - 4)^2 + (2.8 - 3)^2 + (6.81 - 9)^2 + (6.42 - 9)^2 \\
 &= (-2.33)^2 + (-0.2)^2 + (-2.19)^2 + (-2.58)^2 \\
 &= 16.9214
 \end{aligned}$$

Jarak terkecil adalah neuron ke-1, maka neuron 1 diperbarui bobotnya :

$$\begin{aligned}
 \text{Update Bobot} &= [3.505 \quad 3.65 \quad 8.12 \quad 8.68] + 0.5 ([4 \quad 3 \quad 9 \quad 9] - [3.505 \quad 3.65 \quad 8.12 \\
 &\quad 8.68])
 \end{aligned}$$

$$= [3.75 \ 3.325 \ 8.56 \ 8.84]$$

Bobot baru setelah diperbarui:

$$W = \begin{bmatrix} 3.75 & 3.325 & 8.56 & 8.84 \\ 1.67 & 2.8 & 6.81 & 6.42 \end{bmatrix}$$

- Iterasi 1 (Data Yusuf)

Untuk data 4 [4.5 4.5 6.5 8.88], hitung jarak setiap neuron:

$$\begin{aligned} D_1 &= (3.75 - 4.5)^2 + (3.325 - 4.5)^2 + (8.56 - 6.5)^2 + (8.84 - 8.88)^2 \\ &= (-0.75)^2 + (-1.175)^2 + (2.06)^2 + (-0.04)^2 \\ &= 6.189 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_2 &= (1.67 - 4.5)^2 + (2.8 - 4.5)^2 + (6.81 - 6.5)^2 + (6.42 - 8.88)^2 \\ &= (-2.83)^2 + (-1.7)^2 + (-0.31)^2 + (-2.46)^2 \\ &= 17.046 \end{aligned}$$

Jarak terkecil adalah neuron ke-1, maka neuron 1 diperbarui bobotnya :

$$\begin{aligned} \text{Update Bobot} &= [3.75 \ 3.325 \ 8.56 \ 8.84] + 0.5 ([4.5 \ 4.5 \ 6.5 \ 8.88] - [3.75 \ 3.325 \\ &\quad 8.56 \ 8.84]) \\ &= [4.126 \ 3.91 \ 7.53 \ 8.68] \end{aligned}$$

Bobot baru setelah diperbarui:

$$W = \begin{bmatrix} 4.126 & 3.91 & 7.53 & 8.68 \\ 1.67 & 2.8 & 6.81 & 6.42 \end{bmatrix}$$

- Iterasi 1 (Data Harry)

Untuk data 5 [3.5 2.5 9.5 8.63], hitung jarak setiap neuron:

$$\begin{aligned}
 D_1 &= (4.126 - 3.5)^2 + (3.91 - 2.5)^2 + (7.53 - 9.5)^2 + (8.68 - 8.63)^2 \\
 &= (0.626)^2 + (1.41)^2 + (-1.97)^2 + (-0.05)^2 \\
 &= 6.318
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 D_2 &= (1.67 - 3.5)^2 + (2.8 - 2.5)^2 + (6.81 - 9.5)^2 + (6.42 - 8.63)^2 \\
 &= (-1.83)^2 + (0.3)^2 + (-2.69)^2 + (-2.21)^2 \\
 &= 15.55
 \end{aligned}$$

Jarak terkecil adalah neuron ke-1, maka neuron 1 diperbarui bobotnya :

$$\begin{aligned}
 \text{Update Bobot} &= [4.126 \ 3.91 \ 7.53 \ 8.68] + 0.5 ([3.5 \ 2.5 \ 9.5 \ 8.63] - [4.126 \ 3.91 \\
 &\quad 7.53 \ 8.68]) \\
 &= [3.81 \ 3.2 \ 8.51 \ 8.74]
 \end{aligned}$$

Bobot baru setelah diperbarui:

$$W = \begin{bmatrix} 3.81 & 3.2 & 8.51 & 8.74 \\ 1.67 & 2.8 & 6.81 & 6.42 \end{bmatrix}$$

- Iterasi 1 (Data Musdalifah)

Untuk data 6 [4 1.5 9.5 8.5], hitung jarak setiap neuron:

$$\begin{aligned}
 D_1 &= (3.81 - 4)^2 + (3.2 - 1.5)^2 + (8.51 - 9.5)^2 + (8.74 - 8.5)^2 \\
 &= (-0.19)^2 + (1.7)^2 + (-0.99)^2 + (-0.24)^2 \\
 &= 3.97
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 D_2 &= (1.67 - 4)^2 + (2.8 - 1.5)^2 + (6.81 - 9.5)^2 + (6.42 - 8.5)^2 \\
 &= (-2.33)^2 + (1.3)^2 + (-2.69)^2 + (-2.08)^2 \\
 &= 18.68
 \end{aligned}$$

Jarak terkecil adalah neuron ke-1, maka neuron 1 diperbarui bobotnya :

$$\begin{aligned}
 \text{Update Bobot} &= [3.81 \ 3.2 \ 8.51 \ 8.74] + 0.5 ([4 \ 1.5 \ 9.5 \ 8.5] - [3.81 \ 3.2 \ 8.51 \\
 &\quad 8.74]) \\
 &= [3.9 \ 2.35 \ 9.007 \ 8.62]
 \end{aligned}$$

Bobot baru setelah diperbarui:

$$W = \begin{bmatrix} 3.9 & 2.35 & 9.007 & 8.62 \\ 1.67 & 2.8 & 6.81 & 6.42 \end{bmatrix}$$

- **Hasil Iterasi 1**

Bobot baru setelah iterasi 1:

$$W = \begin{bmatrix} 3.9 & 2.35 & 9.007 & 8.62 \\ 1.67 & 2.8 & 6.81 & 6.42 \end{bmatrix}$$

Indeks *cluster* yang diikuti data:

$$[1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1]$$

Laju pembelajaran yang baru menjadi:

$$\begin{aligned}
 \text{Update Bobot} &= [1.67 \ 2.8 \ 6.81 \ 6.42] + 0.5 ([3 \ 4.5 \ 9.5 \ 9.25] - [1.67 \ 2.8 \ 6.81 \\
 &\quad 6.42]) \\
 &= [3.9 \ 2.35 \ 9.007 \ 8.62]
 \end{aligned}$$

Bobot baru setelah diperbarui:

Bobot Awal

$$W = \begin{bmatrix} 3.9 & 2.35 & 9.007 & 8.62 \\ 2.33 & 3.65 & 8.15 & 7.83 \end{bmatrix}$$

ITERASI 2

- Iterasi 2 (Data Ahmad)

Untuk data 1 [3 4.5 9.5 9.25], hitung jarak setiap neuron:

$$\begin{aligned} D_1 &= (3.9 - 3)^2 + (2.35 - 4.5)^2 + (9.007 - 9.5)^2 + (8.62 - 9.25)^2 \\ &= (0.9)^2 + (-2.15)^2 + (-0.493)^2 + (-0.63)^2 \\ &= 6.067086 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_2 &= (2.33-3)^2 + (3.65-4.5)^2 + (8.15-9.5)^2 + (7.83-9.25)^2 \\ &= (-0.67)^2 + (-0.85)^2 + (-1.35)^2 + (-1.42)^2 \\ &= 4.975975 \end{aligned}$$

Jarak terkecil adalah neuron ke-2, maka neuron 2 diperbarui bobotnya :

$$\begin{aligned} \text{Update Bobot} &= [2.33 \ 3.65 \ 8.15 \ 7.83] + 0.5 ([3 \ 4.5 \ 9.5 \ 9.25] - [2.33 \ 3.65 \ 8.15 \\ &\quad 7.83]) \\ &= [2.66 \ 4.07 \ 8.82 \ 8.54] \end{aligned}$$

Bobot baru setelah diperbarui:

$$W = \begin{bmatrix} 3.9 & 2.35 & 9.007 & 8.62 \\ 2.66 & 4.07 & 8.82 & 8.54 \end{bmatrix}$$

- Iterasi 2 (Data Fatimah)

Untuk data 2 [4 4 8 9], hitung jarak setiap neuron:

$$\begin{aligned} D_1 &= (3.9-4)^2 + (2.35-4)^2 + (9.007-8)^2 + (8.62-9)^2 \\ &= (-0.1)^2 + (-1.65)^2 + (1.007)^2 + (-0.38)^2 \\ &= 3.87 \end{aligned}$$

$$D_2 = (2.66-4)^2 + (4.07-4)^2 + (8.82-8)^2 + (8.54-9)^2$$

$$= (-1.34)^2 + (0.07)^2 + (0.82)^2 + (-0.46)^2$$

$$= 2.67$$

Jarak terkecil adalah neuron ke-2, maka neuron 2 diperbarui bobotnya :

$$\text{Update Bobot} = [2.66 \ 4.07 \ 8.82 \ 8.54] + 0.5 ([4 \ 4 \ 8 \ 9] - [2.66 \ 4.07 \ 8.82 \ 8.54])$$

$$= [3.33 \ 4.03 \ 8.41 \ 8.77]$$

Bobot baru setelah diperbarui:

$$W = \begin{bmatrix} 3.9 & 2.35 & 9.007 & 8.62 \\ 3.33 & 4.03 & 8.41 & 8.77 \end{bmatrix}$$

- Iterasi 2 (Data Umar)

Untuk data 3 [4 3 9 9], hitung jarak setiap neuron:

$$D_1 = (3.9-4)^2 + (2.35-3)^2 + (9.007-9)^2 + (8.62-9)^2$$

$$= (-0.06)^2 + (-0.65)^2 + (0.007)^2 + (-0.38)^2$$

$$= 0.56$$

$$D_2 = (3.33-4)^2 + (4.03-3)^2 + (8.41-9)^2 + (8.77-9)^2$$

$$= (-0.63)^2 + (1.03)^2 + (-0.59)^2 + (-0.23)^2$$

$$= 1.91$$

Jarak terkecil adalah neuron ke-1, maka neuron 1 diperbarui bobotnya :

$$\text{Update Bobot} = [3.9 \ 2.35 \ 9.007 \ 8.62] + 0.5 ([4 \ 3 \ 9 \ 9] - [3.9 \ 2.35 \ 9.007 \ 8.62])$$

$$= [3.95 \ 2.67 \ 9.003 \ 8.81]$$

Bobot baru setelah diperbarui:

$$W = \begin{bmatrix} 3.95 & 2.67 & 9.003 & 8.81 \\ 3.33 & 4.03 & 8.41 & 8.77 \end{bmatrix}$$

- Iterasi 2 (Data Yusuf)

Untuk data 4 [4.5 4.5 6.5 8.88], hitung jarak setiap neuron:

$$\begin{aligned} D_1 &= (3.95-4.5)^2 + (2.67-4.5)^2 + (9.003-6.5)^2 + (8.81-8.88)^2 \\ &= (-0.55)^2 + (-1.83)^2 + (2.503)^2 + (-0.07)^2 \\ &= 9.89 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_2 &= (3.33-4.5)^2 + (4.03-4.5)^2 + (8.41-6.5)^2 + (8.77-8.88)^2 \\ &= (-1.17)^2 + (-0.47)^2 + (-1.91)^2 + (-0.11)^2 \\ &= 5.24 \end{aligned}$$

Jarak terkecil adalah neuron ke-2, maka neuron 2 diperbarui bobotnya :

$$\begin{aligned} \text{Update Bobot} &= [3.33 \ 4.03 \ 8.41 \ 8.77] + 0.5 ([4.5 \ 4.5 \ 6.5 \ 8.88] - [3.33 \ 4.03 \\ &\quad 8.41 \ 8.77]) \\ &= [3.91 \ 4.26 \ 7.45 \ 8.82] \end{aligned}$$

Bobot baru setelah diperbarui:

$$W = \begin{bmatrix} 3.95 & 2.67 & 9.003 & 8.81 \\ 3.91 & 4.26 & 7.45 & 8.82 \end{bmatrix}$$

- Iterasi 2 (Data Harry)

Untuk data 5 [3.5 2.5 9.5 8.63], hitung jarak setiap neuron:

$$\begin{aligned} D_1 &= (3.95-3.5)^2 + (2.67-2.5)^2 + (9.003-9.5)^2 + (8.81-8.63)^2 \\ &= (0.45)^2 + (0.17)^2 + (-0.497)^2 + (0.18)^2 \\ &= 0.51 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 D_2 &= (3.91-3.5)^2 + (4.26-2.5)^2 + (7.45-9.5)^2 + (8.82-8.63)^2 \\
 &= (0.41)^2 + (1.76)^2 + (-2.05)^2 + (0.19)^2 \\
 &= 7.51
 \end{aligned}$$

Jarak terkecil adalah neuron ke-1, maka neuron 1 diperbarui bobotnya :

$$\begin{aligned}
 \text{Update Bobot} &= [3.95 \ 2.67 \ 9.003 \ 8.81] + 0.5 ([3.5 \ 2.5 \ 9.5 \ 8.63] - [3.95 \ 2.67 \\
 &\quad 9.003 \ 8.81]) \\
 &= [3.72 \ 2.58 \ 9.25 \ 8.72]
 \end{aligned}$$

Bobot baru setelah diperbarui:

$$W = \begin{bmatrix} 3.72 & 2.58 & 9.25 & 8.72 \\ 3.91 & 4.26 & 7.45 & 8.82 \end{bmatrix}$$

- Iterasi 2 (Data Musdalifah)

Untuk data 6 [4 1.5 9.5 8.5], hitung jarak setiap neuron:

$$\begin{aligned}
 D_1 &= (3.72-4)^2 + (2.58-1.5)^2 + (9.25-9.5)^2 + (8.72-8.5)^2 \\
 &= (-0.28)^2 + (1.08)^2 + (-0.25)^2 + (0.22)^2 \\
 &= 1.36
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 D_2 &= (3.91-4)^2 + (4.26-1.5)^2 + (7.45-9.5)^2 + (8.82-8.5)^2 \\
 &= (-0.09)^2 + (2.76)^2 + (-2.05)^2 + (0.32)^2 \\
 &= 11.95
 \end{aligned}$$

Jarak terkecil adalah neuron ke-1, maka neuron 1 diperbarui bobotnya :

$$\begin{aligned}
 \text{Update Bobot} &= [3.72 \ 2.58 \ 9.25 \ 8.72] + 0.5 ([4 \ 1.5 \ 9.5 \ 8.5] - [3.72 \ 2.58 \ 9.25 \\
 &\quad 8.72]) \\
 &= [3.86 \ 2.04 \ 9.37 \ 8.61]
 \end{aligned}$$

Bobot baru setelah diperbarui:

$$W = \begin{bmatrix} 3.86 & 2.04 & 9.37 & 8.61 \\ 3.91 & 4.26 & 7.45 & 8.82 \end{bmatrix}$$

- **Hasil Iterasi 2**

Bobot baru setelah iterasi 2:

$$W = \begin{bmatrix} 3.86 & 2.04 & 9.37 & 8.61 \\ 3.91 & 4.26 & 7.45 & 8.82 \end{bmatrix}$$

Indeks *cluster* yang diikuti data:

[2 2 1 2 1 1]

Laju pembelajaran yang baru menjadi:

$$\begin{aligned} \text{Update Bobot} &= [3.86 \ 2.04 \ 9.37 \ 8.61] + 0.5 ([3 \ 4.5 \ 9.5 \ 9.25] - [3.86 \ 2.04 \ 9.37 \\ &\quad 8.61]) \\ &= [3.43 \ 3.27 \ 9.43 \ 8.93] \end{aligned}$$

Bobot baru setelah diperbarui:

Bobot Awal

$$W = \begin{bmatrix} 3.43 & 3.27 & 9.43 & 8.93 \\ 3.91 & 4.26 & 7.45 & 8.82 \end{bmatrix}$$

- Hasil Iterasi 1

Tabel 3.4 Hasil iterasi 1

Iterasi	Data	D	Cluster Terdekat	η	Pembaruan Cluster Terdekat	Bobot
						3.02 2.10 6.99 7.47 1.67 2.80 6.81 6.42
	a			b	c = b*(a-d _{prev})	d = a+c
1	3 4.5 9.5 9.25	15.228 19.903	1	0.5	-0.01 1.20 1.26 0.89	3.01 3.3 8.24 8.36 1.67 2.80 6.81 6.42
1	4 4 8 9	1.939 14.941	1	0.5	0.50 0.35 -0.12 0.32	3.50 3.65 8.12 8.68 1.67 2.80 6.81 6.42
1	4 3 9 9	1.539 16.921	1	0.5	0.25 -0.32 0.44 0.16	3.75 3.32 8.56 8.84 1.67 2.80 6.81 6.42
1	4.5 4.5 6.5 8.88	6.189 17.046	1	0.5	0.38 0.59 -1.03 0.02	4.12 3.91 7.53 8.86 1.67 2.80 6.81 6.42
1	3.5 2.5 9.5 8.63	6.318 15.559	1	0.5	-0.31 -0.70 0.99 -0.11	3.81 3.20 8.51 8.74 1.67 2.80 6.81 6.42
1	4 1.5 9.5 8.5	3.975 18.681	1	0.5	0.10 -0.85 0.493 -0.12	3.90 2.35 9.007 8.62 1.67 2.80 6.81 6.42

Indeks (nomor) Cluster yang diikuti data [1 1 1 1 1 1]

- Hasil Iterasi 2

Tabel 3.5 Hasil iterasi 2

Iterasi	Data	D	Cluster Terdekat	η	Pembaruan Cluster Terdekat	Bobot
						3.90 2.35 9.007 8.62 2.33 3.65 8.15 7.83
	a			B	$c = b*(a - d_{prev})$	$d = a+c$
2	3 4.5 9.5 9.25	6.067 4.975	2	0.5	0.34 0.43 0.68 0.61	3.90 2.35 9.007 8.62 2.66 4.07 8.82 8.54
2	4 4 8 9	3.878 2.675	2	0.5	0.67 -0.03 -0.41 0.23	3.90 2.35 9.007 8.62 3.33 4.03 8.41 8.77
2	4 3 9 9	0.569 1.916	1	0.5	0.05 0.37 -0.003 0.19	3.95 2.67 9.003 8.81 3.33 4.03 8.41 8.77
2	4.5 4.5 6.5 8.88	9.897 5.248	2	0.5	0.59 0.24 -0.95 0.06	3.95 2.67 9.003 8.81 3.91 4.26 7.45 8.82
2	3.5 2.5 9.5 8.63	0.515 7.514	1	0.5	-0.22 -0.08 0.25 -0.009	3.72 2.58 9.25 8.72 3.91 4.26 7.45 8.82
2	4 1.5 9.5 8.5	1.369 11.953	1	0.5	0.14 -0.54 0.13 -0.11	3.86 2.04 9.37 8.61 3.91 4.26 7.45 8.82

Indeks (nomor) Cluster yang diikuti data [2 2 1 2 1 1]

- Hasil Iterasi 3

Tabel 3.6 Hasil iterasi 3

Iterasi	Data	D	Cluster Terdekat	η	Pembaruan Cluster Terdekat	Bobot
						3.43 3.27 9.43 8.93 3.91 4.26 7.45 8.82
	a			B	$c = b*(a - d_{prev})$	$d = a+c$
3	3 4.5 9.5 9.25	1.800 5.248	1	0.5	-0.21 0.62 0.04 0.16	3.21 3.88 9.46 9.09 3.91 4.26 7.45 8.82
3	4 4 8 9	2.793 0.404	2	0.5	0.05 -0.13 -0.28 0.09	3.21 3.88 9.46 9.09 3.95 4.13 7.72 8.91
3	4 3 9 9	1.628 2.913	1	0.5	0.4 -0.44 -0.23 -0.04	3.60 3.44 9.23 9.04 3.95 4.13 7.72 8.91
3	4.5 4.5 6.5 8.88	9.417 1.937	2	0.5	0.28 0.19 -0.61 -0.01	3.60 3.44 9.23 9.04 4.22 4.31 7.11 8.89
3	3.5 2.5 9.5 8.63	1.143 9.596	1	0.5	-0.05 -0.47 0.14 -0.20	3.55 2.97 9.36 8.83 4.22 4.31 7.11 8.89
3	4 1.5 9.5 8.5	2.495 13.838	1	0.5	0.23 -1.73 0.07 -0.16	3.77 3.23 9.43 8.66 4.22 4.31 7.11 8.89

Indeks (nomor) Cluster yang diikuti data [1 2 1 2 1 1]

- Hasil Iterasi 4

Tabel 3.7 Hasil iterasi 4

Iterasi	Data	D	Cluster Terdekat	η	Pembaruan Cluster Terdekat	Bobot
						3.77 3.23 9.43 8.66 3.61 4.40 8.30 8.07
	a			B	$c = b*(a - d_{prev})$	$d = a+c$
4	3 4.5 9.5 9.25	6.072 1.840	2	0.5	-0.30 0.05 0.60 0.09	3.77 3.23 9.43 8.66 3.30 4.45 8.90 9.16
4	4 4 8 9	5.327 1.528	2	0.5	0.35 -0.22 -0.45 -0.08	3.77 3.23 9.43 8.66 3.65 4.22 8.45 9.08
4	4 3 9 9	0.931 1.932	1	0.5	0.12 -0.61 -0.21 0.17	3.88 3.61 9.21 8.83 3.65 4.22 8.45 9.08
4	4.5 4.5 6.5 8.88	11.299 4.640	2	0.5	0.43 0.14 -0.97 -0.10	3.88 3.61 9.21 8.83 4.07 4.36 7.47 8.98
4	3.5 2.5 9.5 8.63	0.286 8.025	1	0.5	-0.19 -0.05 0.15 -0.10	3.69 2.55 9.35 8.73 4.07 4.36 7.47 8.98
4	4 1.5 9.5 8.5	1.288 12.533	1	0.5	0.16 -0.52 0.08 -0.11	3.84 2.02 9.42 8.61 4.07 4.36 7.47 8.98

Indeks (nomor) Cluster yang diikuti data [2 2 1 2 1 1]

3.3.5 Hasil Analisa Pemetaan Perilaku Pemain

Ketika perhitungan mencapai iterasi ke 4, maka perhitungan akan dihentikan dan hasil clustering diambil setiap neuron pemenang. Proses penentuan *cluster* selesai dan cluster yang terbentuk dari data-data diatas adalah 2 (dua) *cluster* yang diikuti oleh 6 data. Dapat dilihat pada Tabel 3.8 :

Tabel 3.8 Hasil *clustering* perhitungan manual

No	Nama	Item	Senjata	Bonus	Skor	Cluster
1	Ahmad	6	9	19	3700	2
2	Fatimah	8	8	16	3600	2
3	Umar	8	6	18	3600	1
4	Yusuf	9	9	13	3550	2
5	Harry	7	5	19	3450	1
6	Musdalifah	8	3	19	3400	1

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas rangkaian uji coba dan evaluasi *game* menggunakan aplikasi “Statistica” dengan perhitungan algoritma *Self Organizing Map* (SOM). Uji coba dilakukan dengan tujuan untuk implementasi metode *Self Organizing Map* yang menjadi tujuan penelitian dalam mengelompokkan data dari para pemain yang telah memainkan *game* petualangan 3D wayang tersebut. Sedangkan evaluasi dilakukan bertujuan untuk analisis hasil uji coba sehingga menghasilkan kesimpulan dan saran yang digunakan untuk mengembangkan *game* agar lebih baik.

Setelah dilakukan pengujian dengan cara memainkan “3D *game* Budaya Wayang”, ditentukan jumlah pemain sejumlah 100 data pemain yang didapatkan dari uji coba langsung *game* tersebut. Kemudian dari data yang sudah terkumpul dilakukan pemetaan perilaku pemain sejauh mana tingkat kesulitan dari *game* yang telah dibuat.

4.1 Data Pemain

Pada penelitian ini menggunakan data dari 100 pemain yang diambil dari responden secara acak untuk memainkan *game* ini. Adapun data tersebut adalah seperti Tabel 4.1 berikut

Tabel 4.1 data pemain

No.	Nama Pemain	ItemWayang	Senjata	Bonus
1.	Ahmad	6	9	19
2.	Fatimah	8	8	16
3.	Umar	8	6	18
4.	Yusuf	9	9	13
5.	Harry	7	5	19
6.	Musdalifah	8	3	19
7.	Kholiq	6	7	18
8.	Destya	7	7	16
9.	Imam	9	6	13
10.	Brenda	7	7	15
11.	Mita	8	7	13
12.	Indira	4	9	17
13.	Nasrul	9	7	11
14.	Nuryadi	8	5	14
15.	Putri	8	3	16
16.	Aqila	8	1	18
17.	Kartika	6	8	13
18.	Kirana	2	8	19
19.	Galih	3	9	16
20.	Rendi	9	3	12
21.	Husen	9	2	13
22.	Bisri	7	9	9
23.	Yudha	5	6	15
24.	Amanda	3	8	16
25.	Sinta	8	9	7
26.	Amira	6	9	10
27.	Geby	2	9	16
28.	Gigir	7	3	14
29.	Deddy	7	1	16
30.	Aminah	2	9	15
31.	Hasib	2	9	15
32.	Danang	9	4	9
33.	Fira	9	1	12
34.	Musa	7	6	10
35.	Mikail	3	7	15
36.	Dimas	6	6	11

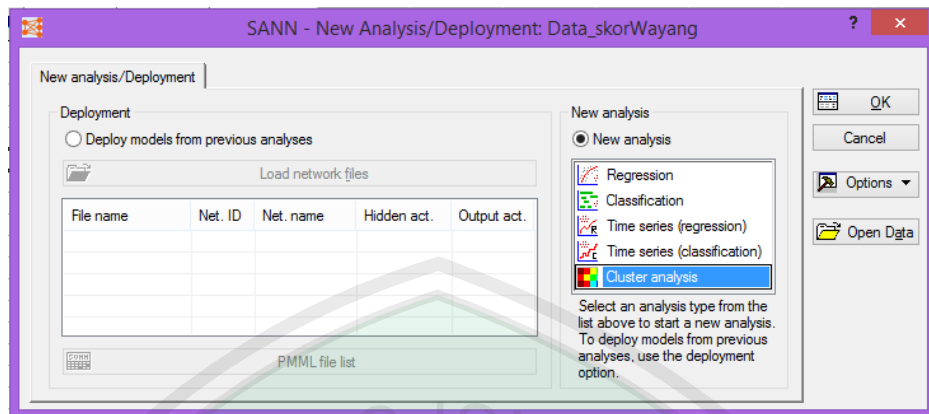
37.	Nurul	4	7	13
38.	Kanzu	2	4	19
39.	Bintang	9	2	10
40.	Irfan	3	8	13
41.	Maulana	3	6	15
42.	Lia	3	6	15
43.	Bagus	2	5	17
44.	Arif	7	4	10
45.	Budi	4	5	13
46.	Carly	2	3	18
47.	Emil	9	6	4
48.	Alif	8	8	3
49.	Hamdy	8	3	7
50.	Abdul	8	1	9
51.	Lesti	9	3	5
52.	Asep	5	5	9
53.	Indah	3	4	13
54.	Abror	1	8	12
55.	Asroni	1	6	14
56.	Adit	4	3	12
57.	Hamdan	4	2	13
58.	Gatot	3	8	8
59.	Jefry	3	8	8
60.	Suroso	1	2	17
61.	Mahmud	1	1	18
62.	Erik	4	3	11
63.	Dwika	4	2	12
64.	Bahtiar	2	3	14
65.	Mustofa	7	8	1
66.	Ramadan	4	3	10
67.	Shaleh	3	2	12
68.	Legimin	3	1	13
69.	Deky	1	6	11
70.	Kharisma	1	4	13
71.	Fasaribu	1	1	16
72.	Ary	8	5	1
73.	Taufiq	6	1	8
74.	Anam	4	6	6
75.	Fredy	9	1	3
76.	Handoko	5	1	9

77.	Dadang	1	7	9
78.	Dori	4	7	4
79.	Furkhon	4	3	8
80.	Sifaul	3	8	4
81.	Rangga	1	3	12
82.	Sony	1	2	13
83.	Aldo	5	5	3
84.	Brian	5	5	3
85.	Catur	3	2	9
86.	Faruk	1	7	7
87.	Gita	1	5	9
88.	Haris	4	5	4
89.	Romi	4	1	8
90.	Bayu	7	1	2
91.	Lukito	1	2	10
92.	Majdi	4	1	6
93.	Rijal	2	7	2
94.	Fadil	2	1	8
95.	Bahrn	5	2	2
96.	Gagar	3	3	4
97.	Hafidz	3	4	2
98.	Mirza	3	3	3
99.	Edo	1	6	3
100.	Jamal	2	1	6

4.2 Proses *Clustering*

Proses Clustering pada penelitian ini menggunakan Self Organizing Map (SOM)

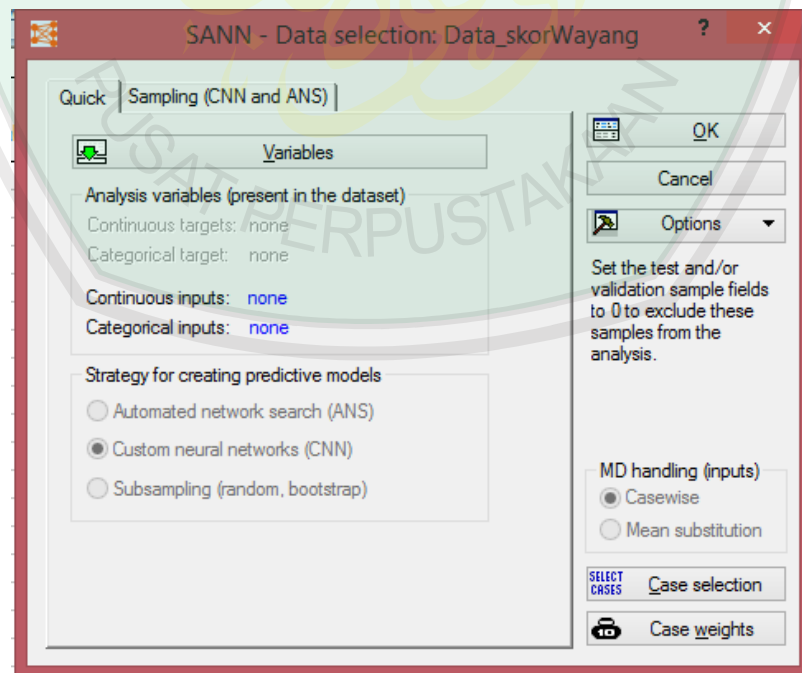
adapun menu yang harus dipilih seperti gambar berikut:



Gambar 4.1 Tampilan menu untuk analisa *clustering*

4.2.1 Menu Variabel

Pilih menu *variables* untuk menentukan variabel mana yang akan dilakukan proses *clustering*.

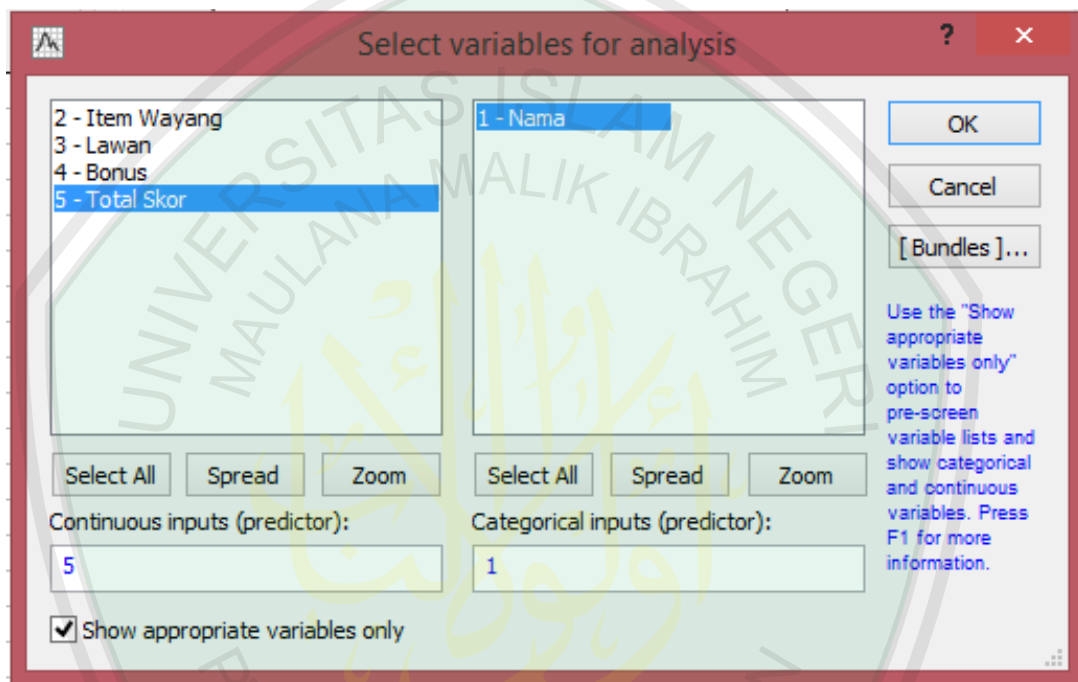


Gambar 4.2 Tampilan untuk menentukan variabel

4.2.2 Menentukan Variabel

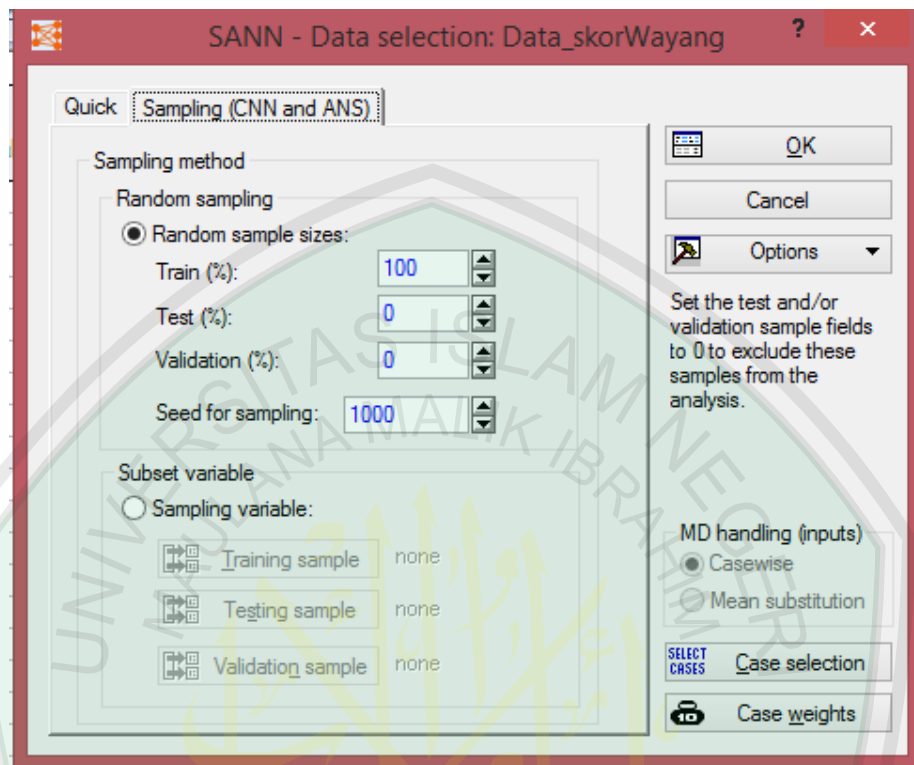
Untuk melakukan proses *clustering*, variabel yang akan dihitung harus dipilih.

Untuk memudahkan menentukan variabel, centang pada *check box* pada “*show appropriate variables only*”.



Gambar 4.3 Penentuan variabel

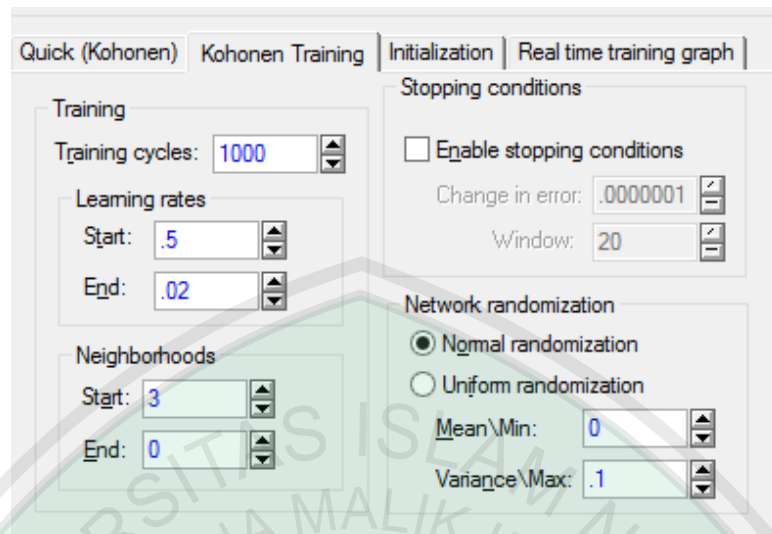
4.2.3 Penentuan Sampel *Random*



Gambar 4.4 Menentukan sampel *random*

4.2.4 Menentukan *Learning rate*, *Iterasi*

Learning rate bertujuan sebagai fungsi pembelajaran yang mana untuk memperbarui bobot baru setiap ditemukan *neuron* pemenang dari data yang dihitung. *Learning rate* untuk pengujian ini dengan nilai yang berkurang dari 0,5 sampai 0,02 dan fungsi ketetangaan yang berkurang dari 3 sampai 0. Sedangkan *iterasi* mempunyai fungsi sebagai perulangan untuk menghitung data yang dilakukan. Nilai *iterasi* ditentukan sebanyak 1000 kali, agar semakin banyak *iterasi* semakin akurat pengelompokkan yang dihasilkan



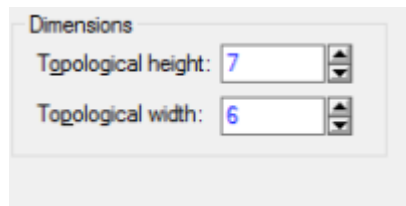
Gambar 4.5 Menentukan parameter *iterasi*, *learning rate*

4.2.5 Melakukan proses *clustering*

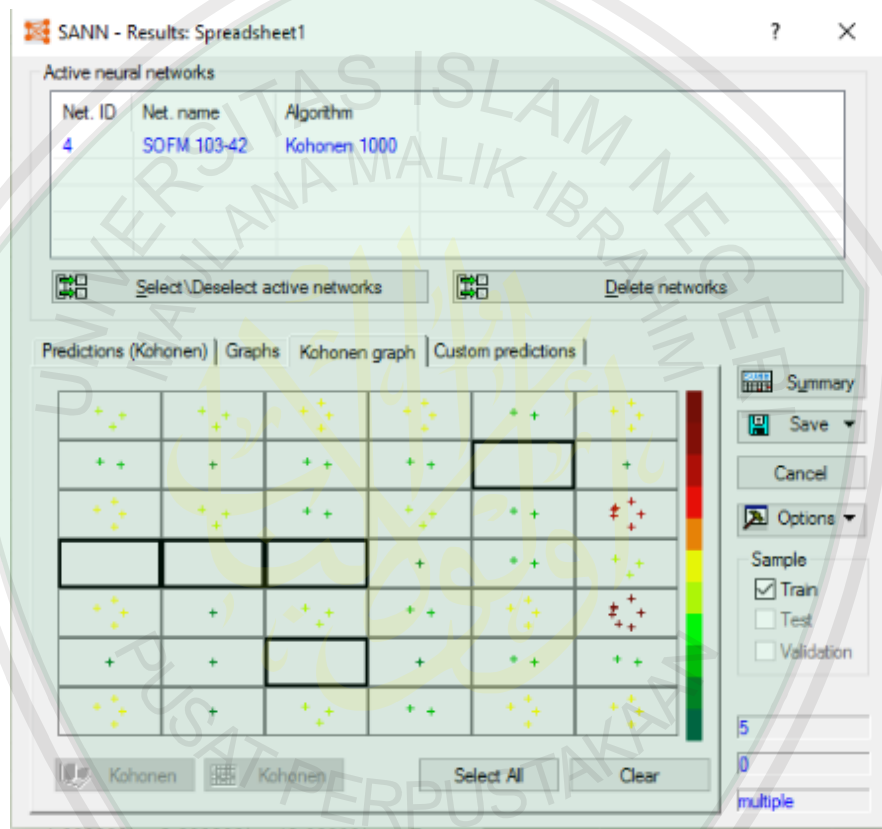
Dimensi memiliki fungsi sebagai seberapa banyak *cluster* yang diinginkan. Untuk menentukan ukuran dimensi yang tepat perlu dilakukan percobaan.

4.2.5.1 Uji coba pertama

Uji coba dengan masukan ukuran dimensi 7x6 yang akan menghasilkan cluster maksimal sejumlah 42 cluster. Percobaan pertama dengan menggunakan dimensi 7x6 cluster yang dihasilkan 42 dan terdapat 5 jumlah kolom cluster masih kosong atau tidak mempunyai anggota. Dengan ini menunjukkan bahwa dimensi 7x6 tidak cocok untuk pengelompokkan dari 100 data yang diuji. Untuk menentukan ukuran *neuron output* yang sesuai, diambil ukuran *neuron output* sebesar mungkin, jika masih terdapat klaster kosong, maka ukuran *neuron output* diubah menyesuaikan dengan ukuran hasil klaster.



Gambar 4.6 Dimensi 7x6



Gambar 4.7 Hasil *cluster* untuk ukuran dimensi 7x6

Hasil pengelompokan bisa dilihat pada tabel 4.2, dengan percobaan masukan ukuran dimensi 7x6 menghasilkan 42 *cluster* dan untuk *cluster* 11,19,20,21 serta 33 tidak memiliki anggota sama sekali yang berarti ukuran dimensi 7x6 tidak cocok untuk data ini.

Tabel 4.2 hasil *clustering* untuk ukuran dimensi 7x6

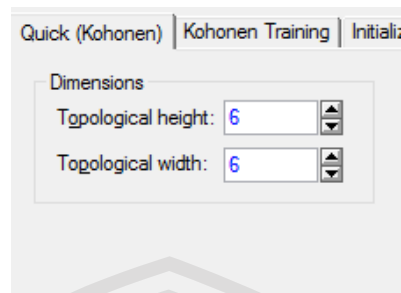
<i>Neuron Location</i>	<i>Neuron ID</i>	<i>Activation</i>	<i>Item Wayang</i>	<i>Senjata</i>	<i>Bonus</i>	<i>Nama Pemain</i>
(1, 1)	1	0.82	1.00	2.00	13.00	Sony
(1, 1)	1	0.83	1.00	1.00	16.00	Fasaribu
(1, 1)	1	0.85	3.00	1.00	13.00	Legimin
(1, 2)	2	0.81	1.00	2.00	10.00	Lukito
(1, 2)	2	0.83	1.00	3.00	12.00	Rangga
(1, 2)	2	0.85	3.00	2.00	12.00	Shaleh
(1, 3)	3	0.87	1.00	2.00	17.00	Suroso
(1, 3)	3	0.88	2.00	3.00	14.00	Bahtiar
(1, 3)	3	0.88	1.00	1.00	18.00	Mahmud
(1, 3)	3	0.89	2.00	3.00	18.00	Carly
(1, 4)	4	0.87	2.00	5.00	17.00	Bagus
(1, 4)	4	0.88	3.00	4.00	13.00	Indah
(1, 4)	4	0.89	3.00	6.00	15.00	Lia
(1, 4)	4	0.90	2.00	4.00	19.00	Kanzu
(1, 5)	5	0.71	1.00	4.00	13.00	Kharisma
(1, 5)	5	0.73	1.00	6.00	14.00	Asroni
(1, 6)	6	0.87	1.00	5.00	9.00	Gita
(1, 6)	6	0.87	1.00	7.00	7.00	Faruk
(1, 6)	6	0.88	1.00	7.00	9.00	Dadang
(1, 6)	6	0.88	1.00	6.00	11.00	Deky
(2, 1)	7	0.71	2.00	1.00	6.00	Jamal
(2, 1)	7	0.73	3.00	2.00	9.00	Catur
(2, 2)	8	0.00	2.00	1.00	8.00	Fadil
(2, 3)	9	0.70	4.00	3.00	11.00	Erik
(2, 3)	9	0.72	4.00	3.00	12.00	Adit
(2, 4)	10	0.70	4.00	5.00	13.00	Budi
(2, 4)	10	0.73	3.00	6.00	15.00	Maulana
(2, 6)	12	0.00	1.00	8.00	12.00	Abror
(3, 1)	13	0.86	4.00	1.00	8.00	Romi
(3, 1)	13	0.87	4.00	1.00	6.00	Majdi
(3, 1)	13	0.88	5.00	1.00	9.00	Handoko
(3, 1)	13	0.90	4.00	2.00	12.00	Dwika
(3, 2)	14	0.82	4.00	3.00	8.00	Furkhon
(3, 2)	14	0.82	4.00	3.00	10.00	Ramadan
(3, 2)	14	0.85	4.00	2.00	13.00	Hamdan
(3, 3)	15	0.72	5.00	5.00	9.00	Asep
(3, 3)	15	0.74	5.00	6.00	15.00	Yudha

(3, 4)	16	0.83	6.00	6.00	11.00	Dimas
(3, 4)	16	0.83	6.00	8.00	13.00	Kartika
(3, 4)	16	0.84	6.00	9.00	10.00	Amira
(3, 5)	17	0.70	3.00	8.00	13.00	Irfan
(3, 5)	17	0.72	4.00	7.00	13.00	Nurul
(3, 6)	18	0.91	2.00	9.00	15.00	Hasib
(3, 6)	18	0.91	2.00	9.00	15.00	Aminah
(3, 6)	18	0.91	2.00	9.00	16.00	Geby
(3, 6)	18	0.92	3.00	8.00	16.00	Amanda
(3, 6)	18	0.92	3.00	9.00	16.00	Galih
(3, 6)	18	0.94	2.00	8.00	19.00	Kirana
(4, 4)	22	0.00	7.00	9.00	9.00	Bisri
(4, 5)	23	0.70	3.00	8.00	8.00	Jefry
(4, 5)	23	0.72	3.00	8.00	8.00	Gatot
(4, 6)	24	0.82	4.00	9.00	17.00	Indira
(4, 6)	24	0.85	3.00	7.00	15.00	Mikail
(4, 6)	24	0.87	6.00	9.00	19.00	Ahmad
(5, 1)	25	0.87	2.00	7.00	2.00	Rijal
(5, 1)	25	0.88	1.00	6.00	3.00	Edo
(5, 1)	25	0.89	3.00	8.00	4.00	Sifaul
(5, 1)	25	0.91	4.00	6.00	6.00	Anam
(5, 2)	26	0.00	4.00	7.00	4.00	Dori
(5, 3)	27	0.82	8.00	5.00	1.00	Ary
(5, 3)	27	0.85	9.00	6.00	4.00	Emil
(5, 3)	27	0.85	7.00	8.00	1.00	Mustofa
(5, 4)	28	0.71	8.00	8.00	3.00	Alif
(5, 4)	28	0.73	8.00	9.00	7.00	Sinta
(5, 5)	29	0.87	9.00	7.00	11.00	Nasrul
(5, 5)	29	0.88	8.00	7.00	13.00	Mita
(5, 5)	29	0.88	7.00	6.00	10.00	Musa
(5, 5)	29	0.89	9.00	6.00	13.00	Imam
(5, 6)	30	0.92	7.00	7.00	15.00	Brenda
(5, 6)	30	0.92	7.00	7.00	16.00	Destya
(5, 6)	30	0.94	6.00	7.00	18.00	Kholiq
(5, 6)	30	0.95	8.00	8.00	16.00	Fatimah
(5, 6)	30	0.95	8.00	6.00	18.00	Umar
(5, 6)	30	0.97	7.00	5.00	19.00	Harry
(5, 6)	30	1.00	9.00	9.00	13.00	Yusuf
(6, 1)	31	0.00	4.00	5.00	4.00	Haris
(6, 2)	32	0.00	3.00	4.00	2.00	Hafidz
(6, 4)	34	0.00	8.00	3.00	7.00	Hamdy

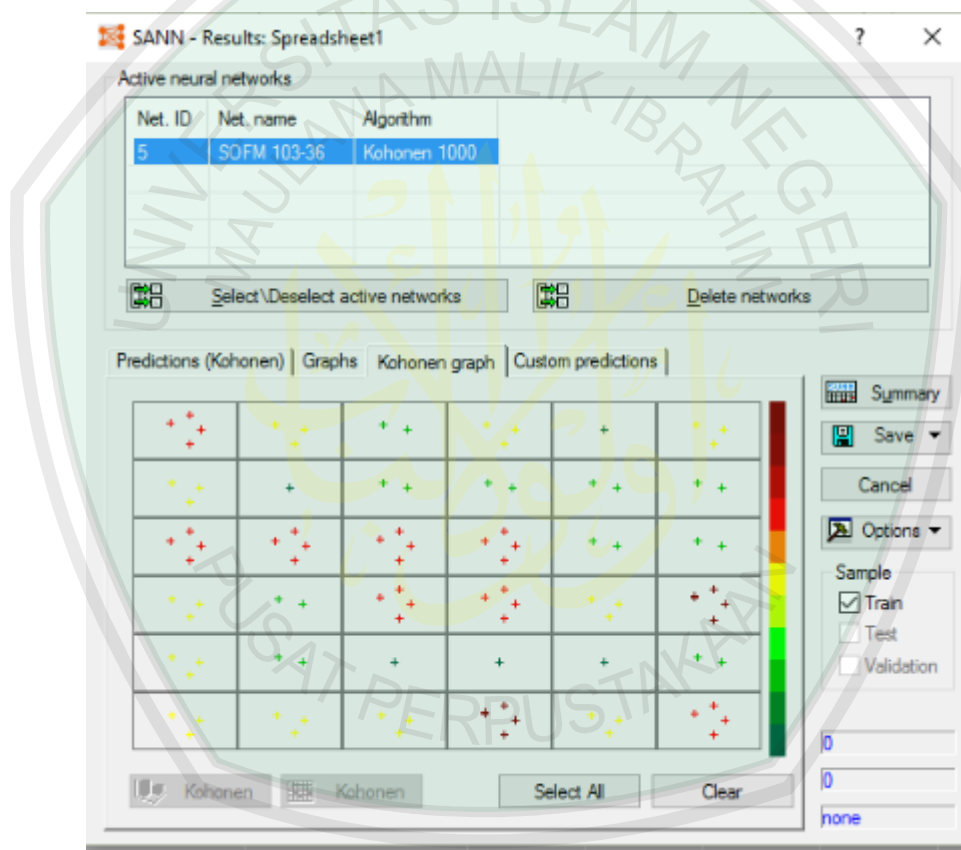
(6, 5)	35	0.71	7.00	4.00	10.00	Arif
(6, 5)	35	0.73	9.00	4.00	9.00	Danang
(6, 6)	36	0.71	7.00	3.00	14.00	Gigir
(6, 6)	36	0.73	8.00	5.00	14.00	Nuryadi
(7, 1)	37	0.87	3.00	3.00	3.00	Mirza
(7, 1)	37	0.88	3.00	3.00	4.00	Gagar
(7, 1)	37	0.89	5.00	5.00	3.00	Brian
(7, 1)	37	0.90	5.00	5.00	3.00	Aldo
(7, 2)	38	0.00	5.00	2.00	2.00	Bahrn
(7, 3)	39	0.83	9.00	1.00	3.00	Fredy
(7, 3)	39	0.83	7.00	1.00	2.00	Bayu
(7, 3)	39	0.85	9.00	3.00	5.00	Lesti
(7, 4)	40	0.71	6.00	1.00	8.00	Taufiq
(7, 4)	40	0.73	8.00	1.00	9.00	Abdul
(7, 5)	41	0.86	9.00	2.00	10.00	Bintang
(7, 5)	41	0.87	9.00	1.00	12.00	Fira
(7, 5)	41	0.87	9.00	2.00	13.00	Husen
(7, 5)	41	0.89	9.00	3.00	12.00	Rendi
(7, 6)	42	0.87	7.00	1.00	16.00	Deddy
(7, 6)	42	0.87	8.00	1.00	18.00	Aqila
(7, 6)	42	0.88	8.00	3.00	16.00	Putri
(7, 6)	42	0.89	8.00	3.00	19.00	Musdalifah

4.2.5.2 Uji coba kedua

Percobaan kedua dengan ukuran dimensi 6x6 karena pada percobaan pertama dengan ukuran dimensi 7x6 masih terdapat anggota *cluster* yang kosong. Untuk setiap kali pengelompokkan, setiap *cluster* harus ada anggotanya minimal terdapat 1 anggota dalam *cluster* tersebut. Untuk data 100 pemain ini, ukuran dimensi yang tepat adalah untuk clustering adalah dimensi 6x6 yang akan menghasilkan cluster maksimal sejumlah 36 cluster.



Gambar 4.8 Dimensi 6x6



Gambar 4.9 Hasil cluster untuk ukuran dimensi 6x6

Hasil pengelompokkan bisa dilihat pada tabel 4.3, dengan percobaan masukan ukuran dimensi 6x6 menghasilkan 36 *cluster*. Setiap *cluster* memiliki anggota masing-masing dan tidak ada *cluster* yang kosong artinya ukuran dimensi 6x6 sangat cocok untuk analisa *clustering* dari data 100 pemain tersebut.

Tabel 4.3 hasil *clustering* ukuran dimensi 6x6

<i>Neuron Location</i>	<i>Neuron ID</i>	<i>Activation</i>	<i>Item Wayang</i>	<i>Senjata</i>	<i>Bonus</i>	<i>Nama Pemain</i>	<i>No Urut</i>
(4, 3)	21	0.90	6.00	9.00	19.00	Ahmad	1
(3, 3)	15	0.91	8.00	8.00	16.00	Fatimah	2
(4, 4)	22	0.88	8.00	6.00	18.00	Umar	3
(1, 4)	4	0.89	9.00	9.00	13.00	Yusuf	4
(4, 4)	22	0.89	7.00	5.00	19.00	Harry	5
(4, 5)	23	0.84	8.00	3.00	19.00	Musdalifah	6
(4, 3)	21	0.88	6.00	7.00	18.00	Kholiq	7
(3, 3)	15	0.88	7.00	7.00	16.00	Destya	8
(3, 4)	16	0.89	9.00	6.00	13.00	Imam	9
(4, 4)	22	0.88	7.00	7.00	15.00	Brenda	10
(3, 4)	16	0.87	8.00	7.00	13.00	Mita	11
(4, 3)	21	0.89	4.00	9.00	17.00	Indira	12
(3, 4)	16	0.88	9.00	7.00	11.00	Nasrul	13
(4, 4)	22	0.87	8.00	5.00	14.00	Nuryadi	14
(4, 5)	23	0.82	8.00	3.00	16.00	Putri	15
(4, 6)	24	0.94	8.00	1.00	18.00	Aqila	16
(3, 3)	15	0.87	6.00	8.00	13.00	Kartika	17
(3, 2)	14	0.90	2.00	8.00	19.00	Kirana	18
(3, 2)	14	0.88	3.00	9.00	16.00	Galih	19
(3, 6)	18	0.72	9.00	3.00	12.00	Rendi	20
(4, 6)	24	0.91	9.00	2.00	13.00	Husen	21
(1, 3)	3	0.75	7.00	9.00	9.00	Bisri	22
(4, 3)	21	0.89	5.00	6.00	15.00	Yudha	23
(3, 2)	14	0.86	3.00	8.00	16.00	Amanda	24
(1, 4)	4	0.82	8.00	9.00	7.00	Sinta	25
(2, 3)	9	0.75	6.00	9.00	10.00	Amira	26
(3, 1)	13	0.88	2.00	9.00	16.00	Geby	27
(4, 5)	23	0.82	7.00	3.00	14.00	Gigir	28

(4, 6)	24	0.92	7.00	1.00	16.00	Deddy	29
(3, 1)	13	0.87	2.00	9.00	15.00	Aminah	30
(3, 1)	13	0.86	2.00	9.00	15.00	Hasib	31
(3, 5)	17	0.73	9.00	4.00	9.00	Danang	32
(4, 6)	24	0.90	9.00	1.00	12.00	Fira	33
(2, 4)	10	0.75	7.00	6.00	10.00	Musa	34
(4, 2)	20	0.72	3.00	7.00	15.00	Mikail	35
(3, 4)	16	0.89	6.00	6.00	11.00	Dimas	36
(3, 3)	15	0.90	4.00	7.00	13.00	Nurul	37
(6, 1)	31	0.85	2.00	4.00	19.00	Kanzu	38
(3, 6)	18	0.70	9.00	2.00	10.00	Bintang	39
(3, 2)	14	0.87	3.00	8.00	13.00	Irfan	40
(4, 1)	19	0.85	3.00	6.00	15.00	Maulana	41
(4, 2)	20	0.70	3.00	6.00	15.00	Lia	42
(5, 2)	26	0.73	2.00	5.00	17.00	Bagus	43
(3, 5)	17	0.71	7.00	4.00	10.00	Arif	44
(5, 3)	27	0.00	4.00	5.00	13.00	Budi	45
(6, 1)	31	0.82	2.00	3.00	18.00	Carly	46
(2, 4)	10	0.73	9.00	6.00	4.00	Emil	47
(1, 4)	4	0.85	8.00	8.00	3.00	Alif	48
(2, 6)	12	0.76	8.00	3.00	7.00	Hamdy	49
(4, 6)	24	0.92	8.00	1.00	9.00	Abdul	50
(1, 6)	6	0.85	9.00	3.00	5.00	Lesti	51
(5, 4)	28	0.00	5.00	5.00	9.00	Asep	52
(6, 3)	33	0.84	3.00	4.00	13.00	Indah	53
(3, 1)	13	0.88	1.00	8.00	12.00	Abror	54
(4, 1)	19	0.82	1.00	6.00	14.00	Asroni	55
(6, 4)	34	0.92	4.00	3.00	12.00	Adit	56
(6, 4)	34	0.90	4.00	2.00	13.00	Hamdan	57
(2, 2)	8	0.00	3.00	8.00	8.00	Gatot	58
(2, 3)	9	0.73	3.00	8.00	8.00	Jefry	59
(6, 2)	32	0.83	1.00	2.00	17.00	Suroso	60

(6, 1)	31	0.84	1.00	1.00	18.00	Mahmud	61
(6, 3)	33	0.82	4.00	3.00	11.00	Erik	62
(6, 4)	34	0.90	4.00	2.00	12.00	Dwika	63
(5, 1)	25	0.84	2.00	3.00	14.00	Bahtiar	64
(1, 3)	3	0.73	7.00	8.00	1.00	Mustofa	65
(6, 3)	33	0.81	4.00	3.00	10.00	Ramadan	66
(6, 4)	34	0.89	3.00	2.00	12.00	Shaleh	67
(6, 4)	34	0.90	3.00	1.00	13.00	Legimin	68
(4, 1)	19	0.82	1.00	6.00	11.00	Deky	69
(5, 2)	26	0.71	1.00	4.00	13.00	Kharisma	70
(6, 2)	32	0.82	1.00	1.00	16.00	Fasaribu	71
(1, 5)	5	0.00	8.00	5.00	1.00	Ary	72
(5, 6)	30	0.72	6.00	1.00	8.00	Taufiq	73
(1, 2)	2	0.84	4.00	6.00	6.00	Anam	74
(1, 6)	6	0.83	9.00	1.00	3.00	Fredy	75
(5, 6)	30	0.70	5.00	1.00	9.00	Handoko	76
(2, 1)	7	0.83	1.00	7.00	9.00	Dadang	77
(1, 2)	2	0.84	4.00	7.00	4.00	Dori	78
(5, 5)	29	0.00	4.00	3.00	8.00	Furkhon	79
(1, 1)	1	0.90	3.00	8.00	4.00	Sifaul	80
(5, 1)	25	0.82	1.00	3.00	12.00	Rangga	81
(6, 2)	32	0.82	1.00	2.00	13.00	Sony	82
(2, 5)	11	0.72	5.00	5.00	3.00	Aldo	83
(2, 5)	11	0.70	5.00	5.00	3.00	Brian	84
(6, 5)	35	0.84	3.00	2.00	9.00	Catur	85
(2, 1)	7	0.82	1.00	7.00	7.00	Faruk	86
(2, 1)	7	0.82	1.00	5.00	9.00	Gita	87
(1, 1)	1	0.91	4.00	5.00	4.00	Haris	88
(6, 6)	36	0.90	4.00	1.00	8.00	Romi	89
(1, 6)	6	0.83	7.00	1.00	2.00	Bayu	90
(5, 1)	25	0.82	1.00	2.00	10.00	Lukito	91
(6, 6)	36	0.88	4.00	1.00	6.00	Majdi	92

(1, 1)	1	0.87	2.00	7.00	2.00	Rijal	93
(6, 5)	35	0.82	2.00	1.00	8.00	Fadil	94
(2, 6)	12	0.74	5.00	2.00	2.00	Bahrn	95
(6, 6)	36	0.88	3.00	3.00	4.00	Gagar	96
(1, 2)	2	0.84	3.00	4.00	2.00	Hafidz	97
(6, 6)	36	0.87	3.00	3.00	3.00	Mirza	98
(1, 1)	1	0.88	1.00	6.00	3.00	Edo	99
(6, 5)	35	0.81	2.00	1.00	6.00	Jamal	100

4.3 Hasil Clustering

4.3.1 Analisa Clustering

Setelah dilakukan dua kali percobaan, hasil dari ukuran dimensi 6x6 yang akan dipakai untuk analisa pada penelitian ini. Untuk memudahkan proses analisa, dari hasil pengelompokkan tadi diurutkan berdasarkan nomer urutnya. Untuk hasilnya bisa dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 Pengurutan berdasarkan *cluster*

<i>Neuron Location</i>	<i>Neuron ID</i>	<i>Activation</i>	<i>Item Wayang</i>	<i>Senjata</i>	<i>Bonus</i>	<i>Nama Pemain</i>	<i>No Urut</i>
(1, 1)	1	0.90	3.00	8.00	4.00	Sifaul	80
(1, 1)	1	0.91	4.00	5.00	4.00	Haris	88
(1, 1)	1	0.87	2.00	7.00	2.00	Rijal	93
(1, 1)	1	0.88	1.00	6.00	3.00	Edo	99
(1, 2)	2	0.84	4.00	6.00	6.00	Anam	74
(1, 2)	2	0.84	4.00	7.00	4.00	Dori	78
(1, 2)	2	0.84	3.00	4.00	2.00	Hafidz	97
(1, 3)	3	0.75	7.00	9.00	9.00	Bisri	22
(1, 3)	3	0.73	7.00	8.00	1.00	Mustofa	65
(1, 4)	4	0.89	9.00	9.00	13.00	Yusuf	4
(1, 4)	4	0.82	8.00	9.00	7.00	Sinta	25
(1, 4)	4	0.85	8.00	8.00	3.00	Alif	48

(1, 5)	5	0.00	8.00	5.00	1.00	Ary	72
(1, 6)	6	0.85	9.00	3.00	5.00	Lesti	51
(1, 6)	6	0.83	9.00	1.00	3.00	Fredy	75
(1, 6)	6	0.83	7.00	1.00	2.00	Bayu	90
(2, 1)	7	0.83	1.00	7.00	9.00	Dadang	77
(2, 1)	7	0.82	1.00	7.00	7.00	Faruk	86
(2, 1)	7	0.82	1.00	5.00	9.00	Gita	87
(2, 2)	8	0.00	3.00	8.00	8.00	Gatot	58
(2, 3)	9	0.75	6.00	9.00	10.00	Amira	26
(2, 3)	9	0.73	3.00	8.00	8.00	Jefry	59
(2, 4)	10	0.75	7.00	6.00	10.00	Musa	34
(2, 4)	10	0.73	9.00	6.00	4.00	Emil	47
(2, 5)	11	0.72	5.00	5.00	3.00	Aldo	83
(2, 5)	11	0.70	5.00	5.00	3.00	Brian	84
(2, 6)	12	0.76	8.00	3.00	7.00	Hamdy	49
(2, 6)	12	0.74	5.00	2.00	2.00	Bahrn	95
(3, 1)	13	0.88	2.00	9.00	16.00	Geby	27
(3, 1)	13	0.87	2.00	9.00	15.00	Aminah	30
(3, 1)	13	0.86	2.00	9.00	15.00	Hasib	31
(3, 1)	13	0.88	1.00	8.00	12.00	Abror	54
(3, 2)	14	0.90	2.00	8.00	19.00	Kirana	18
(3, 2)	14	0.88	3.00	9.00	16.00	Galih	19
(3, 2)	14	0.86	3.00	8.00	16.00	Amanda	24
(3, 2)	14	0.87	3.00	8.00	13.00	Irfan	40
(3, 3)	15	0.91	8.00	8.00	16.00	Fatimah	2
(3, 3)	15	0.88	7.00	7.00	16.00	Destya	8
(3, 3)	15	0.87	6.00	8.00	13.00	Kartika	17
(3, 3)	15	0.90	4.00	7.00	13.00	Nurul	37
(3, 4)	16	0.89	9.00	6.00	13.00	Imam	9
(3, 4)	16	0.87	8.00	7.00	13.00	Mita	11
(3, 4)	16	0.88	9.00	7.00	11.00	Nasrul	13
(3, 4)	16	0.89	6.00	6.00	11.00	Dimas	36
(3, 5)	17	0.73	9.00	4.00	9.00	Danang	32
(3, 5)	17	0.71	7.00	4.00	10.00	Arif	44
(3, 6)	18	0.72	9.00	3.00	12.00	Rendi	20
(3, 6)	18	0.70	9.00	2.00	10.00	Bintang	39
(4, 1)	19	0.85	3.00	6.00	15.00	Maulana	41
(4, 1)	19	0.82	1.00	6.00	14.00	Asroni	55
(4, 1)	19	0.82	1.00	6.00	11.00	Deky	69
(4, 2)	20	0.72	3.00	7.00	15.00	Mikail	35
(4, 2)	20	0.70	3.00	6.00	15.00	Lia	42

(4, 3)	21	0.90	6.00	9.00	19.00	Ahmad	1
(4, 3)	21	0.88	6.00	7.00	18.00	Kholiq	7
(4, 3)	21	0.89	4.00	9.00	17.00	Indira	12
(4, 3)	21	0.89	5.00	6.00	15.00	Yudha	23
(4, 4)	22	0.88	8.00	6.00	18.00	Umar	3
(4, 4)	22	0.89	7.00	5.00	19.00	Harry	5
(4, 4)	22	0.88	7.00	7.00	15.00	Brenda	10
(4, 4)	22	0.87	8.00	5.00	14.00	Nuryadi	14
(4, 5)	23	0.84	8.00	3.00	19.00	Musdalifah	6
(4, 5)	23	0.82	8.00	3.00	16.00	Putri	15
(4, 5)	23	0.82	7.00	3.00	14.00	Gigir	28
(4, 6)	24	0.94	8.00	1.00	18.00	Aqila	16
(4, 6)	24	0.91	9.00	2.00	13.00	Husen	21
(4, 6)	24	0.92	7.00	1.00	16.00	Deddy	29
(4, 6)	24	0.90	9.00	1.00	12.00	Fira	33
(4, 6)	24	0.92	8.00	1.00	9.00	Abdul	50
(5, 1)	25	0.84	2.00	3.00	14.00	Bahtiar	64
(5, 1)	25	0.82	1.00	3.00	12.00	Rangga	81
(5, 1)	25	0.82	1.00	2.00	10.00	Lukito	91
(5, 2)	26	0.73	2.00	5.00	17.00	Bagus	43
(5, 2)	26	0.71	1.00	4.00	13.00	Kharisma	70
(5, 3)	27	0.00	4.00	5.00	13.00	Budi	45
(5, 4)	28	0.00	5.00	5.00	9.00	Asep	53
(5, 5)	29	0.00	4.00	3.00	8.00	Furkhon	79
(5, 6)	30	0.72	6.00	1.00	8.00	Taufiq	73
(5, 6)	30	0.70	5.00	1.00	9.00	Handoko	76
(6, 1)	31	0.85	2.00	4.00	19.00	Kanzu	38
(6, 1)	31	0.82	2.00	3.00	18.00	Carly	46
(6, 1)	31	0.84	1.00	1.00	18.00	Mahmud	61
(6, 2)	32	0.83	1.00	2.00	17.00	Suroso	60
(6, 2)	32	0.82	1.00	1.00	16.00	Fasaribu	71
(6, 2)	32	0.82	1.00	2.00	13.00	Sony	82
(6, 3)	33	0.84	3.00	4.00	13.00	Indah	53
(6, 3)	33	0.82	4.00	3.00	11.00	Erik	62
(6, 3)	33	0.81	4.00	3.00	10.00	Ramadan	66
(6, 4)	34	0.92	4.00	3.00	12.00	Adit	56
(6, 4)	34	0.90	4.00	2.00	13.00	Hamdan	57
(6, 4)	34	0.90	4.00	2.00	12.00	Dwika	63
(6, 4)	34	0.89	3.00	2.00	12.00	Shaleh	67
(6, 4)	34	0.90	3.00	1.00	13.00	Legimin	68
(6, 5)	35	0.84	3.00	2.00	9.00	Catur	85

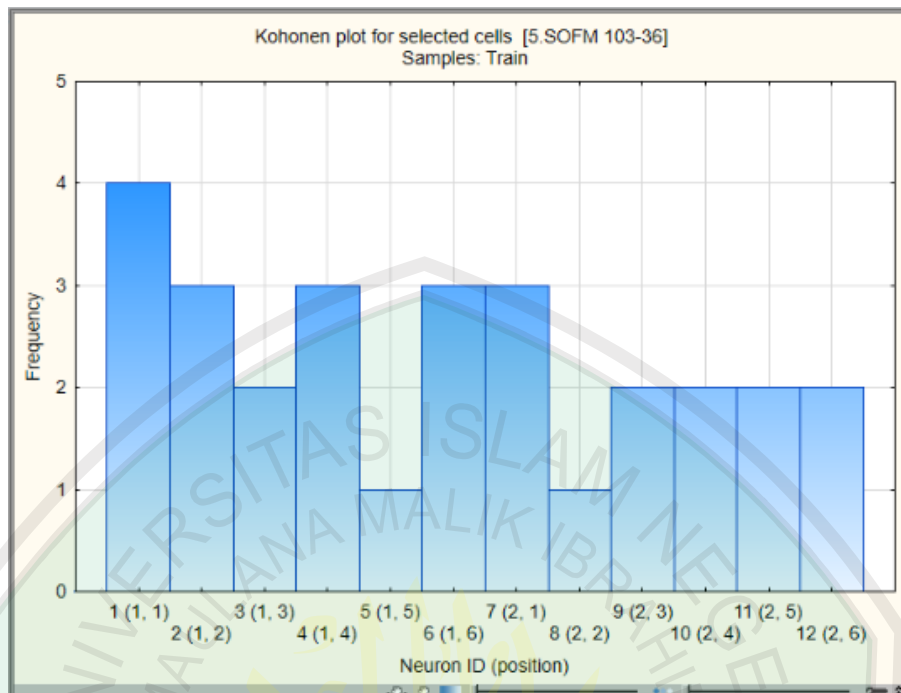
(6, 5)	35	0.82	2.00	1.00	8.00	Fadil	94
(6, 5)	35	0.81	2.00	1.00	6.00	Jamal	100
(6, 6)	36	0.90	4.00	1.00	8.00	Romi	89
(6, 6)	36	0.88	4.00	1.00	6.00	Majdi	92
(6, 6)	36	0.88	3.00	3.00	4.00	Gagar	96
(6, 6)	36	0.87	3.00	3.00	3.00	Mirza	98

4.3.2 Frekuensi Keanggotaan setiap *cluster*

- *Cluster 1-12*

Tabel 4.5 *Cluster 1-12*

<i>Neuron ID</i>	<i>Neuron Location</i>	Jumlah Anggota
1	(1,1)	4
2	(1,2)	3
3	(1,3)	2
4	(1,4)	3
5	(1,5)	1
6	(1,6)	3
7	(2,1)	3
8	(2,2)	1
9	(2,3)	2
10	(2,4)	2
11	(2,5)	2
12	(2,6)	2



Gambar 4.10 Frekuensi keanggotaan *cluster* 1-12

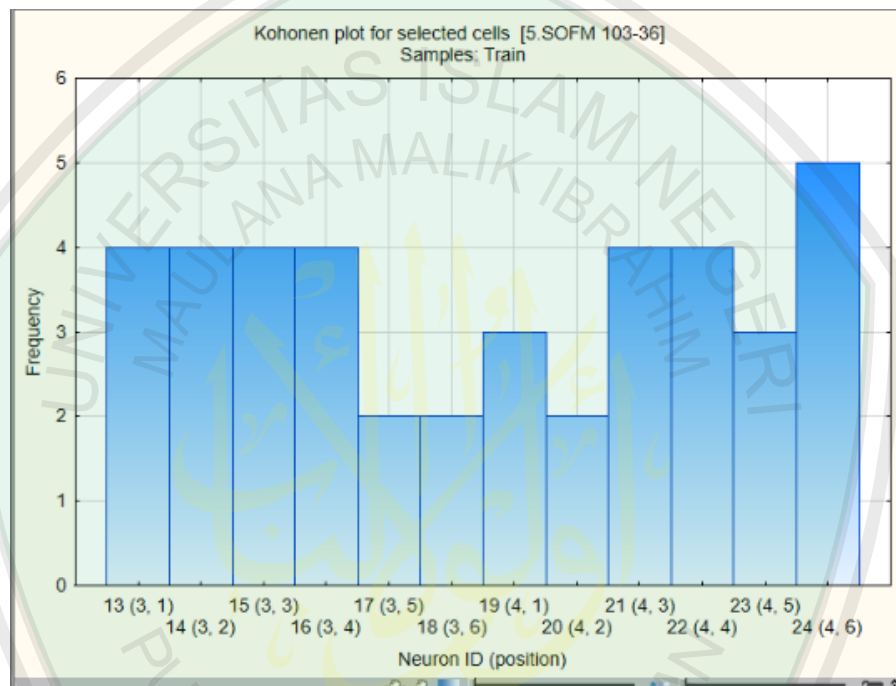
Berdasarkan pengujian, diketahui bahwa *cluster* 1 sampai dengan 12 yang memiliki keanggotaan besar terletak pada *cluster* 1 yang memiliki 4 anggota. Sedangkan yang memiliki keanggotaan kecil terletak pada *cluster* 5 dan 7 yaitu masing-masing 1 anggota.

- **b. Cluster 13-24**

Tabel 4.6 *Cluster* 13-24

Neuron ID	Neuron Location	Jumlah Anggota
13	(3,1)	4
14	(3,2)	4
15	(3,3)	4
16	(3,4)	4
17	(3,5)	2

18	(3,6)	2
19	(4,1)	2
20	(4,2)	2
21	(4,3)	4
22	(4,4)	4
23	(4,5)	3
24	(2,6)	5



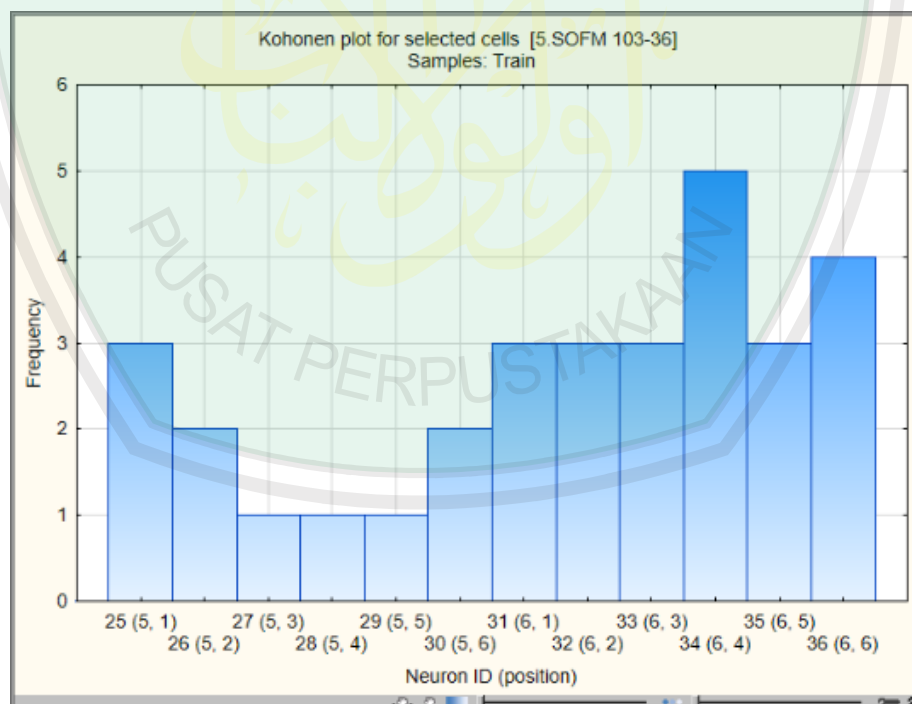
Gambar 4.11 Frekuensi keanggotaan *cluster* 13-24

Berdasarkan pengujian, diketahui bahwa *cluster* 13 sampai dengan 24 yang memiliki keanggotaan besar terletak pada *cluster* 24 yaitu 5 anggota. Sedangkan yang memiliki keanggotaan kecil terletak pada *cluster* 17,18 dan 20 yaitu masing-masing 2 anggota.

- *Cluster 25-36*

Tabel 4.7 *Cluster 25-36*

<i>Neuron ID</i>	<i>Neuron Location</i>	<i>Jumlah Anggota</i>
25	(5,1)	3
26	(5,2)	2
27	(5,3)	1
28	(5,4)	1
29	(5,5)	1
30	(5,6)	2
31	(6,1)	3
32	(6,2)	6
33	(6,3)	3
34	(6,4)	5
35	(6,5)	3
36	(6,6)	4

Gambar 4.12 Frekuensi keanggotaan *cluster 25-36*

Berdasarkan pengujian, diketahui bahwa *cluster* 25 sampai dengan 36 yang memiliki keanggotaan besar terletak pada *cluster* 34 yaitu 5 anggota. Sedangkan yang memiliki keanggotaan kecil terletak pada *cluster* 27,28 dan 29 yaitu masing-masing 1 anggota.

4.3.3 Hasil Pemetaan Pemain

Setelah serangkaian proses analisa *clustering* dengan parameter *learning rate* 0.5 sampai 0.02 serta dengan *iterasi* 1000 menghasilkan pemetaan pemain yang terdapat pada tabel 4.8.

Tabel 4.8 Hasil Pemetaan Pemain

Nama Pemain	Item Wayang	Senjata	Bonus	Neuron Location	Neuron ID
Sifaul	3.00	8.00	4.00	(1,1)	1
Haris	4.00	5.00	4.00		
Rijal	2.00	7.00	2.00		
Edo	1.00	6.00	3.00		
Anam	4.00	6.00	6.00	(1,2)	2
Dori	4.00	7.00	4.00		
Hafidz	3.00	4.00	2.00		
Bisri	7.00	9.00	9.00	(1,3)	3
Mustofa	7.00	8.00	1.00		
Yusuf	9.00	9.00	13.00	(1,4)	4
Sinta	8.00	9.00	7.00		
Alif	8.00	8.00	3.00		
Ary	8.00	5.00	1.00	(1,5)	5
Lesti	9.00	3.00	5.00	(1,6)	6
Fredy	9.00	1.00	3.00		
Bayu	7.00	1.00	2.00		
Dadang	1.00	7.00	9.00	(2,1)	7
Faruk	1.00	7.00	7.00		
Gita	1.00	5.00	9.00		

Gatot	3.00	8.00	8.00	(2, 2)	8
Amira	6.00	9.00	10.00	(2, 3)	9
Jefry	3.00	8.00	8.00		
Musa	7.00	6.00	10.00	(2, 4)	10
Emil	9.00	6.00	4.00		
Aldo	5.00	5.00	3.00	(2, 5)	11
Brian	5.00	5.00	3.00		
Hamdy	8.00	3.00	7.00	(2, 6)	12
Bahrn	5.00	2.00	2.00		
Geby	2.00	9.00	16.00	(3, 1)	13
Aminah	2.00	9.00	15.00		
Hasib	2.00	9.00	15.00		
Abror	1.00	8.00	12.00		
Kirana	2.00	8.00	19.00	(3, 2)	14
Galih	3.00	9.00	16.00		
Amanda	3.00	8.00	16.00		
Irfan	3.00	8.00	13.00	(3, 3)	15
Fatimah	8.00	8.00	16.00		
Destya	7.00	7.00	16.00		
Kartika	6.00	8.00	13.00		
Nurul	4.00	7.00	13.00	(3, 4)	16
Imam	9.00	6.00	13.00		
Mita	8.00	7.00	13.00		
Nasrul	9.00	7.00	11.00		
Dimas	6.00	6.00	11.00	(3, 5)	17
Danang	9.00	4.00	9.00		
Arif	7.00	4.00	10.00	(3, 6)	18
Rendi	9.00	3.00	12.00		
Bintang	9.00	2.00	10.00	(4, 1)	19
Maulana	3.00	6.00	15.00		
Asroni	1.00	6.00	14.00		
Deky	1.00	6.00	11.00		
Mikail	3.00	7.00	15.00	(4, 2)	20
Lia	3.00	6.00	15.00		
Ahmad	6.00	9.00	19.00	(4, 3)	21
Kholiq	6.00	7.00	18.00		
Indira	4.00	9.00	17.00		
Yudha	5.00	6.00	15.00		
Umar	8.00	6.00	18.00	(4, 4)	22
Harry	7.00	5.00	19.00		
Brenda	7.00	7.00	15.00		

Nuryadi	8.00	5.00	14.00		
Musdalifah	8.00	3.00	19.00	(4, 5)	23
Putri	8.00	3.00	16.00		
Gigir	7.00	3.00	14.00		
Aqila	8.00	1.00	18.00	(4, 6)	24
Husen	9.00	2.00	13.00		
Deddy	7.00	1.00	16.00		
Fira	9.00	1.00	12.00		
Abdul	8.00	1.00	9.00		
Bahtiar	2.00	3.00	14.00	(5, 1)	25
Rangga	1.00	3.00	12.00		
Lukito	1.00	2.00	10.00		
Bagus	2.00	5.00	17.00	(5, 2)	26
Kharisma	1.00	4.00	13.00		
Budi	4.00	5.00	13.00	(5, 3)	27
Asep	5.00	5.00	9.00	(5, 4)	28
Furkhon	4.00	3.00	8.00	(5, 5)	29
Taufiq	6.00	1.00	8.00	(5, 6)	30
Handoko	5.00	1.00	9.00		
Kanzu	2.00	4.00	19.00	(6, 1)	31
Carly	2.00	3.00	18.00		
Mahmud	1.00	1.00	18.00		
Suroso	1.00	2.00	17.00	(6, 2)	32
Fasaribu	1.00	1.00	16.00		
Sony	1.00	2.00	13.00		
Indah	3.00	4.00	13.00	(6, 3)	33
Erik	4.00	3.00	11.00		
Ramadan	4.00	3.00	10.00		
Adit	4.00	3.00	12.00	(6, 4)	34
Hamdan	4.00	2.00	13.00		
Dwika	4.00	2.00	12.00		
Shaleh	3.00	2.00	12.00		
Legimin	3.00	1.00	13.00		
Catur	3.00	2.00	9.00	(6, 5)	35
Fadil	2.00	1.00	8.00		
Jamal	2.00	1.00	6.00		
Romi	4.00	1.00	8.00	(6, 6)	36
Majdi	4.00	1.00	6.00		
Gagar	3.00	3.00	4.00		
Mirza	3.00	3.00	3.00		

4.3.4 Ringkasan Pengujian

Berdasarkan pengujian yang dilakukan, diketahui bahwa pada Item Wayang mempunyai nilai minimum adalah 1 dan nilai maksimum adalah 9 dengan rata-rata 4,71 serta *Standart Deviation* 2,7. Senjata nilai mempunyai minimum adalah 1 dan nilai maksimum adalah 9 dengan rata-rata 4,81 serta *Standart Deviation* 2,6. Bonus mempunyai nilai minimum adalah 1 dan nilai maksimum adalah 19 dengan rata-rata 10,94 serta *Standart Deviation* 5,0. Ini berarti bahwa game tersebut bisa dikategorikan dengan tingkat kesulitan yang Sedang. Untuk detailnya bisa dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Ringkasan percobaan

	Item Wayang Input	Senjata Input	Bonus Input
<i>Minimum (Train)</i>	1.00	1.00	1.00
<i>Maximum (Train)</i>	9.00	9.00	19.00
<i>Mean (Train)</i>	4.71	4.81	10.94
<i>Standard deviation (Train)</i>	2.70	2.67	5.01
<i>Minimum (Overall)</i>	1.00	1.00	1.00
<i>Maximum (Overall)</i>	9.00	9.00	19.00
<i>Mean (Overall)</i>	4.71	4.81	10.94
<i>Standard deviation (Overall)</i>	2.70	2.67	5.01

4.4 Integrasi Dalam Islam

Setiap menghasilkan sebuah produk tentunya diharapkan selalu menjadi yang terbaik. Ukuran baik atau tidaknya ditentukan dengan parameter kepuasan pelanggan sejauh mana mereka merasa nyaman dengan produk tersebut. Seperti halnya membuat produk, menciptakan sebuah permainan harus ada tingkatan kenyamanan pengguna dalam memainkan *game* tersebut. Fokus pada penelitian ini memanfaatkan data skor dari pemain yang telah bermain game “3D Petualangan Wayang” untuk diolah data skor tersebut lalu dijadikan *report* yang sangat berfungsi sebagai evaluasi bagi pengembang game selanjutnya. Setiap organisasi atau perusahaan komersil sangat membutuhkan suatu *report* dengan tujuan yang sudah ditentukan misalnya mengevaluasi kinerja organisasi ataupun perusahaan tersebut dengan masa waktu bulanan atau tahunan.

Dalam agama islam juga dianjurkan untuk introspeksi diri atau *Muhasabah*. “Wahai hamba-hamba Allah, bertakwalah kepada Allah dan introspeksi diri (*muhasabah*)”. Karena dengan muhasabah, maka jiwa akan menjadi istiqamah, sempurna dan bahagia. Allah Ta’ala berfirman:

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا اتَّقُوا اللَّهَ وَلْتَنْظُرْ نَفْسٌ مَّا قَدَّمَتْ لِغَدٍ وَاتَّقُوا اللَّهَ إِنَّ اللَّهَ

خَبِيرٌ بِمَا تَعْمَلُونَ (١٨)

Artinya: “Hai orang-orang yang beriman, bertakwalah kepada Allah dan hendaklah setiap diri memperhatikan apa yang telah diperbuatnya untuk hari esok (akhirat), dan bertakwalah kepada Allah, sesungguhnya Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan” (QS. Al-Hasyr: 18)

Dengan Introspeksi diri dapat mengevaluasi, kata-kata, impian, sikap, tindakan dan pemikiran kita ke arah yang lebih baik, serta hal-hal tersebut memiliki kekuatan untuk menciptakan kondisi yang lebih baik dalam hidup anda. Sama halnya dalam membuat produk juga sangat diperlukan terus berinovasi dan menerima segala masukan dari para pengguna/penikmat jasa yang kita hasilkan.

Melalui *report* ini, pengembang mengharapkan permainan ini berkembang sesuai zaman atau era yang berkembang, dengan menelaah melalui *report* yang diperoleh dari data analisa. Dengan cara mempelajari karakter pemain, sejauh mana pemain sanggup bermain, bagaimana tingkat sulit game ini untuk dimainkan para pemain. Dan atau terlalu mudahkah tingkatan dalam game ini. Dengan cara menganalisa data tersebut, diharapkan game ini terus berkembang dan tingkat kesulitan sesuai dengan karakter pemain.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari implementasi dan pengujian yang dilakukan peneliti, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut. Penelitian ini berhasil menganalisa dengan tepat pemetaan perilaku pemain dengan tools dari *software* “Statistica”. Penggunaan metode *Self Organizing Map* (SOM) dapat memetakan perilaku pemain dalam *game* petualangan 3D budaya wayang. Diperlukan parameter *learning rate* 0,5 dan dimensi 6x6 untuk penentuan hasil *cluster* dalam hasil skor permainan ini. *Game* dapat dikategorikan dengan tingkat kesulitan sedang, kesimpulan dari skor maksimal yang berhasil diperoleh 3700 dan minimal 1000.

5.2 Saran

Peneliti yakin dengan penuh kesadaran bahwa dalam pembuatan permainan ini masih banyak kekurangan yang nantinya sangat perlu untuk dilakukan pengembangan demi sumbangsih terhadap ilmu pengetahuan, diantaranya :

1. Menambah metode untuk NPC sehingga saat melawan player tidak bergerombol.
2. Menambah ragam konten pengumpulan item yang tersebar dalam game tersebut, supaya game lebih menarik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambarwati, Edi Winarko. 2014. Pengelompokan Berita Indonesia Berdasarkan Histogram Kata Menggunakan *Self-Organizing Map*. IJCCS, Vol.8, No.1, January 2014, pp. 101-110, ISSN: 1978-1520
- Ananda R, Erma S, Ahmad M. 2012. *Pengembangan Sistem Rekomendasi Peminjaman Buku Berbasis Web Menggunakan Metode Self Organizing Map Clustering Pada Badan Perpustakaan Dan Kearsipan (BAPERSIP) Provinsi Jawa Timur*. Jurnal Teknik ITS vol. 1, no. 1, issn: 2301-9271.
- Andharini D C, Bain Khusnul K, Rafil T R. 2014. *Perbandingan Metode Som (Self Organizing Map) Dengan Pembobotan Berbasis Rbf (Radial Basis Function)*. Jurnal Teknologi Technoscintia ISSN: 1979-8415 Vol. 7 No. 1 Agustus 2014.
- Brockett, Patrick L. *et al* 1998. *Using Kohonen's Self Organizing Feature Map to Uncover Automobile Bodily Injury Claim Fraud*. The Journal of Risk and Insurance, 1998, Vol. 65, No. 2.
- Fausett, L., 1994. "*Fundamentals of Neural Networks: Architectures, Algorithms, and Applications*", Prentice-Hall, New Jersey.
- Firli I, Fitri D, Bain K K, Mifftachul A. 2014. *Optimalisasi Pengelompokan Kecamatan Berdasarkan Indikator Pendidikan Menggunakan Metode Clustering dan Davies Bouldin Index*. Seminar Nasional Sains dan

Teknologi 2014 Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta,

ISSN : 2407 – 1846.

Gregorius S B, Liliana, S Harryanto. 2008. *Cluster Analysis Untuk Memprediksi Talenta PemainBasket Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan Self*

Organizing Maps (SOM). Jurnal Informatika vol. 9, no. 1, mei 2008: 23 – 32.

Han J, Kamber M. 2011. *Data Mining: Concept and Techniques*. Second Edition, San Diego(US): Morgan-Kauffman.

Haykin, S. 1998. *Neural Networks*, Macmillan College Publishing Company, NY USA.

Ifa Alif. 2015. *3D Wayang Adventure Game Untuk Pengenalan Budaya Wayang Nusantara Menggunakan A* Pathfinding Algorithm Sebagai Pembangkit Perilaku Pencarian Pada NPC*. Skripsi. Teknik Informatika UIN Maliki Malang.

Kohonen, Teuvo. (1990). *The SelfOrganizing Map*. Proceeding of IEEE, Vol 78, No 9, September 1990. http://www.eicstes.org/EICSTES_PDF/PAPERS/The%20SelfOrganizing%20Map%20%28Kohonen%29.pdf, diakses pada tanggal 10 februari 2016.

Larose D, T. 2006. *Data Mining Methods and Models*, Jhon Wiley & Sons, Inc. Hoboken New Jersey

Pramudiono. 2006. *Model Pencarian pada Mesin Pencari*. Bandung.

Turban, E., Aronson, J.E dan Liang, T.P. 2005. *Decision Support Systems and Intelligent Systems*. Andi, Yogyakarta.

Wiji Lestari. 2010. *Sistem Clustering Kecerdasan Majemuk Mahasiswa Menggunakan Algoritma Self Organizing Maps (SOM)*. STMIK Duta Bangsa Surakarta.

