SISTEM LEVEL KABUT PADA *GAME ADVENTURE* GUNUNG KELUD MENGGUNAKAN *DYNAMIC DIFFICULTY ADJUSTMENT*

SKRIPSI

Oleh :
USMAN JEYLANI
NIM. 16650014

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2020

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

SISTEM LEVEL KABUT PADA *GAME ADVENTURE* GUNUNG KELUD MENGGUNAKAN *DYNAMIC DIFFICULTY ADJUSTMENT*

SKRIPSI

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

Oleh :

USMAN JEYLANI
NIM. 16650014

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2020

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

HALAMAN PERSETUJUAN

SISTEM LEVEL KABUT PADA *GAME ADVENTURE* GUNUNG KELUD MENGGUNAKAN *DYNAMIC DIFFICULTY ADJUSTMENT*

SKRIPSI

Oleh :

USMAN JEYLANI
NIM.16650014

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji

Tanggal :

Dosen Pembimbing I	Dosen Pembimbing II
Fressy Nugroho M.T	Dr.Fachrul Kurniawan, M. MT
NIP. 19710722 201101 1 001	NIP. 19740602 200901 1 010

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

Dr. Cahyo Crysdian
NIP. 19740424 200901 1 008

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

SISTEM LEVEL KABUT PADA *GAME ADVENTURE* GUNUNG KELUD MENGGUNAKAN *DYNAMIC DIFFICULTY ADJUSTMENT*

SKRIPSI

Oleh :

USMAN JEYLANI
NIM. 16650014

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi dan Dinyatakan Diterima sebagai Salah Satu Persyaratan untuk memperoleh:
Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)
Tanggal : Juni 2020

Susunan Dewan Penguji:		**Tanda Tangan**
Penguji Utama	: Agung Teguh Wibowo Almais,M.T 19860301201802011235	( )
Ketua Penguji	: Hani Nurhayati, M.T NIP. 197806252008012006	( )
Sekertaris Penguji	: Fressy Nugroho M.T NIP. 19710722 201101 1 001	( )
Anggota Penguji	: Dr.Fachrul Kurniawan, M. MT NIP. 19740602 200901 1 010	( )

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

Dr. Cahyo Crysdian
NIP. 19740424 200901 1 008

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama	: Usman Jeylani
NIM	: 16650014
Jurusan	: Teknik Informatika
Fakultas	: Sains dan Teknologi
Judul Skripsi	: SISTEM LEVEL KABUT PADA *GAME ADVENTURE* GUNUNG KELUD MENGGUNAKAN *DYNAMIC DIFFICULTY ADJUSTMENT*

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

Malang, 30 Juni 2020

Yang membuat pernyataan,



Usman Jeylani
NIM. 16650014

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

HALAMAN MOTTO

“Rasakan, Resapi, Nikmati kepedihanmu itu, Percayalah pasti dibalik semua itu ada hikmahnya”

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim, Segala puji bagi tuhan semesta alam yang telah memberikan nikmat kehidupan, shalawat serta salam tercurahkan bagi junjungan Nabi Muhammad saw, dengan mengucap syukur kepada allah, penulis telah menyelesaikan tugas akhir untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom), Terimakasih diucapkan:

Untuk kedua orang tua penulis Bapak H.Jahri Usa Putra dan Ibu Hj.Desy Lina tersayang yang selalu mendukung dan memberikan doa untuk menyelesaikan tugas akhir ini, seluruh keluarga penulis yang telah membirikan doa dan wawasan dalam memasuki tahap akhir.

Kepada dosen pembimbing Bapak Fresy Nugroho, M.T dan Bapak Dr.Fachrul Kurniawan, M. MT yang telah sabar membimbing dan memberi dorongan penuh dalam membimbing penulis, karna berkatnya lah penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Untuk dosen penguji Ibu Hani Nurhayati, M.T dan Bapak Agung Teguh Wibowo Almais, M.T , yang telah memberikan saran dan koreksi dalam tugas akhir sehingga penulis dapat lebih baik lagi dalam pengerjaan tugas akhir.

Semua Dosen Teknik Informatika UIN Maulan Malik Iberahim Malang, yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat untuk bekal dikemudian hari.

Seluruh Jajaran staf jurusan Teknik Informatika yang telah memberikan kemudahan dalam proses tugas akhir skripsi.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Sahabat-sahabat seperjuangan mulai dari penulis menginjakan kaki di Tanah Malang, hingga dapat mendapatkan gelar sarjana: Abdi, Maulana, Toriq dan Sofyan

Keluarga besar Andromeda (Informatika Angkatan 16): WK, Faiz, Deri, Ulhaq, Widy, Windi,Tika dan semua teman angkatan seperjuangan kuliah.

Keluarga Beasar Ikarus Malang yang telah memberikan arahan-arahan dan bimbingan saat di Malang.

Keluarga geng kapak RU kontrakan: Taufiq, Ega, Akke, Ridwan, Aly, dan Yahamid, kemudian Keluarga geng Nolep TI kontrakan: Obi, Noval, Hafid, Erwin, Falik, Bayu, dan Habibi yang telah bersama-sama menghiasi kehidupan penulis di Tanah Malang.

Kemudian untuk teman-teman penulis yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah hadir di kehidupan penulis.

Penulis Mengucapkan terimakasih sebanyak banyaknya untuk semuanya.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Puji dan syukur bagi Allah SWT tuhan semesta alam, karena atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan tugas akhir untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom). Shalawat salam tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membimbing umatnya dari zaman jahiliyah menuju Islam yang rahmatan lil alamin.

Selanjutnya penulis mengucapkan terima kasih karena dalam penyelesaian tugaas akhir ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan serta dukungan dari beberapa pihak. Ucapan terima kasih ini penulis sampaikan kepada:

1. Prof. DR. H. Abd. Haris, M.Ag, selaku rektor UIN Maulana Malik Ibrahim Malang beserta seluruh staf. Bakti Bapak dan Ibu sekalian terhadap UIN Maliki Malang yang menaungi segala kegiatan di kampus UIN Maliki Malang.
2. Dr. Sri Harini, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang beserta seluruh staf. Bapak dan ibu sekalian sangat berjasa memupuk dan menumbuhkan semangat untuk maju kepada penulis.
3. Bapak Dr. Cahyo Crysdian, selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, yang sudah memberi banyak menginspirasi dan memotivasi untuk terus berkembang.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

4. Bapak Fresy Nugroho, M.T selaku dosen pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing, memotivasi, memberi arahan dan dorongan kepada penulis dalam pengerjaan tugas akhir skripsi ini hingga akhir.
5. Bapak Dr. Fachrul Kurniawan, M. MT selaku dosen pembimbing II yang juga senantiasa memberi masukan dan kemudahan dalam penyusunan skripsi ini.
6. Bapak Fatchurrohman, M.Kom selaku dosen wali yang telah dan selalu memberi arahan dan bimbingan hingga saat ini.
7. Orangtua serta keluarga besar tercinta yang selalu memberi dorongan dan doa yang senantiasa mengiringi setiap langkah penulis.
8. Seluruh Dosen Teknik Informatika yang telah memberikan keilmuan serta pengalaman yang berarti kepada penulis selama ini.
9. Seluruh Jajaran Staf Teknik Informatika yang telah memberikan arahan dan informasi dalam pengerjaan tugas akhir skripsi.
10. Teman-teman yang telah memotivasi dan membantu banyak hal selama ini.
11. Seluruh teman-teman Teknik Informatika UIN Maulana Malik Ibrahim Malang, khususnya angkatan 2016 yang telah banyak berbagi ilmu, pengalaman dan menjadi inspirasi untuk terus semangat belajar.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

12. Para peneliti yang telah melakukan penelitian tentang implementasi metode *Dynamic Difficulty Adjustment* yang menjadi acuan penulis dalam pembuatan skripsi ini. Serta semua pihak yang telah membantu yang tidak bisa disebutkan satu persatu. Terimakasih banyak.

Malang, 30 Juni 2020

Penulis

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PERSETUJUAN ii
HALAMAN PENGESAHAN iii
HALAMAN PERNYATAAN iv
HALAMAN MOTTO v
HALAMAN PERSEMBAHAN vi
KATA PENGANTAR viii
DAFTAR ISI xi
DAFTAR GAMBAR xiii
DAFTAR TABEL xiv
ABSTRAK xvi
ABSTRACT xvii
الملخص xviii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Identifikasi Masalah 5
1.3 Tujuan Penelitian 6
1.4 Manfaat Penelitian 6
1.5 Batasan Penelitian 6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 8
2.1 Peneletian Terkait 8
2.2 Landasan Teori 10
2.2.1 *Game* 10
2.2.2 *Game Adventure* 11
2.2.3.Fitur Kabut 12
2.2.4 *Decision Tree* 14
2.2.5 *Dynamic Difficulty Adjustment* 15
BAB III DESAIN DAN PERANCANGAN SISTEM 19

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

3.1 Fokus Penelitian **19**
3.2 Desain Sistem *Game* **20**
3.3 Desain Sistem *DDA* Pada *Game* **21**
3.4 Skenario *DDA* pada *Game* **23**
3.5 *Story Board* **25**
3.6 Perancangan Pengujian *DDA* **28**
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN **42**
4.1 Implementasi **42**
4.1.1 Implementasi Antar Muka *Game* **42**
4.1.1.1 Tampilan Awal *Game* **42**
4.1.1.2 Tampilan Tahap 1 ..... **43**
4.1.1.3 Tampilan Tahap 2 ..... **43**
4.1.1.4 Tampilan Tahap 3 ..... **44**
4.1.1.5 Tampilan Tahap 4 ..... **45**
4.1.1.6 Tampilan *Game Win* **46**
4.1.1.7 Tampilan *Game Lose* **46**
4.1.1.8 Tampilan Input Nilai Variabel **47**
4.2 Tahap Pengujian **47**
4.2.1 Pembuatan Sistem Level *DDA* **47**
4.2.2 Objek Pendukung Sistem Level *Game* **48**
4.3 Hasil Pengujian **49**
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN **124**
5.1 Kesimpulan **124**
5.2 Saran **125**
DAFTAR PUSTAKA **127**
LAMPIRAN **129**

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Desain sistem dalam penelitian Berlian Gita Cahyani 12
Gambar 2.2 Contoh *Decision Tree* 15
Gambar 2.3 Gambaran Umum *DDA* 18
Gambar 3.1 *Road Map* Penelitan 19
Gambar 3.2 Desain Sistem *Game* 20
Gambar 3.3 Desain Sistem *DDA* pada *Game* 21
Gambar 3.4 *Block* Diagram *DDA* dengan penggunaan *Decesion Tree* 22
Gambar 3.5 *Block* Diagram *DDA* untuk Level Kabut 23
Gambar 3.6 Penyesuaian *DDA* dengan bantuan *Decision Tree* 30
Gambar 3.7 Penyesuaian *DDA* dari total persen setiap level 31
Gambar 4.1 Tampilan *Scenes* Awal *Game* 42
Gambar 4.2 Tampilan Tahap 1 43
Gambar 4.3 Tampilan Tahap 2 43
Gambar 4.4 Rintangan di dalam *Game* 44
Gambar 4.5 Panel Variabel di dalam *Game* 44
Gambar 4.6 Panel *Score* terisi di dalam *Game* 45
Gambar 4.7 Perubahan Level Kabut di dalam *Game* 45
Gambar 4.8 Panel *Game Win* 46
Gambar 4.9 Panel *Game Lose* 46
Gambar 4.10 Panel Input Nilai Variabel *DDA* 47
Gambar 4.11 Panel Script Sistem Level *DDA* pada *Unity* 48
Gambar 4.12 Objek pendukung sistem level *game* 49
Gambar 4.13 Grafik Hasil Pengujian 121

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 *Density* 12 Citra Uji **13**
Tabel 2.2 Pembagian kabut dalam visibilitas internasional **13**
Tabel 2.3 Pembagian Jenis Kabut untuk setiap level di dalam *Game* **14**
Tabel 3.1 Menjelaskan *Story Board* **25**
Tabel 3.2 Penentuan Nilai setiap variabel **28**
Tabel 3.3 Nilai Persen setiap variabel **28**
Tabel 3.4 Ketentuan Tanpa *DDA* **32**
Tabel 3.5 Contoh Kombinasi Variabel **32**
Tabel 3.6 Hasil Perhitungan *DDA* **33**
Tabel 3.7 Hasil Level *DDA* **34**
Tabel 3.8 Hasil Level Tanpa *DDA* dan menggunakan *DDA* **35**
Tabel 3.9 Klasifikasi dan Prediksi **36**
Tabel 3.10 Hasil Level pada Tabel 3.8 ..... **37**
Tabel 3.11 Contoh *Matrix Confusion* Hasil Level **38**
Tabel 3.12 *Matrik Confusion(FN)* **40**
Tabel 4.1 Percobaan 1 ..... **49**
Tabel 4.2 Percobaan 2 ..... **53**
Tabel 4.3 Percobaan 3 ..... **56**
Tabel 4.4 Percobaan 4 ..... **60**
Tabel 4.5 Percobaan 5 ..... **63**
Tabel 4.6 Percobaan 6 ..... **67**
Tabel 4.7 Percobaan 7 ..... **71**
Tabel 4.8 Percobaan 8 ..... **74**
Tabel 4.9 Percobaan 9 ..... **78**
Tabel 4.10 Percobaan 10 ..... **81**
Tabel 4.11 Percobaan 11 ..... **85**
Tabel 4.12 Percobaan 12 ..... **89**
Tabel 4.13 Percobaan 13 ..... **92**
Tabel 4.14 Percobaan 14 ..... **95**
Tabel 4.15 Percobaan 15 ..... **99**
Tabel 4.16 Percobaan 16 ..... **103**

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Tabel 4.17 Percobaan 17 ..... **106**
Tabel 4.18 Percobaan 18 ..... **109**
Tabel 4.19 Percobaan 19 ..... **113**
Tabel 4.20 Percobaan 20 ..... **116**
Tabel 4.21 Rekapitulasi Percobaan **120**

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

ABSTRAK

Jeylani, Usman. 2020. **Sistem Level Kabut Pada *Game Adventure* Gunung Kelud Menggunakan *Dynamic Difficulty Adjustment.*** Skripsi. Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing : (I) Fresy Nugroho, M.T (II) Dr. Fachrul Kurniawan, M. MT

Kata Kunci : *Dynamic Difficulty Adjustment, Sistem Level Game, Penyesuaian Kesulitan*.

Pembuatan *game* atau pengembangan *game* memerlukan desain level yang menarik dimana untuk mempertahankan minat dan keterlibatan pemain dalam waktu yang lama adalah suatu masalah yang sulit dihadapi, tingkat level yang terlalu mudah mengakibatkan pemain menjadi bosan dalam memainkan *game* dan sulit dapat mengakibatkan *player* menjadi frustasi sehingga dapat meninggalkan *game*. .

Upaya-upaya untuk meningkatkan kesenangan dalam bermain *game* adalah hal yang sangat berpengaruh pada pembuatan dan pengembangan *game*, dalam hal ini peneliti membuat sebuah sistem level dengan Objek Kabut sebagai tingkat kesulitan di dalam *game* dengan menggunakan metode *Dynamic Difficulty Adjustment*, dalam pembuatan sistem level, peneliti menggunakan variabel masukan yaitu variabel *Score, Time Remain* dan *Player Life* dimana variabel *Score* dan *Player Life* didapatkan dari hasil kinerja *Player*, kemudian dalam pembuatan sistem level di dalam *game* sendiri menggunakan bantuan *Decision tree* yang bertujuan untuk membantu metode *DDA* dengan mengolah variabel masukan guna melihat kesesuain level kabut pada sistem.

Pengujian dilakukan dengan menggunakan *Confusion Matrix* untuk mengetahui akurasi, *presisi, recall* dan *f-measure* pada sistem level dengan menggunakan data hasil level metode *Dynamic Difficulty Adjustment* dan hasil level tanpa metode, dan nilai *Precision, Recall* dan *F-Measure* terkecil pada percobaan 16 yaitu 0,1 *Precision* , 0,2 *Recall* dan 0,1333333333 *F-Measure* kemudian untuk nilai terbesar terletak pada percobaan 3 yaitu 0,6166666667 *Precision* , *0,6285714286 Recall*, dan 0,6285714286 *F-Measure*, setelah itu untuk nilai Akurasi terkecil terdapat pada percobaan 16 yaitu 0,15 dan nilai terbesar pada percobaan 17 adalah 0,55.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

ABSTRACT

Jeylani, Usman. 2020. **Fog Level System in Game Adventure Gunung Kelud Using Dynamic Difficulty Adjustment.** Thesis. Informatic Engineering Department, Science and Technology Faculty, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Advisor : (I) Fresy Nugroho, M.T (II) Dr. Fachrul Kurniawan, M. MT

Keywords: Dynamic Difficulty Adjustment, Game Level System, Adjustment Difficulties.

Game development or game development requires an attractive level design to maintain the interest and involvement of players for a long time is a difficult problem to face, Very easy difficulty levels cause players to get bored playing the game and Very Hards difficulty can cause players to become frustrated, so they can leave the game.

Efforts to increase the pleasure of playing games are very influential on the making and development of games, in this case, researchers create a level system with the Fog Object as a level of difficulty in the game by using the Dynamic Difficulty Adjustment method, in making the level system, researchers used input variables namely Score, Time Remain and Player Life variables. Variable Score and Player Life are obtained from the Player's performance results, in making level system, researchers used the help of the Decision Tree which aims to help the DDA method, which is helping to process the input variabeles for the fog difficulty level in the system.

The test is carried out by using the Confusion Matrix to determine the accuracy, precision, recall and f-measure of the system level by using the data from the Dynamic Difficulty Adjustment method level results and the level results without the method. after that in the test experiments obtained the value of Precision, Recall and F-Measure. The smallest values in Experiment 16 are 0.1 Precision, 0.2 Recall and 0.1333333333 F-Measure. Then for the largest value located in Experiment 3, they are 0.6166666667 Precision, 0.6285714286 Recall, and 0.6285714286 F-Measure, after that for the smallest Accuracy value in experiment 16 is 0.15 and the largest value in experiment 17 is 0.55.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

الملخص

جيلاني ، عثمان. ٢٠٢٠. **نظام مستوى الضباب في *Game Advanture Gunung Kelud* باستخدام *Dynamic Difficulty Adjustment* تعديل الصعوبة الديناميكي** أطروحة. قسم الهندسة المعلوماتية ، كلية العلوم والتكنولوجيا ، جامعة إسلام نجري مولانا مالك إبراهيم مالانج .المشرف : (١) فريسي نوغراها، الماجستير. (٢)الدكتور الفهر الكورنيوانا لماجستي.

الكلمات الأساسية :*Dynamic Difficulty Adjustment.* , نظام مستوى اللعبة ، تعديل الصعوبة.

يتطلب تطوير اللعبة أو تطوير اللعبة مستوى جذابًا من التصميم للحفاظ على اهتمام اللاعبين ومشاركتهم لفترة طويلة مشكلة يصعب مواجهتها ، ومستويات الصعوبة السهلة جدًا تجعل اللاعبين يشعرون بالملل أثناء لعب اللعبة ويمكن أن تتسبب صعوبة جدًا في صعوبة اللاعبين محبط ، حتى يتمكنوا من مغادرة اللعبة.

تؤثر الجهود المبذولة لزيادة متعة اللعب بشكل كبير على صنع الألعاب وتطويرها ، وفي هذه الحالة ، يقوم الباحثون بإنشاء مستوى نظام باستخدام كائن الضباب كمستوى صعوبة في اللعبة باستخدام طريقة *Dynamic Difficulty Adjustment* ، في صنع نظام المستوى ، استخدم الباحثون متغيرات الإدخال وهي النتيجة ، والوقت المتبقي ومتغيرات حياة اللاعب. يتم الحصول على درجة متغيرة وعمر اللاعب من نتائج أداء اللاعب ، في صنع نظام المستوى ، استخدم الباحثون مساعدة شجرة القرار التي تهدف إلى مساعدة طريقة *DDA* ، والتي تساعد على معالجة متغيرات الإدخال لمستوى صعوبة الضباب في النظام .

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

يتم إجراء الاختبار باستخدام *Confusion Matrix* لتحديد *accuracy* , *precision* , *recall* و f-*measure* على مستوى النظام باستخدام البيانات من نتائج مستوى طريقة *Dynamic Difficulty Adjustment* ونتائج المستوى بدون الطريقة، بعد ذلك في التجارب ، حصلت التجارب على قيمة *Precision* , *Recall* , *F-Measure*. أصغر القيم في التجربة 16 هي *Precision* 0,1 , *Recall* 0,2 و *F-Measure* 0.1333333333. ثم بالنسبة لأكبر قيمة موجودة في التجربة 3 ، فهي *Precision* 0.6166666667 , *Recall* 0.6285714286 و *F-Measure* 0.6285714286 ، بعد ذلك بالنسبة لأصغر قيمة *Accuracy* في التجربة 16 هي 0.15 وأكبر قيمة في التجربة 17 هي 0.55.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Game dalam bahasa Indonesia diartikan Permainan atau bermain-main, *game* adalah suatu kegiatan dimana di dalamnya terdapat, kemenangan, kekalahan, peraturan dan budaya. *Game* merupakan sebuah program atau aplikasi yang berinteraksi dengan manusia, namun perbedaannya dengan aplikasi yang lain adalah *game* lebih kepada unsur kesenangan oleh pengguna, dampak dari *game* tidak langsung dapat dirasakan, namun dampaknya bisa saja berupa kepuasan pemain (Asmiatun dan Putri, 2017), sampai saat ini banyak sekali aplikasi-aplikasi yang menyediakan layanan untuk membuat *game* seperti halnya *Unity, blender, adobe flash, game maker RPG dan lain-lain.*

Seiring berkembangnya *game* dari generasi ke generasi, kini *game* sangat diminati dalam berbagai macam media, seperti halnya sebagai edukasi pembelajaran, hiburan dan bisnis, didalam *game* sendiri terdapat komponen-komponen yang harus dimiliki seperti *Gameplay, Rules* atau Aturan, *Interface* dan Desain *Level*. *Gameplay* adalah suatu cara dimana *player* berinteraksi dengan permainan, *gameplay* ditetapkan melalui *rule* atau *aturan* di dalam permainan, yang mana hubungan antara *player* dengan permainan dapat mengatasi tantangan yang dibuat. *Rules atau Aturan* adalah sebuah sistem *game* dimana para *player* terlibat dalam konflik buatan dengan aturan yang menghasilkan suatu yang dapat diukur, *rules* di dalam *game* sangatlah penting, karena *rules* berfungsi untuk menetapkan mekanisme *game* antara menang dan kalah. *Interface* adalah

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

tampilan –tampilan yang ada di dalam *game*, dengan mendesain tampilan yang bagus dapat membuat *player* tidak merasa bosan dan membuat *game* itu menarik untuk dimainkan, selanjutnya di dalam *game*, Desain level sangatlah penting dalam sebuah *game* dimana mencakup kompenen yang ada di dalam *game* .

Pembuatan *game* atau pengembangan *game* memerlukan desain level yang menarik dimana untuk mempertahankan minat dan keterlibatan pemain dalam waktu yang lama adalah suatu masalah yang sulit dihadapi, tingkat level yang terlalu mudah mengakibatkan pemain menjadi bosan dalam memainkan *game* dan sulit dapat mengakibatkan *player* meninggalkan *game* begitu juga tingkat kesulitan yang terlalu sulit dapat mengakibatkan pemain frustasi dan meninggalkan *game*, desain level dapat diterapkan pada banyak hal seperti contohnya: penambahan *damage* pada musuh, pengurangan waktu *time out*, dan lain sebagainya.

Upaya-upaya untuk meningkatkan kesenangan dalam bermain *game* adalah hal yang sangat berpengaruh pada pembuatan dan pengembangan *game*, dalam hal ini pengembang *game* telah berupaya upaya besar untuk menghindari frustrasi pemain sambil tetap terlibat dengan *gameplay*, dimana penggunaan *game*play adaptif dapat memungkinkan interaksi dengan player di tingkat yang lebih tinggi dengan memprediksi niat *player* berdasarkan urutan tindakan yang sebelumnya dikenali, dari pada sekadar merespon tindakan tingkat rendah. (Dominguez dkk, 2017)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Adaptif adalah suatu penyesuaian diri dengan keadaan sekitar, dengan adanya *gameplay* adaptif, kemampuan beradaptasi diharapkan tumbuh di atas tindakan-tindakan dan kinerja pemain sehingga dalam tingkat emosi dan perasaan pengguna dapat dideteksi secara otomatis mengikut *flow* atau aliran sistem di dalam *game*.(Mirvis, Philip H, 1991)

Dalam *Qur'an* sendiri dijelaskan mengenai kesulitan dan kemudahan yaitu surat *Al-Insyirah* ayat 5-6 :

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا (5) إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا(6)

Dengan artinya*:* "Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.*" (QS. Al- Insyrah: 5-6)*

Tafsir*:* Sesungguhnya bersamaan dalam suatu kesusahan dan kesempitan itu terdapat suatu kemudahan dan kelapangan. (Tafsir al-Mukhtashar)

Kemudian untuk menumbuhkan suatu semangat dalam diri manusia agar sukses melewati sebuah cobaan atau ujian dari Allah swt dijelaskan pada Surat *Al-Baqarah* Ayat 286:

لَا يُكَلِّفُ ٱللَّهُ نَفْسًا إِلَّا وُسْعَهَا ۚ لَهَا مَا كَسَبَتْ وَعَلَيْهَا مَا ٱكْتَسَبَتْ ۗ رَبَّنَا لَا تُؤَاخِذْنَآ إِن نَّسِينَآ أَوْ أَخْطَأْنَا ۚ رَبَّنَا وَلَا تَحْمِلْ عَلَيْنَآ إِصْرًا كَمَا حَمَلْتَهُۥ عَلَى ٱلَّذِينَ مِن قَبْلِنَا ۚ رَبَّنَا وَلَا تُحَمِّلْنَا مَا لَا طَاقَةَ لَنَا بِهِۦ ۖ وَٱعْفُ عَنَّا وَٱغْفِرْ لَنَا وَٱرْحَمْنَآ ۚ أَنتَ مَوْلَىٰنَا فَٱنصُرْنَا عَلَى ٱلْقَوْمِ ٱلْكَـٰفِرِينَ

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Artinya: “Allah tidak membebani seseorang melainkan yang sesuai kesanggupannya. seseorang mendapat pahala (dari kebaikan) yang telah diusahakannya dan seseorang akan mendapat siksa (dari kejahatan) yang telah dikerjakannya. Mereka berdoa: "Ya Tuhan kami, janganlah Engkau hukum kami jika kami lupa atau kami tersalah. Ya Tuhan kami, janganlah Engkau bebankan kepada kami beban yang berat sebagaimana Engkau bebankan kepada orang-orang sebelum kami. Ya Tuhan kami, janganlah Engkau pikulkan kepada kami apa yang tak sanggup kami memikulnya. Beri maaflah kami; ampunilah kami; dan rahmatilah kami. Engkaulah Penolong kami, maka tolonglah kami terhadap kaum yang kafir". (*QS. Al-Baqarah*: 286)

Tafsir : Allah tidak akan memberi beban seseorang kecuali sesuai dari kemampuannya. Baginya itu pahala atas perbuatan baik yang dia usahakan, baginya pula dosa atas perbuatan buruk yang dia usahakan. (Tafsir Li Ya Ayatih) kemudian dalam Hadist Al- Bukhari no. 5321 menjelaskan :

مَنْ يُرِدِ اللهُ بِهِ خَيْرًا يُصِبْ مِنْهُ

Artinya : ”Barangsiapa yang Allah inginkan kebaikan, Allah akan memberinya musibah.” (HR. Al-Bukhari, no. 5321)

Pengerjaan tugas akhir ini akan dibuat sebuah sistem level *game* dengan menggunakan metode *Dynamic Difficulty Adjustment* (*DDA*), metode ini digunakan untuk mengatur tingkat kesulitan *game*, kelebihan dalam metode ini ialah digunakan untuk mengatur kesulitan secara dinamis di dalam *game*. Metode *DDA* adalah teknik dimana penyesuaian tingkat kesulitan berupa level, skenario

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

dan perilaku di dalam *game* dapat berubah secara *real-time* berdasarkan kemampuan dan keterampilan *player*.

Pada penerapan metode *Dynamic Difficulty Adjustment* akan dibuat *game* bergenre *adventure* gunung kelud, dimana data fitur atau objek kabut pada penelitian Cahyani.B (2020) dan sudah diselesaikan oleh Damayanti. A (2019) digunakan sebagai tingkat kesulitan didalam *game*, objek kabut tersebut dalam penelitiannya dibuat dalam bentuk simulasi adegan kabut ralistis pada *Unity* 3D dengan perapan metode *Perlin Noise*, kemudian *gameplay* didalam *game* mengacu pada penelitian Rahman. A (2019), pada penelitiannya peneliti membuat *game* simulasi untuk menentukan rekomendasi barang yang diperlukan ketika terjadinya bencana, dimana *gameplay game* adalah menjalankan misi dengan mengumpulkan barang-barang yang sangat penting ketika terjadinya bencana alam dengan menerapakan metode *Simple Additive Weighting.*

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan identifikasi pada latar belakang penelitian, adapun rumusan masalah yang dapat diambil yaitu :

1. Bagaimana membuat Sistem Level pada *game* Gunung Kelud dengan menerapkan Metode *Dynamic Difficulty Adjustment* sehingga menghasilkan tingkat level yang berbeda dengan tanpa metode didalam game dan mempengaruhi perubahan level secara dinamis dengan melihat kinerja player?

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

2. Berapa akurasi, *precision, recall* dan *F-measure* pada sistem level dengan menggunakan data hasil level metode *Dynamic Difficulty Adjustment* dan hasil level tanpa metode ?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Membangun Sistem Level pada *Game* Gunung Kelud *Adventure* dengan menerapkan Metode *Dynamic Difficulty Adjustment.*
2. Mengetahui akurasi, *presisi, recall* dan *f-measure* pada sistem level dengan menggunakan data hasil level metode *Dynamic Difficulty Adjustment* dan hasil level tanpa metode ?

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut: Meninggkatkan daya tarik didalam *game* dengan membuat sistem level sehingga dapat mempertahankan minat dan keterlibatan pemain untuk waktu yang lama.

1.5 Batasan Penelitian

Agar pembahasan dalam penelitian tidak melebar, maka dibuat batasan-batasan dalam penelitian, batasan dalam penelitian ini adalah

1. *Game* dibuat menggunakan *Unity* 3D sebagai *Game Engine.*
2. *Game* bergenre *Adventure* dengan *gameplay* mencari dan mengumpulkan barang-barang di dalam *game, gameplay* ini mengacu pada penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Abdul Rahman pada tahun 2019.
3. *Dynamic Difficulty Adjustment* digunakan untuk mengatur tingkat kabut di dalam *game* dengan menggunakan bantuan *Decision Tree* sebagai

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

kecerdasan buatan level kabut sehingga dapat berubah secara otomatis, kemudian fitur kabut atau objek kabut diperoleh dari penelitian Berlian Gita Cahyani pada tahun 2020 .

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait

Dynamic Difficulty Adjustment (*DDA*) sebagai pengatur tingkat kesulitan otomatis dalam *game*, telah diajukan oleh (Colwell dkk, 2018), dalam penelitiannya penerapan metode *Dynamic Difficulty Adjustment* dilakukan sebagai penyesuaian otomatis untuk pengalaman pemain dengan mengatur tingkat kesulitan. *Game* yang dibuat oleh peneliti bertipe arcade, *game* tersebut dimainkan dengan tujuan mempertahankan sebuah kastil dari sekumpulan musuh yang datang untuk menyerang, Sistem *AI* dilakukan untuk mengatur tingkat spawn musuh berdasarkan kinerja pemain, kemudian pengujian dilakukan untuk mengetahui dampak dalam penerapan metode *Dynamic Difficulty Adjustment* , dimana dilakukan survey pada tiga puluh pemain dan melakukan perbaikan untuk mengasilkan permainan yang lebih menyenangkan.

(Sutoyo dkk, 2015) mengajukan metode *Dynamic Difficulty Adjustment* (*DDA*) yang mampu beradaptasi dengan kemampuan pemain *game*, dalam penelitiannya menjelaskan bahwa untuk membuat *game* yang dapat beradaptasi dengan kemampuan *player* maka diterapkanlah metode ini sehingga kesulitan *game* menjadi dinamis, dengan kata lain, *game* akan memiliki suatu tingkat kesulitan yang berbeda sesuai pada kemampuan para *player*. Tingkat kesulitan tinggi akan ditetapkan jika para pemain

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

menggunakan strategi yang baik dan tingkat kesulitan yang rendah akan ditetapkan jika para pemain menggunakan strategi yang buruk, dalam menentukan kesulitan, peneliti membuat kesesuaian berdasarkan darah *player*, darah musuh, dan keterampilan pasif (poin keterampilan) yang dipilih oleh pemain. Dengan tiga faktor ini, pemain akan memiliki pengalaman bermain yang berbeda karena kombinasi yang berbeda akan memberikan hasil yang berbeda pada sistem dan kesulitan permainan akan berbeda untuk setiap *gameplay*.

(Vidman, 2018) menjelaskan bahwa implementasi metode *Dynamic Difficulty Adjustment* dalam *game Endless Runner Level Eights* mempertimbangkan beberapa kondisi pemain, penerapan metode tersebut dicapai dengan bantuan lingkungan *game* yaitu mengimplementasikan pembuatan konten prosedural dan menggabungkannya dengan sistem penyesuaian kesulitan dinamis, *game* tersebut berjalan dengan mengumpulkan *point* yang ada di lingkungan *game* kemudian penambahan level di setiap waktu, ketika object didapatkan *player*, maka kecepatan *player* bertambah dan kontrol *player* semakin sulit, *game* tersebut diatur dengan penerapan metode *Procedural Content Generation* (*PCG*).

Putra (2015) menjeleskan dalam penelitiannya metode *Dyanamic Difficulty Adjustment* (*DDA*) digunakan untuk mekanisme dalam beradaptasi pada unsur permainan dan menentukan sistem pemilihan keputusan, sistem tersebut diatur untuk memilih kombinasi pasukan pada setiap keadaan

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

melalui *decision tree* dan *knapsack problem* , kemudian pengukuran dilakukan untuk mengukur performa sistem *DDA* melalui pembuatan *AI* yang bertingkatan Mudah, Sedang dan Sulit, sehingga didapatkan hasil rata-rata dari selisih nilai setiap waktu.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 *Game*

Game dalam Bahasa Indonesia diartikan sebagai Permainan atau bermain-main, *game* adalah suatu kegiatan yang kompleks dimana didalamnya terdapat sebuah kemenangan, kekalahan, peraturan dan budaya. *game* adalah sebuah sistem dimana *player* terlibat dalam konflik buatan, *player* berinteraksi dengan sistem dan konflik di dalam permainan, Aturan-aturan didalam *game* bertujuan untuk mengatur perilaku *player* dan menentukan permainan di dalam *game*. (Asmiatun dan Putri, 2017)

Game bertujuan untuk menghibur seseorang, dalam hal ini *game* disukai oleh kalangan anak – anak sampai orang dewasa, *game* sebenarnya sangatlah penting untuk membantu perkembangan di dalam otak, dimana *game* dapat melatih perkembangan otak dan meningkatkan konsentrasi seseorang, untuk memecahkan suatu masalah dengan tepat dan cepat karena di dalam *game* terdapat berbagai macam konflik yang terjadi atau masalah yang menuntut *player* untuk menyelesaikannya dengan cepat dan tepat, tetapi *game* juga dapat merugikan, karena apabila seseorang sudah kecanduan memainkan

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

game, akan menyebabkan lupa waktu sehingga mengganggu aktifitas-aktifitas lain yang sedang dilakukan.

Novaliendry (2013) menjelaskan bahwa alur yang dimiliki pada beberapa *game*, *player* dituntut untuk belajar menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang ada dengan beberapa hal yaitu status *Score*, *tools* dan instruksi yang disediakan di dalam *game*. Sistem akan membimbing *player* secara aktif untuk mengetahui informasi dalam memperkaya pengetahuan dan strategi-strategi bermain di *game*.

2.2.2 *Game Adventure*

Adventure dalam bahasa Indonesia adalah petualangan, *Game adventure* merupakan *game* yang menuntut kemampuan berfikir *player* untuk menganalisis tempat secara visual dalam memecahkan sebuah teka-teki maupun dalam menyimpulkan sebuah rangkaian peristiwa-peristiwa didalam *game*. (Wicaksono, 2016)

Kemajuan teknologi komputer dan perkembangan *game* lebih lanjut membuat *game adventure* telah berubah dengan grafis yang lebih bagus menggunakan tiga dimensi *real-time* atau *pre-rendered* maupun video *full-motion* yang diambil dari perspektif orang pertama atau ketiga..

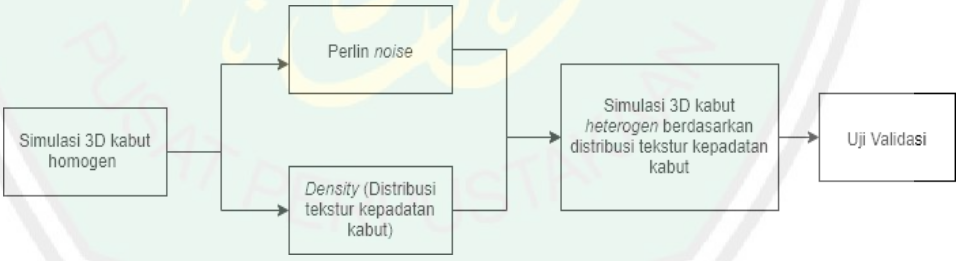
(Rolings, 2003) menjelaskan bahwa *Game adventure* sebagian besar didorong oleh cerita, *game* jenis ini bergantung pada cerita dan latar untuk menciptakan pengalaman bermain *player* yang menarik, dengan pengaturan

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

lingkungan yang mendalam. pada *game adventure* dapat mengakibatkan *player* berimajenesi dalam kesenangan dunia fantasi.

2.2.3 Fitur Kabut

Kabut adalah awan lembab yang melayang di dekat tanah (KBBI) yang mana disebabkan adanya proses kondensasi yang terjadi pada tanah akibat peristiwa pemanasan atau pendinginan udara. Pada penelitian yang dilakukan Cahyani, B (2020) menggunakan metode *Perlin noise* akan dilaksanakan setelah didapat perhitungan *density* (kedalaman), untuk menghasilkan simulasi lebih nyata. Penelitian ini akan dihitung secara matematis menggunakan *Matlab* sehingga menghasilkan Citra sintesis kabut heterogen 2D, yang selanjutnya akan dilanjutkan dengan menggunakan *Unity* 3D dengan menghasilkan kabut sintesis heterogen 3D. untuk lebih detailnya dari penelitan tersebut digambarkan Desain Sistem seperti berikut :



Gambar 2.1 Desain sistem penelitian
Sumber :Cahyani, B (2020)

Selain itu, peneliti mengumpulkan data ketebalan kabut dari penelitian sebelumnya untuk di proses menjadi salah satu parameter dalam simulasi, data tersebut diuraikan didalam tabel sebagai berikut:

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Tabel 2.1 *Density* 12 Citra Uji

Waktu	*Density*
06.00 WIB	3.55369541388045
07.00 WIB	3.37337790083274
08.00 WIB	2.41001036662652
09.00 WIB	3.42435428970719
10.00 WIB	4.10811244715136
11.00 WIB	3.25740910843700
12.00 WIB	2.76122601942079
13.00 WIB	4.20856343050172
14.00 WIB	3.09256961475829
15.00 WIB	8.18132569738215
16.00 WIB	5.12317586750335
17.00 WIB	4.15400182969878

Sumber: (Pradanti, 2018)

Pada penerapan metode *Dynamic Difficulty Adjusment*, fitur kabut atau objek kabut pada penelitian Cahyani, B (2020) dengan metode *Perlin Noise* akan digunakan didalam *game*, dalam penelitiannya digunakan *Estimasi Transmission Map* dimana perkiraan tranmisi citra kabut sangatlah penting dalam menciptakan adegan kabut. *Transmission map* berguna untuk menunjukkan tingkat transparansi citra, kemudian didalam penelitiannya menjelaskan perkiraan yang akan digunakan sebagai berikut:

Tabel 2.2 Pembagian kabut dalam visibilitas internasional

Tingkat Level Kabut	Kondisi Kabut	Jarak Penglihatan
0	*Dense fog*	<50 m
1	*Thick fog*	50 - 200 m
2	*Moderate fog*	200 – 500 m
3	*Light fog*	500 m – 1 km
4	*Thin fog*	1 km – 2 km
5	*Haze*	2 km – 4 km
Tingkat	Kondisi Kabut	Jarak Penglihatan

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Level Kabut		
6	*Light haze*	4 km – 10 km
7	Jernih	10 km – 20 km
8	Sangat jernih	20 km – 20 km
9	*Extremely clear*	>50 km

Sumber: (McCar*TN*ey, 1976)

Dari table 2.2 diatas, kabut dibagi menjadi 10 bagian dimana diawali dari tingat 0. Kabut *Defence fo*g hingga tingkat ke 9 *Exstremel Clear*. Pembagian perikiraan tingkatan kabut inilah akan dibuat dalam Sistem level *game*, dengan urutan sebagai berikut:

Tabel 2.3 Pembagian Jenis Kabut untuk setiap level di dalam *Game*

Level	Jenis Kabut
Level 1	*Extremely clear*
Level 2	Sangat jernih
Level 3	Jernih
Level 4	*Light haze*
Level 5	*Haze*
Level 6	*Thin fog*
Level 7	*Light fog*
Level 8	*Moderate fog*
Level 9	*Thick fog*
Level 10	*Dense fog*

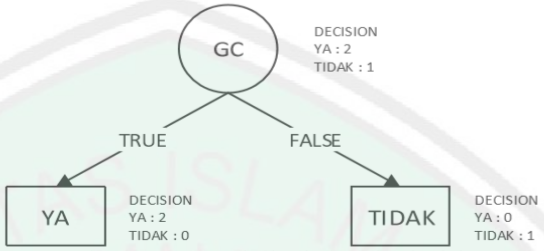
Pada tabel diatas diharapkan dapat menghasilkan sistem level berupa kabut sebagai tingkat kesulitan di dalam *game.*

2.2.4 *Decision Tree*

Decision tree dalam bahasa Indonesia adalah pohon keputusan, *decision tree* merupakan suatu cara dalam menentukan keputusan dengan menghasilkan dua kemungkinan data berupa ya atau tidak. (Quinlan, 1987)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Pembentukan *decision tree* yang dibuat didasari pada klasifikasi data yang digunakan sebagai input, sehingga pemilihan keputusan akan didasari oleh aturan-aturan yang disesuaikan dengan klasifikasinya. (Putra, 2015)



Gambar 2.2 Contoh Decision Tree
Sumber : Aristyagama (2016)

Dalam penerapan metode *Dynamic Difficulty Adjustment* akan dibantu *decision tree* sehingga berjalannya sistem level dapat berubah otamatis sesuai dengan keadaan tertentu.

2.2.5 *Dynamic Difficulty Adjustment*

Dynamic Difficulty Adjustment (*DDA*) dikenal sebagai *Auto Dynamic Difficulty* dan *Dynamic Game Balancing*, metode ini adalah teknik dimana penyesuaian kemampuan level, skenario, dan perilaku di dalam *game* dapat berubah secara *real-time* atau dinamis berdasarkan kemampuan dan keterampilan *player*. Penerapan metode *Dynamic Difficulty Adjustment* tidak sering digunakan di dalam *game*, padahal ketika diimplementasikan dengan benar metode ini dapat bermanfaat bagi keseluruhan pengalaman bermain bagi *player*, dimana menawarkan pengalaman baru setiap kali dimainkan dan

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

menghindari *player* merasa bosan jika *game* terlalu mudah atau frustasi jika *game* terlalu sulit. (Colwell dkk, 2018)

Tujuan utama dari metode *Dynamic Difficulty Adjustment (DDA)* adalah untuk membuat *player* tertarik dari awal *game* hingga akhir *game* dan memberikan sebuah tingkat kesulitan yang bagus di seluruh level.

Menurut Vidman, S. (2018) didalam penelitiannya, Algoritma didalam metode *Dynamic Difficulty Adjustment* tidak ada yang univesal karena selalu dirancang tergantung pada jenis *game*. Dalam menentukan parameter *game*, pertimbangan untuk menghitung kinerja pemain adalah tugas yang sulit dan memerlukan eksperiment yang besar karena hasilnya mungkin terlihat berbeda tergantung pada parameter tersebut, penyesuaian tingkat kesulitan secara dinamis biasanya dibuat dalam beberapa *game* tertentu sehingga banyak yang tidak sesuai pada penerapan didalam *game* yang berbeda, dalam penelitiannya kinerja dalam memainkan *game* yaitu fungsi dari keterampilan dan kesulitan seperti berikut:

Performance = function (Skill, Difficulty) (2.1)

Pada implementasi (2.1) *DDA* diatas telah dijelaskan oleh Vidman.S (2018), dimana penelitiannya membuat sebuah *Game Endless Runner* dengan penerapan kesulitan pada sistem hukuman dengan rumusan seperti berikut:

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

*Penalty = (20% of total coins collected * number of times powerup los) + (5% of total coins collected * number of coins lost)* (2.2)

Setelah penalti atau hukuman, kinerja player dihitung secara langsung, kemudian diberikan sebagai persamaan kembali dengan rumusan yang telah dibuat oleh Vidman.S (2018) dibawah ini:

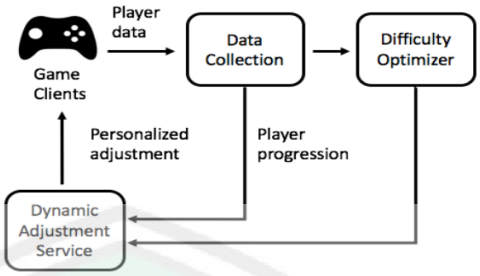
*Performance= ((Total coins collected – Penalty)/Total coins presented) * 100* (2.3)

Dalam penelitian yang akan dibuat peneliti menerapkan rumusan metode (2.1) *DDA* secara umum, dimana pada pembuatan sistem level kabut *game* perubahan tingkat kesulitan pada *game* dipengaruhi oleh 3 variabel yaitu *Score, TimeRemain, dan PlayerLife*, dengan perhitungan sebagai berikut:

DDA =Persen_ Time Remain + Persen_Score + Persen_Player Life (2.4)

Pada penerapan ini peneliti membuat perhitungan sendiri, dimana telah dijelaskan diatas bahwa Algoritma didalam metode *Dynamic Difficulty Adjustment* tidak ada yang univesal karena selalu dirancang tergantung pada jenis *game*.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG



Gambar 2.3 Gambaran Umum *DDA*
Sumber: Xue (2017)

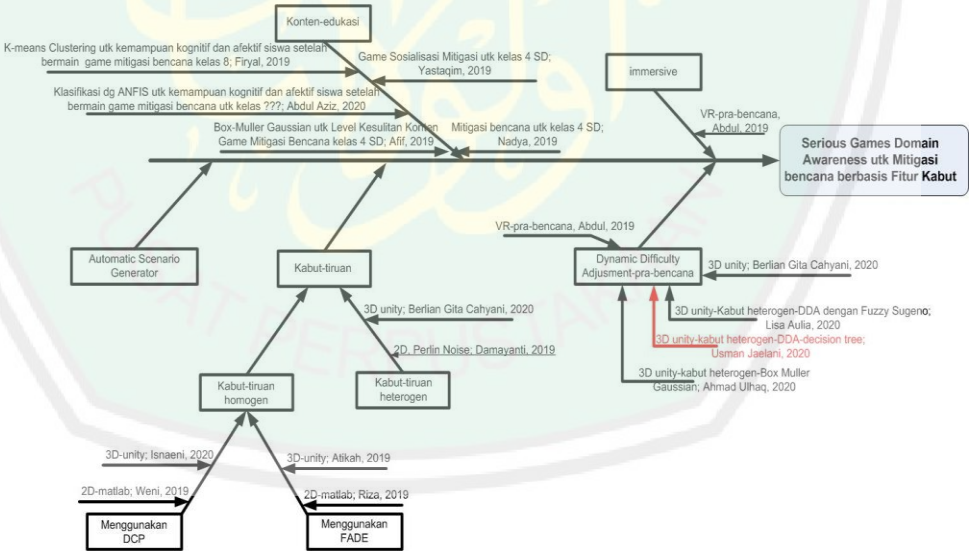
CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

BAB III

DESAIN DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Fokus Penelitian

Pada penelitian yang sedang dikerjakan, peneliti berfokus pada pembuatan sistem level dengan memanfaatkan fitur Kabut sebagai tingkat kesulitan, dimana Data yang digunakan adalah Kabut Tiruan dengan teknik pembuatan fitur kabut berdasarkan data kabut nyata dari Gunung Kelud, data tersebut diperoleh dari penelitian Damayanti, A (2019) dan dilanjutkan Cahyani, B (2020), kemudian peneliti meneruskan hasil penelitian yang telah diselesaikan dan sedang dikerjakan sebelumnya, berikut gambaran *road map* secara garis besar:



Gambar 3.1 *Road Map* Penelitan

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Pada gambar 3.1 penelitian dilakukan dengan fokus utama untuk mengatur fitur Kabut sebagai tingkat kesulitan didalam *game* dengan menggunakan *Dynamic Difficulty Adjustment* dimana data didapatkan dari penelitian Cahyani, B (2020).

3.2 Desain Sistem *Game*

Pada pembuatan *game* akan dibuat dengan *gameplay* yang mengacu pada penelitian Abdul rahman tahun 2019, pada penelitiannya peneliti membuat *game* simulasi untuk menentukan rekomendasi barang yang diperlukan ketika terjadinya bencana, dimana *gameplay game* adalah menjalankan misi dengan mengumpulkan barang-barang yang sangat penting ketika terjadinya bencana alam dengan menerapakan metode *Simple Additive Weighting*,



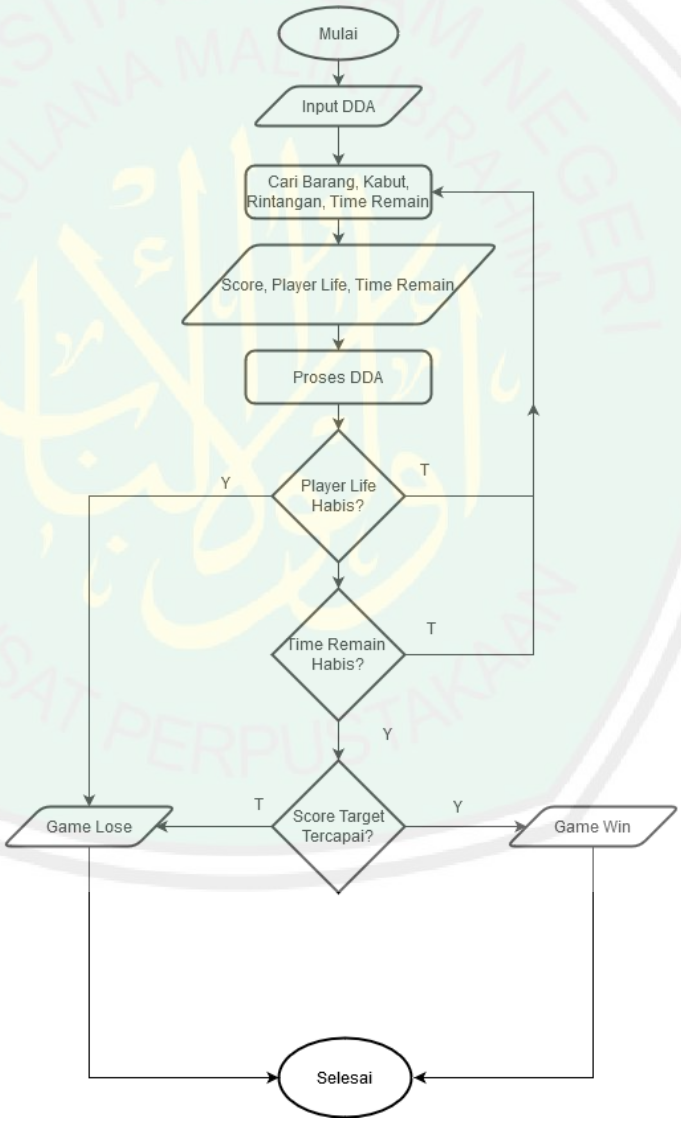
Gambar 3.2 Desain Sistem *Game*
Sumber: Rahman (2019)

dimana telah dijelaskan sebelumnya , penggunaan fitur kabut atau objek kabut yang dihasilkan oleh Amalia Damayanti dan Berlian Gita Cahyani digunakan sebagai tingkat kesulitan di dalam *game.*

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

3.3 Desain Sistem *DDA* pada *Game*

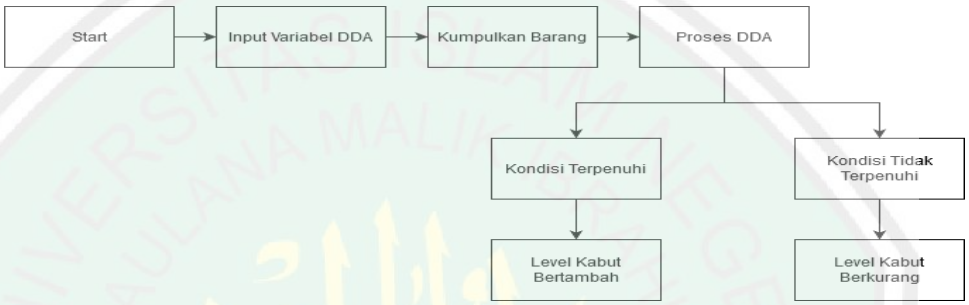
Pada penerapan metode *Dynamic Difficulty Adjustment* didalam *game* akan digunakan fitur kabut atau objek kabut dan *gameplay* yang telah dibuat pada penelitian sebelumnya, namun dalam penelitian yang akan dibuat, peneliti menentukan *variabel* yaitu : *Score*, *Time Remain*, dan *Player Life* di dalam *game* untuk mempengaruhi perubahan tingkat kesulitan kabut.



Gambar 3.3 Desain Sistem *DDA* pada *Game*

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Untuk menentukan level kabut secara otomatis didalam *game*, peneliti menggunakan bantuan logika *Decision Tree* untuk memproses hasil dari variabel *DDA* yang telah ditentukan dan dihitung, penggunaan *Decision Tree* ini memproses level kabut dengan dapat berubah menjadi naik atau turun di dalam *game.*



Gambar 3.4 *Block* Diagram *DDA* dengan penggunaan *Decision Tree*

Pada sistem level *game* peneliti membuat perhitungan *DDA* untuk menentukan proses berubahnya level di dalam *game* yaitu dengan variabel yang telah ditentukan untuk menjadi tolak ukur berubahnya level, setelah ditentukan nilai dari setiap variabel, nilai akan diambil setiap persenannya, dengan total bobot nilai 100% dengan ketentuan sebagai berikut:

Persen_TimeRemain = 45%;

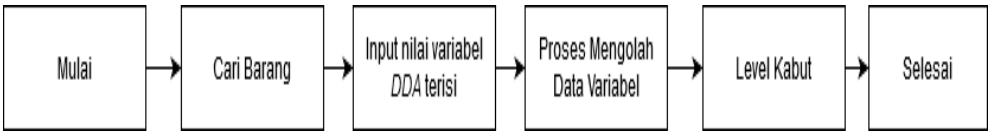
Persen_Score = 45%;

Persen_PlayerLife = 10%;

Kemudian setelah didapatkan persen setiap variabel maka dijumlahkan berdasarkan pada penjelasan bab 2.

DDA =Persen_ Time Remain + Persen_Score + Persen_Player Life (3.1)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG



Gambar 3.5 *Block* Diagram *DDA* untuk Level Kabut

Didalam *game* proses *DDA* sendiri berfungsi untuk menentukan kesesuaian level atau tingkat kesulitan secara dinamis, dimana pada pembuatan *game* ini, proses *DDA* berjalan ketika nilai variabel terisi, variabel ini telah ditentukan sebelumnya yaitu *Score, Time Remain dan Player Life* , ketika variabel terisi maka proses *DDA* dengan rumusan telah ditentukan diatas akan menghasilkan level kabut, kabut sendiri digunakan sebagai tingkat kesulitan di dalam *game,* kabut ini akan berubah otomatis ketika kondisi *DDA* terpenuhi.

3.4 Skenario *DDA* Pada *Game*

Sebelumnya, *game* ini menceritakan seseorang yang akan bersiap-siap mendaki gunung kelud, pemain harus mencari barang-barang yang perlu dibawa saat akan mendaki ke gunung kelud, dengan input variabel *DDA* yang telah ditentukan sebelumnya untuk mempengaruhi level kabut .

Kemudian tahapan skenario *DDA game* sebagai berikut:

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

- Pertama *player* bergerak mencari barang barang yang diperlukan untuk mendaki gunung kelud, dengan *Time Remain*, *Score* dan *Player Life*
- Setelah itu *player* mengumpulkan barang-barang sesuai apa yang dibutuhkan untuk mendaki.
- *Player* menghindari rintangan yang ada didalam *game*, dimana dapat mengurangi *Player Life* yang menyebabkan *Game Lose*
- Selanjutnya *player* akan mendapatkan poin *Score* sesuai apa yang didapatkan didalam *game*.
- Level kabut di dalam *game* berubah-ubah seiring *Time Remain* yang berkurang, *Player Life dan Score* yang didapatkan oleh pemain dengan menerapkan metode *Dynamic Difficulty Adjustment* .
- Setelah mendapatkan barang-barang yang dibutuhkan permainan selesai dengan *Score* yang mencapai target.
- Permainan dianggap *Win* ketika *Score* telah mencapai target dan *Time Remain* tidak habis
- Permainan dianggap *Lose* ketika *Time Remain* habis untuk mengumpulkan barang telah berakhir dan *Player Life* habis.

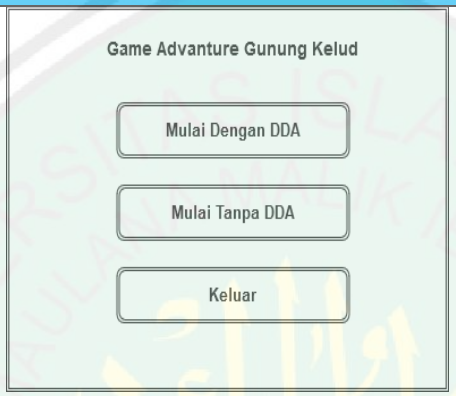
Untuk melihat metode *Dynamic Difficulty Adjustment* telah berjalan atau tidak digunakan *Player NPC*, dimana proses berjalannya *game* tidak dilakukan oleh Manusia.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

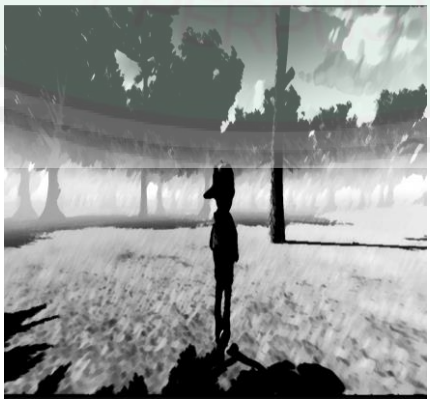
3.5 *Story Board*

Berikut ini merupakan tabel *Story Board* yang digambarkan dengan *Story Line*:

Tabel 3.1 Menjelaskan *Story Board*

No	Gambar	Nama	Keterangan
1.		Tampilan Awal	Pada tampilan awal terdapat panel dengan tombol Mulai *Game* dengan penerapan *DDA*, Mulai *Game* tanpa *DDA* dan Keluar dari *game*
2.		Tahap 1	Tampilan ketika *player* memasuki arena *game*
3.		Tahap 2	Selanjutnya, *player* mencari barang yang ada di dalam *game*

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

No	Gambar	Nama	Keterangan
4.		Variabel *DDA*	Tampilan variabel *Score,Time Remain*, dan *Player Life*, dimana dapat berpengaruh pada penentuan level kabut. untuk gambar disamping penulisan NPC'S Life akan digunakan pada *Player NPC*
5		Tahap 3	Tampilan ketika barang telah didapatkan maka *player* mendapatkan poin *Score*
6		Tahap 4	Tampilan arena *game* dimana kabut bertambah tebal saat level berubah

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

No	Gambar	Nama	Keterangan
7		*Game Win*	Setelah mengumpulkan barang-barang didalam *game* dan *Score* target tercapai *player* memenangkan permainan
8		*Game Lose*	*Game Lose*, ketika *Score* target tidak tercapai dan waktu habis
9		Input Nilai Variabel	Panel input nilai variabel untuk melihat level kabut

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

3.6 Perancangan Pengujian *DDA*

Pengujian metode ini dilakukan dengan menentukan nilai awal inputan *DDA* dengan variabel: *Score*, *Time Remain* dan *Player Life*, kemudian dalam penyelesaian *game* atau berakhirnya *game* ,ditentukan *Score* target dengan nilai 60, berikut penentuan nilai setiap variabel yang mempengaruhi berubahnya level kabut:

Tabel 3.2 Penentuan Nilai setiap variabel

Tingkatan Level Kabut	*Score*	*Time Remain*	*Player Life*
Level 1	0	300	100
Level 2	5	280	90
Level 3	10	260	80
Level 4	15	240	70
Level 5	20	220	60
Level 6	25	200	50
Level 7	30	180	40
Level 8	35	160	30
Level 9	40	140	20
Level 10	45	120	15

dari penentuan nilai setiap variabel pada tabel 3.2 dilakukan proses perhitungan persen, sehingga didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 3.3 Nilai Persen setiap variabel

Tingkatan Level Kabut	*Persen Score*	*Persen Time Remain*	*Persen Player Life*	Jumlah
Level 1	0	135	10	145
Level 2	2.25	126	9	137.25
Level 3	4.5	117	8	129.5
Level 4	6.75	108	7	121.75
Level 5	9	99	6	114

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Tingkatan Level Kabut	*Persen Score*	*Persen Time Remain*	*Persen Player Life*	Jumlah
Level 6	11.25	90	5	106.25
Level 7	13.5	81	4	98.5
Level 8	15.75	72	3	90.75
Level 9	18	63	2	83
Level 10	20.25	54	1.5	75.75

Kemudian dapat di analogikan sebagai berikut :

Player mencari dan mengumpulkan barang, hasil barang yang di dapat berupa *Score*, sistem akan memproses penyesuaian level dengan ketentuan yang telah ditentukan sebelumnya berupa level kabut. Begitu pun dengan *Time Remain* dan *Player Life*.

Pada pengujian ini batas penurunan level kabut adalah hingga level 5 dimana peneliti membatasi penurunan level 6 hingga 10 tidak akan turun dibawah level 5 dengan ketentuan sebagai berikut ;

Level 1 = (if *Score* > = 0)
Level 2 = (if *Score* >= 5)
Level 3 = (if *Score* >= 10)
Level 4 = (if *Score* >= 15)
Level 5 = (if Score>=20)

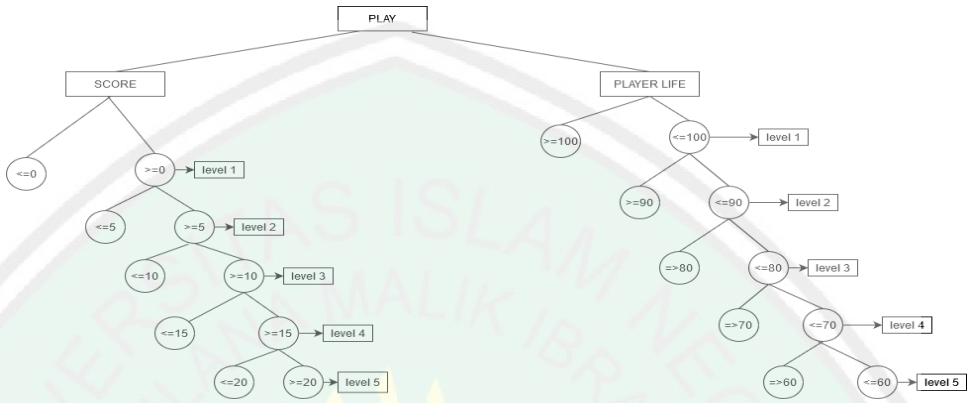
Level 1 = (if *Player Life* <= 100)
Level 2 = (if *Player Life* <= 90)
Level 3 = (if *Player Life* <= 80)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Level 4 = (if *Player Life* <= 70

Level 5 = (if *Player Life* <= 60)

kemudian dengan contoh gambaran *Decision Tree* sebagai berikut:



Gambar 3.6 Penyesuaian *DDA* dengan bantuan logika *Decision Tree*

Namun pada pengujian ini akan dilakukan logika *Decision Tree* setelah didapatkan hasil dari persenan setiap variabel, di dalam tabel 3.3 setelah didapatkan persen maka dilakukan penjumlahan setiap persen *DDA*, kemudian digunakan logika *Decision Tree* untuk merubah tingkat level kabut dengan contoh sebagai berikut:

Level 1 = if *DDA* < = 145

Level 2 = if *DDA* <= 137.25

Level 3 = if *DDA* <= 129.5

Level 4 = if *DDA* <= 121.75

Level 5 = if *DDA* <= 114

Level 6 = if *DDA* <= 106.25

Level 7 = if *DDA* <= 98.5

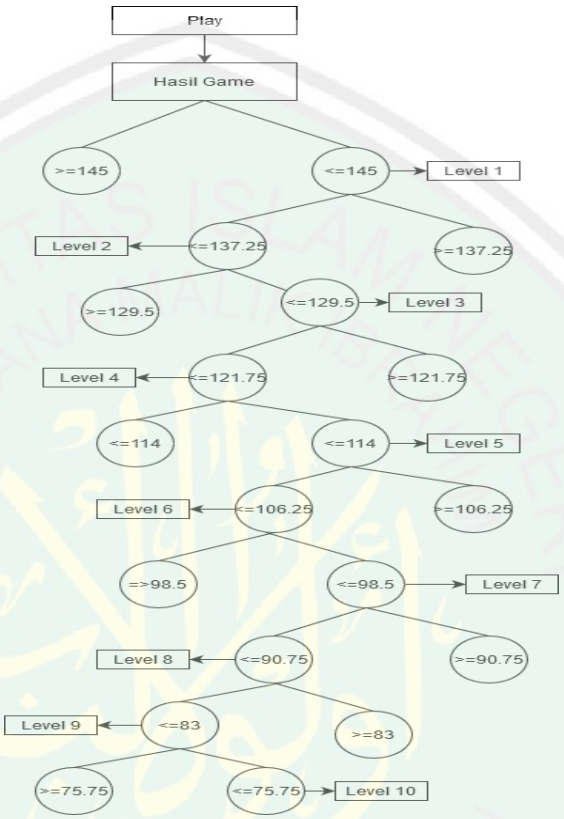
Level 8 = if *DDA* <= 90.75

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Level 9 = if *DDA* <= 83

Level 10 = if *DDA* <= 75.75

berikut gambaran *DDA* dengan bantuan logika *Decision Tree*:



Gambar 3.7 Penyesuaian *DDA* dari total persen setiap level

Pada gambar 3.7 Level berubah ketingkat selanjutnya ketika kondisi yang ditentukan berhasil dicapai.

Dari perancangan pengujian Metode *DDA* tersebut Akan dibandingkan pada *game* yang tanpa menggunakan metode *DDA*, dimana pengaruh berubah level hanya didasari pada variabel Score dengan ketentuan sebagai berikut:

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Tabel 3.4 Ketentuan Tanpa *DDA*

NO	Variabel Masukan	
	Tingkatan Level Kabut	***Score***
1	Level 1	0
2	Level 2	5
3	Level 3	10
4	Level 4	15
5	Level 5	20
6	Level 6	25
7	Level 7	30
8	Level 8	35
9	Level 9	40
10	Level 10	45

Pada proses yang telah dijelaskan diatas yaitu pada gambar 3.6 dan 3.7 peneliti membuat tabel percobaan level 1-10 dengan 3 variabel masukan menghasilkan nilai kombinasi kemudian akan dilakukan beberapa percobaan, dengan contoh masukan sebagai berikut:

Tabel 3.5 Contoh Kombinasi Variabel

NO	Variabel Masukan		
	Score	***Time Remain***	***Player Life***
1	4	280	100
2	8	270	50
3	10	260	68
4	12	235	85
5	12	214	27
6	16	209	50
7	17	190	74
8	21	181	43
9	24	179	91
10	26	164	21
11	29	149	27
12	31	138	54
13	34	135	20

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

NO	Variabel Masukan		
	Score	*Time Remain*	*Player Life*
15	36	73	41
16	38	68	16
17	41	52	10
18	45	49	12
19	50	40	30
20	51	15	50

Kemudian setelah setiap variabel terisi dilakukan perhitungan dengan mengambil setiap persen dari variabel dengan contoh sebagai berikut:

Tabel 3.6 Hasil Perhitungan *DDA*

NO	Variabel Masukan			Total Perhitungan
	Score	*Time Remain*	*Player Life*	
1	1.8	126	10	137.8
2	3.6	121.5	5	130.1
3	4.5	117	6.8	128.3
4	6.75	105.75	8.5	121
5	9.45	96.3	2.7	108.45
6	9.9	94.05	5	108.95
7	10.35	85.5	7.4	103.25
8	10.8	81.45	4.3	96.55
9	10.8	80.55	9.1	100.45
10	11.7	73.8	2.1	87.6
11	13.05	67.05	2.7	82.8
12	13.95	62.1	5.4	81.45
13	15.3	60.75	2	78.05
14	15.3	42.3	8.4	66
15	16.2	32.85	4.1	53.15
16	17.1	30.6	1.6	49.3
17	18.45	23.4	1	42.85
18	20.25	22.05	1.2	43.5
19	22.5	18	3	43.5
20	22.95	6.75	5	34.7

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Dari hasil perhitungan tersebut akan di hasilkan level pada setiap nilai masukan variabel kemudian akan dilakukan proses *Decision Tree* kembali dengan melihat 2 kombinasi variabel yaitu *Score* dan *Player Life* sebagai berikut:

Tabel 3.7 Hasil Level *DDA*

NO	Variabel Masukan			Total Perhitungan	Hasil Level		
	Score	*Time Remain*	*Player Life*		*DDA* Setelah Perhitungan	Decision Tree Pada 2 Kombinasi	Hasil Akhir Level *DDA*
1	4	280	100	137.8	1	1	1
2	8	270	50	130.1	2	2	2
3	10	260	68	128.3	3	3	3
4	15	235	85	121	4	4	4
5	21	214	27	108.45	5	5	5
6	22	209	50	108.95	5	5	5
7	23	190	74	103.25	6	5	5
8	24	181	43	96.55	7	5	5
9	24	179	91	100.45	6	5	5
10	26	164	21	87.6	8	6	6
11	29	149	27	82.8	9	6	6
12	31	138	54	81.45	9	5	5
13	34	135	20	78.05	9	7	7
14	34	94	84	66	10	5	5
15	36	73	41	53.15	10	6	6
16	38	68	16	49.3	10	8	8
17	41	52	10	42.85	10	9	9
18	45	49	12	43.5	10	10	10
19	50	40	30	43.5	10	8	8
20	51	15	50	34.7	10	6	6

Pada tabel 3.7 telah di dapatkan hasil Level kabut dengan penerapan perhitungan persenan *DDA* dengan bantuan *Decision Tree* dan diolah kembali

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

menggunakan *Decision Tree* terhadap 2 variabel masukan yaitu Score dan *PlayerLife* sehingga di dapatkan hasil akhir *DDA*, dari hasil akhir tersebut akan dibandingkan dengan menggunakan Sistem level tanpa *DDA* dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 3.8 Hasil Level Tanpa *DDA* dan menggunakan *DDA*

NO	Variabel Masukan			Hasil Level	
	Score	*Time Remain*	*Player Life*	*DDA*	Tanpa *DDA*
1	4	280	100	1	1
2	8	270	50	2	2
3	10	260	68	3	3
4	15	235	85	4	3
5	21	214	27	5	3
6	22	209	50	5	4
7	23	190	74	5	4
8	24	181	43	5	5
9	24	179	91	5	5
10	26	164	21	6	6
11	29	149	27	6	6
12	31	138	54	5	7
13	34	135	20	7	6
14	34	94	84	5	6
15	36	73	41	6	7
16	38	68	16	8	8
17	41	52	10	9	9
18	45	49	12	10	10
19	50	40	30	8	10
20	51	15	50	6	10

Setelah itu, dilakukan pengujian menggunakan *Confusion Matrix* dimana untuk mengukur Akurasi, Presisi, *Recall* dan *F-Measure* metode *DDA* dalam sistem level kabut didalam game dengan data hasil level tanpa metode ,

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Confusion Matrix yaitu metode yang digunakan sebagai perhitungan akurasi atau evaluasi model klasifikasi. untuk memperkirakan suatu objek yang benar atau salah (Utami, 2016).

Tabel 3.9 Klasifikasi dan Prediksi
Sumber: Utami (2016)

Classification	Predicted Class	
	Class = Yes	Class = No
Class = Yes	a (*true positive-TP)*	b *(false negative-FN)*
Class = No	c *(false positive-FP)*	d *(true negative-TN)*

Dalam Klasifikasi dan Prediksi akan dihitung menggunakan rumus akurasi, *Precision Recall* dan *f-measur*e sebagai berikut:

- Akurasi

  Akurasi = (TP+TN) / (TP+TN+FP+FN) (3.2)

  Perhitungan akurasi dilakukan dengan cara membagi data yang diklasifikasi secara benar dengan total data testing yang diuji.

- *Precision*

  Precision = TP/ (TP+ FP) (3.3)

  Perhitungan *Precision* dilakukan dengan cara membagi jumlah data benar yang bernilai positif (*TP*) dibagi dengan jumlah data benar yang bernilai positif (*TP*) dan data salah yang bernilai positif *(FN).*

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

- *Recall*

  Recall = TP/ (TP+ FN) (3.4)

  Perhitungan *Recall* dilakukan dengan cara membagi data benar yang bernilai positif (*TP*) dengan hasil penjumlahan dari data benar yang bernilai positif (*TP*) dan data salah yang bernilai negatif *(FN)*.

- *F-Measure*

  F-Measure = 2(Precision * Recall)/ (Precision+ Recall)* (3.5)

  F-Measure didapat dari perhitungan pembagian hasil dari perkalian *Precision* dan *Recall* dengan hasil penjumlahan *Precision* dan *Recall*, kemudian dikalikan dua.

Berikut contoh perhitungan *Confusion Matrix* pada tabel 3.8*:*

Tabel 3.10 Hasil Level Pada Tabel 3.8

Hasil Level	
DDA	**Tanpa *DDA***
1	1
2	2
3	3
4	3
5	3
5	4
5	4
5	5
5	5
6	6
6	6
5	7
7	6
5	6
6	7
8	8
9	9
10	10
8	10
6	10

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Pada tabel 3.10 yaitu hasil setiap level akan di buat Confusion Matrix sebagai berikut :

Tabel 3.11 Contoh Matrix Confusion Hasil Level

Matrix										
X	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	1	2	2	1	1	0	0	0
6	0	0	0	0	0	2	1	0	0	1
7	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

- Perhitugan Akurasi

  Akurasi adalah persentase dari total data yang diidentifikasi dan dinilai benar.

  Diketahui jumlah data uji adalah 20, kemudian data jumlah *True Positif* (*TP*) pada tabel di atas dengan kolom berwarna putih yaitu 8 data dan berjumlah 10

  Formula Akurasi :

  Akurasi = *TP* / Total Data atau (*TP*+*TN*)/(*TP*+*TN*+*FP*+*FN*)

  Akurasi = 10 / 20

  Akurasi = **0,5***

- Perhitugan *Precision*

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Presisi adalah data yang diambil berdasarkan informasi yang kurang atau salah dan tidak tepat.

Diketahui pada setiap kolom terdapat 8 data *True Positif* (*TP*) dan berjumlah 10, kemudian *False Positif* (*FP*) sebagai berikut:

FP(1) = 0 ; FP (2) = 0 ; FP (3) = 2; FP (4) = 2; FP(5) = 0 ; FP(6) = 2 ; FP(7) = 2 ; FP(8) = 0; FP(9) = 0; FP(10) = 2

Dengan jumlah *FP* adalah 10, setelah menemukan masing-masing nilai *FP* dari setiap kelas, selanjutnya akan dihitung presisi dari masing-masing kelas

Formula *Precision*:

Precision = TP/(TP+FP)

P(1) = 1/(1+0) = 1 , P(2) = 1 /(1+0) = 1 , P(3) = 1 /(1+2) = 0,3333333333 , P(4) = 0/(0+2) = 0 , P(5) = 2/(2+0) = 1 , P(6) = 2/(2+2) = 0,5 , P(7) = 0/(0+2) = 0 , P(8) = 1/(1+0) = 1 , P(9) = 1/(1+0) = 1 , P(10) = 1/(1+2) = 0,3333333333

dari jumlah semua perhitungan diatas, maka di jumlahkan lagi sebagai berikut:

All Precision = P(1) + P(2) + P(3) + P(4) + P(5) + P(6)+ P(7) + P(8) + P(9) + P(10) /Jumlah kelas

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Precision = (1 + 1 + 0,3333333333 + 0 + 1 + 0,5 + 0 + 1 + 1 + 0,3333333333)/ 10

= **0,6166666667 ***

- Perhitungan *Recall*

Recall Adalah data yang tidak mampu diprediksi dengan benar.

Diketahui pada setiap kolom terdapat 8 data *True Positif* (*TP*) dan berjumlah 10, kemudian False Negatif (FN) sebagai berikut:

Tabel 3.12 *Matriks Confusion(FN)*

Matrix										
X	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	1	2	2	1	1	0	0	0
6	0	0	0	0	0	2	1	0	0	1
7	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

FN(1) = 0; *FN*(2) = 0; *FN*(3) = 0; *FN*(4) = 1; *FN* (5) = 5; *FN* (6) = 2; *FN* (7) = 1; *FN* (8) = 1; *FN* (9) = 0; *FN* (10) = 0;

Setelah menemukan masing-masing nilai *FN*, proses perrhitungan *Recall* dilakukan pada masing-masing kelasnya.

Recall = *TP*/(*TP*+*FN*)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

R(1) = 1 /(1+0) = 1 , R(2) = 1 /(1+0) = 1 , R(3) = 1 /(1+0) =1 , R(4) = 0/(0+1) =0 , R(5) = 2/(2+5) = 0,2857142857 , R(6) = 2/(2+2) = 0,5 , R(7) = 0/(0+1) =0 , R(8) = 1/(1+1) = 0,5 , R(9) = 1/(1+0) =1, R(10) = 1/(1+0) =1

dari jumlah semua perhitungan diatas, maka di jumlahkan lagi sebagai berikut:

Recall = (1 + 1+ 1 + 0 + 0,2857142857 + 0,5 + 0 + 0,5 + 1 + 1) / 10

= **0,6285714286 ***

- Perhitungan *F-measure*

F-Measure adalah perhitungan pembagian hasil dari perkalian *Precision* dan *Recall* dengan hasil penjumlahan *Precision* dan *Recall*, kemudian dikalikan dua.

Formula *F-measure*

F-measure = (2 * Presisi* *Recall*) / (Presisi + *Recall*)

F-measure = **(2 * 0,6166666667 * 0,6285714286) / (0,6166666667+ 0,6285714286) = 0,7752380953 / 1,2452380953**

= 0,6225621415

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Implementasi

Bab ini membahas tentang perencanaan yang telah diajukan serta pengujian hasil implementasi *metode Dynamic Difficulty Adjustment* terhadap *game* untuk mengetahui tingkat kesulitan kabut atau level dengan menggunakan *Npc Player* sebagai *player*.

4.1.1 Implementasi Antar Muka *Game*

Dari perancangan *storyboard* pada bab 3 sebelumnya telah dihasilkan tampilan antara muka untuk *player* sebagai berikut:

4.1.1.1 Tampilan Awal *Game*

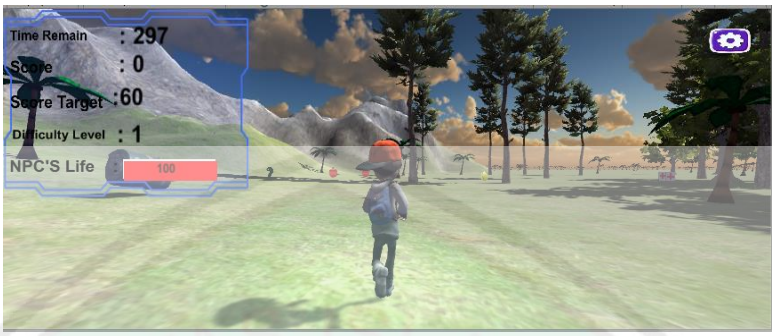


Gambar 4.1 Tampilan *Scenes* Awal *Game*

Pada *Scene* awal terdapat menu utama untuk memulai bermain dengan pembuatan menggunakan *canvas* yang terdiri dari *Button* Mulai dengan *DDA*, *Button* Mulai tanpa *DDA* dan *Button* Keluar.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

4.1.1.2 Tampilan Tahap 1



Gambar 4.2 Tampilan Tahap 1

Pada gambar 4.2, *player* memasuki arena *game* dengan tujuan mencari barang-barang yang ada di dalam *game*, pada tahap ini peneliti menggunakan *Player Npc* untuk melakukan pengujian sistem level terhadap Kabut, pada tampilan awal memasuki arena terdapat *Score*, *Time Remain*, *Score* Target, *Difficulty* Level *Npc's Life* dan *Button Pause*.

4.1.1.3 Tampilan Tahap 2



Gambar 4.3 Tampilan Tahap 2

Pada gambar 4.3, setelah memasuki arena *game*, *player* bergerak mencari dan mengumpulkan barang-barang di dalam *game* dengan batas *Time Remain* 300 detik, *Score* target 60 *point* dan *Player Life* dengan jumlah 100. Pada *game*

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

terdapat rintangan hewan-hewan yang harus dihindari agar tidak mengurangi *Player Life* sehingga mengakibatkan kekalahan *Game.*



Gambar 4.4 Rintangan di dalam *Game*

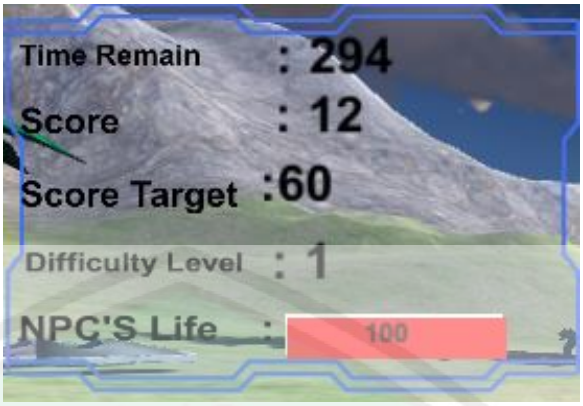


Gambar 4.5 Panel Variabel di dalam *Game*

4.1.1.4 Tampilan Tahap 3

Setelah *player* mendapatkan barang-barang, *Score game* terisi sesuai jumlah barang di dalam *game*.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG



Gambar 4.6 Panel *Score* terisi di dalam *Game*

4.1.1.5 Tampilan Tahap 4

Pada saat nilai variabel *DDA* terisi, kemudian kondisi *DDA* terpenuhi maka proses sistem level kabut berjalan otomatis sesuai kemampuan *player* di dalam *game*.



. **Gambar 4.7** Perubahan Level Kabut di dalam *Game*

Pada gambar 4.7 perubahan level kabut dilakukan dengan mengolah data varibel didalam *game* yaitu *Time Remain, Score*, dan *Player Life*, kemudian dihasilkan jumlah setiap variabel sehingga mempengaruhi terjadinya perubahan otomatis sesuai apa yang telah didapatkan *player*.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

4.1.1.6 Tampilan *Game Win*

Setelah target *Score* tercapai *game* akan memunculkan panel *Game Win*, dimana *game* telah berakhir.



Gambar 4.8 Panel *Game Win*

4.1.1.7 Tampilan *Game Lose*

Game Lose terjadi ketika, ketika kondisi *player* telah melewati batas dimana, *Player Life* dan *Time Remain* telah habis.



Gambar 4.9 Panel *Game Lose*

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

4.1.1.8 Tampilan Input Nilai Variabel



Gambar 4.10 Panel Input Nilai Variabel *DDA*

Pada gambar 4.10 untuk melihat atau mengecek level kabut, *User* dapat memasukkan input nilai variabel sehingga dihasilkan kabut di dalam *game*. sebelum dilakukan proses level, dilakukan perhitungan didalam sistem *game*.

4.2 Tahap Pengujian

Pada pengujian sistem level kabut di dalam *game* menggunakan *DDA*, hal yang diamati adalah apakah sistem ini telah bekerja sesuai dengan tujuan yang telah dituliskan pada Bab 1 dengan perencanaan yang telah di buat pada Bab 3 kemudian pengujian akan dilakukan dengan memasukan nilai setiap variabel pada sistem dengan menggunakan *DDA* dan tanpa *DDA*, sebelum memasuki tahap pengujian sistem level kabut, peneliti akan melalukan beberapa tahap persiapan.

4.2.1 Pembuatan Sistem Level *DDA*

Pada tahap ini peneliti membuat *Script C#* dengan nama *Sistem_Game* dimana *script* ini untuk mengatur sistem level didalam *game*.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG



Gambar 4.11 Panel *Script* Sistem Level *DDA* pada *Unity*

Pada gambar 4.11 terdapat "*Score Text"* dimana menampilkan *Score* yang telah didapatkan melalui *point* setiap barang, "*Text_Time Remain"* menampilkan *Time Remain* dengan awal waktu 300 detik waktu habis, "*Healthbar"* dan "*RatioText"* sebagai angka atau bar sisa *Player Life*, kemudian "*Text_Level_1"* hingga "*Text_Level_10"* sebagai tampilan Level setiap Kabut, terakhir "*InputScore"*, "*Input Time Remain"* dan "*Input Player Life"* dengan menggunakan *InputField* untuk memudahkan pengecekan kabut setiap level.

4.2.2 Objek Pendukung Sistem Level *Game*

Untuk mempengaruhi berubahnya level kabut secara *real time*. terdapat objek barang dan rintangan dimana objek barang mempengaruhi *Score* yang didapatkan serta menambah *Player Life*, kemudian objek rintangan untuk mengurangi *Player Life* di dalam *game*.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG



Gambar 4.12 Objek pendukung sistem level *game*

4.3 Hasil Pengujian

Pada pengujian sistem level kabut menggunakan *DDA* akan diolah pada sistem level kabut tanpa *DDA* dengan nilai masukan variabel yang sama dalam beberapa percobaan sebagai berikut:

- **Percobaan 1**

Pada percobaan ini hasil dari perhitungan data masukan akan dituliskan pada lembar lampiran, dimana setelah variabel masukan diproses dalam bentuk persen maka dilakukan penjumlahan sehingga didapatkan total dari setiap masukan dan dilakukan pengujian pada sistem sesuai dengan ketentuan pada bab 3.6 sehingga didapatkan hasil level sebagai berikut:

Tabel 4.1 Percobaan 1

NO	Variabel Masukan			Hasil Level	
	Score	***Time Remain***	***Player Life***	***DDA***	**Tanpa *DDA***
1	0	300	100	1	1
2	8	288	80	2	2
3	12	276	70	2	3
4	16	268	76	2	4
5	20	243	53	3	5
6	26	215	60	4	6
7	32	179	41	6	7

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

NO	Variabel Masukan			Hasil Level	
	Score	***Time Remain***	***Player Life***	***DDA***	**Tanpa *DDA***
8	36	177	41	6	8
9	40	169	49	6	9
10	46	145	90	5	10
11	46	119	8	10	10
12	46	107	19	9	10
13	48	102	23	8	10
14	50	100	27	8	10
15	50	88	45	6	10
16	50	86	73	5	10
17	52	67	50	6	10
18	54	58	40	7	10
19	56	49	85	5	10
20	58	48	40	7	10

Dari hasil level yang telah didapatkan akan dilakukan pengujian dengan menggunakan Confusion Matrix sebagai berikut:

- Perhitugan Akurasi

  Diketahui jumlah data uji adalah 20, kemudian data jumlah *True Positif* (*TP*) yaitu 3 data dengan jumlah 3

  Formula Akurasi :

  Akurasi = *TP* / Total Data atau (*TP*+*TN*)/(*TP*+*TN*+*FP*+*FN*)

  Akurasi = 3 / 20

  Akurasi = **0,15***

- Perhitugan *Precision*

  Diketahui terdapat 3 data *True Positif* (*TP*) dan berjumlah 3, kemudian *False Positif* (*FP*) sebagai berikut:

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

FP(1) = 0 ; FP (2) = 0 ; FP (3) = 1; FP (4) = 1; FP(5) = 1 ; FP(6) = 1 ; FP(7) = 1 ; FP(8) = 1; FP(9) = 1 ; FP(10) = 10

Dengan jumlah *FP* adalah 17, setelah menemukan masing-masing nilai *FP* dari setiap kelas, selanjutnya akan dihitung presisi dari masing-masing kelas

Formula *Precision*:

Precision = *TP*/(*TP*+*FP*)

P(1) = 1/(1+0) = 1, P(2) = 1 /(1+0) = 1, P(3) = 0 /(0+1) = 0, P(4) = 0/(0+1) = 0, P(5) = 0/(0+1) = 0, P(6) = 0/(0+1) = 0, P(7) = 0/(0+1) = 0, P(8) = 0/(0+1) = 0, P(9) = 0/(0+1) = 0, P(10) = 1/(1+10) = 0,0909090909

dari jumlah semua perhitungan diatas, maka di jumlahkan lagi sebagai berikut:

All Precision = P(1) + P(2) + P(3) + P(4) + P(5) + P(6)+ P(7) + P(8) + P(9) + P(10) /Jumlah kelas

Precision = (1 + 1 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0,0909090909)/ 10

= **0,2090909091 ***

- Perhitungan *Recall* .

Diketahui terdapat 3 data *True Positif* (*TP*) dan berjumlah 3, kemudian False Negatif (FN) sebagai berikut:

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

FN(1) = 0 ; *FN*(2) = 2; *FN* (3) = 1; *FN* (4) = 1; *FN* (5) = 3; *FN* (6) = 5; *FN* (7) = 2; *FN* (8) = 2; *FN* (9) = 1; *FN* (10) = 0;

Dengan jumlah *FN* adalah 17, Setelah menemukan masing-masing nilai *FN*, proses perrhitungan *Recall* dilakukan pada masing-masing kelasnya.

Recall = *TP*/(*TP*+*FN*)

R(1) = 1 /(1+0) = 1, R(2) = 1 /(1+2) =0,3333333333, R(3) = 0 /(0+1) =0

R(4) = 0/(0+1) = 0, R(5) = 0/(0+3) =0, R(6) = 0/(0+5) =0, R(7) = 0/(0+2) =0, R(8) = 0/(0+2) =0, R(9) = 0/(0+1) =0, R(10) = 1/(1+0) =1

dari jumlah semua perhitungan diatas, maka di jumlahkan lagi sebagai berikut:

Recall = (1 + 0,3333333333+ 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 1) / 10

= **0,2333333333 ***

- Perhitungan *F-measure*

Formula *F-measure*

F-measure = (2 * Presisi* *Recall*) / (Presisi + *Recall*)

F-measure = **(2 * 0,2090909091 * 0,2333333333) / (0,2090909091 + 0,2333333333) = 0,0975757576 / 0,4424242424**

= 0,2205479453

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

- **Percobaan 2**

Pada percobaan ini hasil dari perhitungan data masukan akan dituliskan pada lembar lampiran, dimana setelah variabel masukan diproses dalam bentuk persen maka dilakukan penjumlahan sehingga didapatkan total dari setiap masukan dan dilakukan pengujian pada sistem sesuai dengan ketentuan pada bab 3.6 sehingga didapatkan hasil level sebagai berikut:

Tabel 4.2 Percobaan 2

NO	Variabel Masukan			Hasil Level	
	Score	*Time Remain*	*Player Life*	*DDA*	Tanpa *DDA*
1	2	296	96	**1**	**1**
2	2	293	10	**2**	**1**
3	5	286	28	**2**	**2**
4	12	279	24	**2**	**3**
5	12	275	61	**3**	**3**
6	14	244	45	**4**	**3**
7	14	241	13	**4**	**3**
8	18	192	22	**5**	**4**
9	18	180	52	**5**	**4**
10	21	175	2	**5**	**5**
11	26	168	50	**6**	**6**
12	31	157	26	**7**	**7**
13	35	144	38	**7**	**8**
14	43	142	20	**8**	**9**
15	47	132	12	**9**	**10**
16	49	115	52	**5**	**10**
17	49	25	40	**7**	**10**
18	52	22	3	**10**	**10**
19	54	11	53	**5**	**10**
20	56	10	30	**8**	**10**

Dari hasil level yang telah didapatkan akan dilakukan pengujian dengan menggunakan Confusion Matrix sebagai berikut:

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

- Perhitugan Akurasi

  Diketahui jumlah data uji adalah 20, kemudian data jumlah *True Positif* (*TP*) yaitu 7 data dan berjumlah 7

  Formula Akurasi :

  Akurasi = *TP* / Total Data atau (*TP*+*TN*)/(*TP*+*TN*+*FP*+*FN*)

  Akurasi = 7 / 20

  Akurasi = **0,35***

- Perhitugan *Precision*

  Diketahui terdapat 7 data *True Positif* (*TP*) dan berjumlah 7, kemudian *False Positif* (*FP*) sebagai berikut:

  FP(1) = 1 ; FP (2) = 0 ; FP (3) = 3; FP (4) = 2; FP(5) = 0 ; FP(6) = 0; FP(7) = 0 ; FP(8) = 1; FP(9) = 1 ; FP(10) = 5;

  Dengan jumlah *FP* adalah 17, setelah menemukan masing-masing nilai *FP* dari setiap kelas, selanjutnya akan dihitung presisi dari masing-masing kelas

  Formula *Precision*:

  Precision = *TP*/(*TP*+*FP*)

  P(1) = 1/(1+1) = 0,5 , P(2) = 1 /(1+0) = 1, P(3) = 1 /(1+3) = 0,25 , P(4) = 0/(0+2) = 0 , P(5) = 1/(1+0) = 1 , P(6) = 1/(1+0) = 1 , P(7) = 1/(1+0) = 1 , P(8) = 0/(0+1) = 0 , P(9) = 0/(0+1) = 0 , P(10) = 1/(1+5) = 0,1666666667

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

dari jumlah semua perhitungan diatas, maka di jumlahkan lagi sebagai berikut:

All *Precision* = P(1) + P(2) + P(3) + P(4) + P(5) + P(6) + P(7) + P(8) + P(9) + P(10) /Jumlah kelas

Precision = (0,5 + 1 + 0,25 + 0 + 1 + 1 + 1 + 0 + 0 + 0,1666666667)/ 10

= **0,4916666667***

- Perhitungan *Recall*

  Diketahui terdapat 7 data *True Positif* (*TP*) dan berjumlah 7, kemudian False Negatif (FN) sebagai berikut:

  FN(1) = 0 ; *FN*(2) = 2; *FN* (3) = 0; *FN* (4) = 2; *FN* (5) = 4; *FN* (6) = 0; *FN* (7) = 2; *FN* (8) = 2; *FN* (9) = 1; *FN* (10) = 0;

  Dengan jumlah *FN* adalah 13, setelah menemukan masing-masing nilai *FN*, proses perrhitungan *Recall* dilakukan pada masing-masing kelasnya.

  Recall = *TP*/(*TP*+*FN*)

  R(1) = 1 /(1+0) = 1 , R(2) = 1 /(1+2) = 0,3333333333, R(3) = 1 /(1+0) = 1 , R(4) = 0/(0+2) = 0, R(5) = 1/(1+4) = 0,2, R(6) = 1/(1+0) = 1, R(7) = 1/(1+2) = 0,3333333333, R(8) = 0/(0+2) =0, R(9) = 0/(0+1) = 0, R(10) = 1/(1+0) = 1

  dari jumlah semua perhitungan diatas, maka di jumlahkan lagi sebagai berikut:

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Recall = (1 + 0,3333333333+ 1 + 0 + 0,2 + 1 + 0,3333333333 + 0 + 0 + 1) / 10

= **0.48666666666***

- Perhitungan *F-measure*

  Formula *F-measure*

  F-measure = (2 * Presisi* *Recall*) / (Presisi + *Recall*)

  F-measure = **(2 * 0,4916666667* 0.48666666666) / (0,4916666667+ 0.48666666666) =0.4785555555/ 0.9783333333**

  = 0.4891538897

- **Percobaan 3**

Pada percobaan ini hasil dari perhitungan data masukan akan dituliskan pada lembar lampiran, dimana setelah variabel masukan diproses dalam bentuk persen maka dilakukan penjumlahan sehingga didapatkan total dari setiap masukan dan dilakukan pengujian pada sistem sesuai dengan ketentuan pada bab 3.6 sehingga didapatkan hasil level sebagai berikut:

Tabel 4.3 Percobaan 3

NO	Variabel Masukan			Hasil Level	
	Score	***Time Remain***	***Player Life***	***DDA***	**Tanpa *DDA***
1	4	280	100	**1**	**1**
2	8	270	50	**2**	**2**
3	10	260	68	**3**	**3**
4	12	235	85	**4**	**3**
5	12	214	27	**5**	**3**
6	16	209	50	**5**	**4**

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

NO	Variabel Masukan			Hasil Level	
	Score	*Time Remain*	*Player Life*	*DDA*	Tanpa *DDA*
7	17	190	74	**5**	**4**
8	21	181	43	**5**	**5**
9	24	179	91	**5**	**5**
10	26	164	21	**6**	**6**
11	29	149	27	**6**	**6**
12	31	138	54	**5**	**7**
13	34	135	20	**7**	**6**
14	34	94	84	**5**	**6**
15	36	73	41	**6**	**7**
16	38	68	16	**8**	**8**
17	41	52	10	**9**	**9**
18	45	49	12	**10**	**10**
19	50	40	30	**8**	**10**
20	51	15	50	**6**	**10**

Dari hasil level yang telah didapatkan akan dilakukan pengujian dengan menggunakan Confusion Matrix sebagai berikut:

- Perhitugan Akurasi

  Diketahui jumlah data uji adalah 20, kemudian data jumlah *True Positif* (*TP*) yaitu 8 data dan berjumlah 10

  Formula Akurasi :

  Akurasi = *TP* / Total Data atau (*TP*+*TN*)/(*TP*+*TN*+*FP*+*FN*)

  Akurasi = 10 / 20

  Akurasi = 0,**5***

- Perhitugan *Precision*

  Diketahui terdapat 8 data *True Positif* (*TP*) dan berjumlah 10, kemudian *False Positif* (*FP*) sebagai berikut:

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

FP(1) = 0 ; FP (2) = 0 ; FP (3) = 2; FP (4) = 2; FP(5) = 0 ; FP(6) = 2 ; FP(7) = 2 ; FP(8) = 0; FP(9) = 0; FP(10) = 2

Dengan jumlah *FP* adalah 10, setelah menemukan masing-masing nilai *FP* dari setiap kelas, selanjutnya akan dihitung presisi dari masing-masing kelas

Formula *Precision*:

Precision = *TP*/(*TP*+*FP*)

P(1) = 1/(1+0) = 1 , P(2) = 1 /(1+0) = 1, P(3) = 1 /(1+2) = 0,3333333333, P(4) = 0/(0+2) = 0, P(5) = 2/(2+0) = 1, P(6) = 2/(2+2) = 0,5, P(7) = 0/(0+2) = 0, P(8) = 1/(1+0) = 1, P(9) = 1/(1+0) = 1, P(10) = 1/(1+2) = 0,3333333333

dari jumlah semua perhitungan diatas, maka di jumlahkan lagi sebagai berikut:

All Precision = P(1) + P(2) + P(3) + P(4) + P(5) + P(6)+ P(7) + P(8) + P(9) + P(10) /Jumlah kelas

Precision = (1 + 1 + 0,3333333333 + 0 + 1 + 0,5 + 0 + 1 + 1 + 0,3333333333)/ 10

= **0,6166666667 ***

- Perhitungan *Recall*

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Diketahui terdapat 8 data *True Positif* (*TP*) dan berjumlah 10, kemudian False Negatif (FN) sebagai berikut:

FN(1) = 0; *FN*(2) = 0; *FN*(3) = 0; *FN*(4) = 1; *FN* (5) = 5; *FN* (6) = 2; *FN* (7) = 1; *FN* (8) = 1; *FN* (9) = 0; *FN* (10) = 0;

Dengan jumlah *FN* adalah 10, setelah menemukan masing-masing nilai *FN*, proses perrhitungan *Recall* dilakukan pada masing-masing kelasnya.

Recall = *TP*/(*TP*+*FN*)

R(1) = 1 /(1+0) = 1 , R(2) = 1 /(1+0) = 1, R(3) = 1 /(1+0) =1 , R(4) = 0/(0+1) =0, R(5) = 2/(2+5) = 0,2857142857, R(6) = 2/(2+2) = 0,5, R(7) = 0/(0+1) =0, R(8) = 1/(1+1) = 0,5, R(9) = 1/(1+0) =1, R(10) = 1/(1+0) =1

dari jumlah semua perhitungan diatas, maka di jumlahkan lagi sebagai berikut:

Recall = (1 + 1+ 1 + 0 + 0,2857142857 + 0,5 + 0 + 0,5 + 1 + 1) / 10

= **0,6285714286 ***

- Perhitungan *F-measure*

Formula *F-measure*

F-measure = (2 * Presisi* *Recall*) / (Presisi + *Recall*)

F-measure = **(2 * 0,6166666667 * 0,6285714286) / (0,6166666667+ 0,6285714286) = 0,7752380953 / 1,2452380953**

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

= 0,6225621415

- **Percobaan 4**

Pada percobaan ini hasil dari perhitungan data masukan akan dituliskan pada lembar lampiran, dimana setelah variabel masukan diproses dalam bentuk persen maka dilakukan penjumlahan sehingga didapatkan total dari setiap masukan dan dilakukan pengujian pada sistem sesuai dengan ketentuan pada bab 3.6 sehingga didapatkan hasil level sebagai berikut:

Tabel 4.4 Percobaan 4

NO	Variabel Masukan			Hasil Level	
	Score	*Time Remain*	*Player Life*	*DDA*	Tanpa *DDA*
1	1	294	62	**1**	**1**
2	4	272	70	**2**	**1**
3	5	260	35	**3**	**2**
4	5	248	68	**4**	**2**
5	12	223	50	**5**	**3**
6	13	218	34	**5**	**3**
7	16	212	73	**5**	**4**
8	23	211	45	**5**	**5**
9	24	210	81	**5**	**5**
10	26	162	6	**6**	**6**
11	28	158	30	**6**	**6**
12	29	142	7	**6**	**6**
13	31	116	40	**7**	**7**
14	33	112	15	**7**	**7**
15	40	85	30	**8**	**9**
16	44	67	48	**6**	**9**
17	45	45	88	**5**	**10**
18	50	18	40	**7**	**10**
19	51	15	20	**9**	**10**
20	52	10	10	**10**	**10**

Dari hasil level yang telah didapatkan akan dilakukan pengujian dengan menggunakan Confusion Matrix sebagai berikut:

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

- Perhitugan Akurasi

  Diketahui jumlah data uji adalah 20, kemudian data jumlah *True Positif* (*TP*) yaitu 5 data dan berjumlah 9

  Formula Akurasi :

  Akurasi = *TP* / Total Data atau (*TP*+*TN*)/(*TP*+*TN*+*FP*+*FN*)

  Akurasi = 9 / 20

  Akurasi = **0,45***

- Perhitugan *Precision*

  Diketahui terdapat 5 data *True Positif* (*TP*) dan berjumlah 9, kemudian *False Positif* (*FP*) sebagai berikut:

  FP(1) = 1 ; FP (2) = 2 ; FP (3) = 2; FP (4) = 1; FP(5) = 0 ; FP(6) = 0 ; FP(7) = 0 ; FP(8) = 0; FP(9) = 2; FP(10) = 3;

  Dengan jumlah *FP* adalah 10, setelah menemukan masing-masing nilai *FP* dari setiap kelas, selanjutnya akan dihitung presisi dari masing-masing kelas

  Formula *Precision*:

  Precision = *TP*/(*TP*+*FP*)

  P(1) = 1/(1+1) = 0,5 , P(2) = 0/(0+2) = 0, P(3) = 0 /(0+2) = 0, P(4) = 0/(0+1) = 0 , P(5) = 2/(2+0) = 1, P(6) = 3/(3+0) = 1, P(7) = 2/(2+0) = 1, P(8) = 0/(0+0) = 0, P(9) = 0/(0+2) = 0, P(10) = 1/(1+3) = 0,25

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

dari jumlah semua perhitungan diatas, maka di jumlahkan lagi sebagai berikut:

All Precision = P(1) + P(2) + P(3) + P(4) + P(5) + P(6)+ P(7) + P(8) + P(9) + P(10) /Jumlah kelas

Precision = (0,5 + 0 + 0 + 0 + 1 + 1 + 1 + 0 + 0 + 0,25)/ 10

= **0,375***

- Perhitungan *Recall*

  Diketahui terdapat 5 data *True Positif* (*TP*) dan berjumlah 9, kemudian False Negatif (FN) sebagai berikut:

  FN(1) = 0; *FN*(2) = 1; *FN*(3) = 1; *FN*(4) = 1; *FN* (5) = 4; *FN* (6) = 1; *FN* (7) = 1; *FN* (8) = 1; *FN* (9) = 1; *FN* (10) = 0;

  Dengan jumlah *FN* adalah 11, setelah menemukan masing-masing nilai *FN*, proses perrhitungan *Recall* dilakukan pada masing-masing kelasnya.

  Recall = *TP*/(*TP*+*FN*)

  R(1) = 1 /(1+0) = 1 , R(2) = 0 /(0+1) = 0, R(3) = 0 /(0+1) = 0 , R(4) = 0/(0+1) = 0 , R(5) = 2/(2+4) = 0,3333333333 , R(6) = 3/(3+1) = 0,75

  R(7) = 2/(2+1) = 0,6666666667, R(8) = 0/(0+1) = 0, R(9) = 0/(0+1) = 0, R(10) = 1/(1+0) =1

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

dari jumlah semua perhitungan diatas, maka di jumlahkan lagi sebagai berikut:

Recall = (1 + 0 + 0 + 0 + 0,3333333333 + 0,75 + 0,6666666667 + 0 + 0 + 1) / 10

= **0,375 ***

- Perhitungan *F-measure*

Formula *F-measure*

F-measure = (2 * Presisi* *Recall*) / (Presisi + *Recall*)

F-measure = **(2 * 0,375* 0,375) / (0,375 + 0,375) = 0,28125 / 0,75**

= 0,375*

- **Percobaan 5**

Pada percobaan ini hasil dari perhitungan data masukan akan dituliskan pada lembar lampiran, dimana setelah variabel masukan diproses dalam bentuk persen maka dilakukan penjumlahan sehingga didapatkan total dari setiap masukan dan dilakukan pengujian pada sistem sesuai dengan ketentuan pada bab 3.6 sehingga didapatkan hasil level sebagai berikut:

Tabel 4.5 Percobaan 5

NO	Variabel Masukan			Hasil Level	
	Score	***Time Remain***	***Player Life***	***DDA***	**Tanpa *DDA***
1	2	290	100	**1**	**1**
2	3	270	100	**2**	**1**
3	3	260	89	**3**	**1**

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

NO	Variabel Masukan			Hasil Level	
	Score	*Time Remain*	*Player Life*	*DDA*	Tanpa *DDA*
4	6	220	86	**5**	**2**
5	8	216	20	**5**	**2**
6	9	209	26	**5**	**2**
7	13	207	77	**5**	**3**
8	19	202	75	**5**	**4**
9	20	196	63	5	5
10	28	177	50	**6**	**6**
11	32	176	68	5	7
12	34	132	42	**6**	7
13	41	104	30	**8**	**9**
14	41	92	40	**7**	**9**
15	46	86	3	**10**	**10**
16	46	70	20	**9**	**10**
17	50	64	42	**6**	**10**
18	51	23	68	**5**	**10**
19	56	21	28	**8**	**10**
20	58	8	66	**5**	**10**

Dari hasil level yang telah didapatkan akan dilakukan pengujian dengan menggunakan Confusion Matrix sebagai berikut:

- Perhitugan Akurasi

  Diketahui jumlah data uji adalah 20, kemudian data jumlah *True Positif* (*TP*) yaitu 4 data dan berjumlah 4

  Formula Akurasi :

  Akurasi = *TP* / Total Data atau (*TP*+*TN*)/(*TP*+*TN*+*FP*+*FN*)

  Akurasi = 4 / 20

  Akurasi = **0,2***

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

- Perhitugan *Precision*

Diketahui terdapat 4 data *True Positif* (*TP*) dan berjumlah 4, kemudian *False Positif* (*FP*) sebagai berikut:

FP(1) = 2 ; FP (2) = 3 ; FP (3) = 1; FP (4) = 1; FP(5) = 0 ; FP(6) = 0 ; FP(7) = 2 ; FP(8) = 0; FP(9) = 2; FP(10) = 5;

Dengan jumlah *FP* adalah 16, setelah menemukan masing-masing nilai *FP* dari setiap kelas, selanjutnya akan dihitung presisi dari masing-masing kelas

Formula *Precision*:

Precision = TP/(TP+FP)

P(1) = 1/(1+2) = 0,3333333333 , P(2) = 0/(0+3) = 0 , P(3) = 0 /(0+1) = 0, P(4) = 0/(0+1) = 0 , P(5) = 1/(1+0) = 1 , P(6) = 1/(1+0) = 1 , P(7) = 0/(0+2) = 0, P(8) = 0/(0+0) = 0 , P(9) = 0/(0+2) = 0 , P(10) = 1/(1+5) = 0,1666666667

dari jumlah semua perhitungan diatas, maka di jumlahkan lagi sebagai berikut:

All Precision = P(1) + P(2) + P(3) + P(4) + P(5) + P(6)+ P(7) + P(8) + P(9) + P(10) /Jumlah kelas

Precision = (0,3333333333 + 0 + 0 + 0 + 1 + 1 + 0 + 0 + 0 + 0,1666666667)/ 10

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

= **0,25***

- Perhitungan *Recall*

Diketahui terdapat 4 data *True Positif* (*TP*) dan berjumlah 4, kemudian False Negatif (FN) sebagai berikut:

FN(1) = 0; *FN*(2) = 1; *FN*(3) = 1; *FN*(4) = 0; *FN* (5) = 8; *FN* (6) = 2; ***FN*** (7) = 1; *FN* (8) = 2; *FN* (9) = 1; *FN* (10) = 0;

Dengan jumlah *FN* adalah 16, setelah menemukan masing-masing nilai *FN*, proses perrhitungan *Recall* dilakukan pada masing-masing kelasnya.

Recall = *TP*/(*TP*+*FN*)

R(1) = 1 /(1+0) = 1 , R(2) = 0 /(0+1) = 0 , R(3) = 0 /(0+1) = 0 , R(4) = 0/(0+1) = 0 , R(5) = 1/(1+8) = 0,1111111111 , R(6) = 1/(1+2) = 0,3333333333 , R(7) = 0/(0+1) = 0 , R(8) = 0/(0+1) = 0 , R(9) = 0/(0+1) = 0 , R(10) = 1/(1+0) =1

dari jumlah semua perhitungan diatas, maka di jumlahkan lagi sebagai berikut:

Recall = (1 + 0 + 0 + 0 + 0,1111111111 + 0,3333333333 + 0+ 0 + 0 + 1) / 10

= **0,2444444444 ***

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

- Perhitungan *F-measure*

  Formula *F-measure*

  F-measure = (2 * Presisi* *Recall*) / (Presisi + *Recall*)

  F-measure = **(2 * 0,25* 0,2444444444) / (0,25+ 0,2444444444) =**

  0,1222222222 / 0,4944444444

  = 0,2471910112*

- **Percobaan 6**

Pada percobaan ini hasil dari perhitungan data masukan akan dituliskan pada lembar lampiran, dimana setelah variabel masukan diproses dalam bentuk persen maka dilakukan penjumlahan sehingga didapatkan total dari setiap masukan dan dilakukan pengujian pada sistem sesuai dengan ketentuan pada bab 3.6 sehingga didapatkan hasil level sebagai berikut:

Tabel 4.6 Percobaan 6

NO	Variabel Masukan			Hasil Level	
	Score	*Time Remain*	*Player Life*	*DDA*	Tanpa *DDA*
1	2	298	97	1	1
2	3	280	81	2	1
3	6	266	88	2	2
4	7	261	87	3	2
5	11	228	80	4	3
6	13	221	75	5	3
7	18	218	74	5	4
8	18	213	80	5	4
9	18	207	86	5	4
10	20	181	60	5	5
11	24	144	45	5	5
12	25	138	47	6	5
13	26	136	90	5	6
14	27	117	28	6	6
15	29	114	100	5	6

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

NO	Variabel Masukan			Hasil Level	
	Score	***Time Remain***	***Player Life***	***DDA***	**Tanpa *DDA***
16	34	60	45	6	7
17	40	20	22	8	9
18	46	13	14	10	10
19	48	10	30	8	10
20	53	5	50	6	10

Dari hasil level yang telah didapatkan akan dilakukan pengujian dengan menggunakan Confusion Matrix sebagai berikut:

- Perhitugan Akurasi

  Diketahui jumlah data uji adalah 20, kemudian data jumlah *True Positif* (*TP*) yaitu 5 data dan berjumlah 6

  Formula Akurasi :

  Akurasi = *TP* / Total Data atau (*TP*+*TN*)/(*TP*+*TN*+*FP*+*FN*)

  Akurasi = 6 / 20

  Akurasi = **0,3***

- Perhitugan *Precision*

  Diketahui terdapat 5 data *True Positif* (*TP*) dan berjumlah 6, kemudian *False Positif* (*FP*) sebagai berikut:

  FP(1) = 1 ; FP (2) = 1 ; FP (3) = 2; FP (4) = 3; FP(5) = 1 ; FP(6) = 2 ; FP(7) = 1 ; FP(8) = 0; FP(9) = 1; FP(10) = 2;

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Dengan jumlah *FP* adalah 14, setelah menemukan masing-masing nilai *FP* dari setiap kelas, selanjutnya akan dihitung presisi dari masing-masing kelas

Formula *Precision*:

Precision = *TP*/(*TP*+*FP*)

P(1) = 1/(1+1) = 0,5 , P(2) = 1/(1+1) = 0,5 , P(3) = 0 /(0+2) = 0 , P(4) = 0/(0+3) = 0 , P(5) = 2/(2+1) = 0,6666666667 , P(6) = 1/(1+2) = 0,3333333333 , P(7) = 0/(0+1) = 0 , P(8) = 0/(0+0) = 0, P(9) = 0/(0+1) = 0, P(10) = 1/(1+2) = 0,3333333333

dari jumlah semua perhitungan diatas, maka di jumlahkan lagi sebagai berikut:

All Precision = P(1) + P(2) + P(3) + P(4) + P(5) + P(6)+ P(7) + P(8) + P(9) + P(10) /Jumlah kelas

Precision = (0,5 + 0,5 + 0 + 0 + 0,6666666667 + 0,3333333333 + 0 + 0 + 0 + 0,3333333333)/ 10

= **0,2333333333***

- Perhitungan *Recall*

Diketahui terdapat 5 data *True Positif* (*TP*) dan berjumlah 6, kemudian False Negatif (FN) sebagai berikut:

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

FN(1) = 0; *FN*(2) = 1; *FN*(3) = 1; *FN*(4) = 1; *FN* (5) = 6; *FN* (6) = 3; *FN* (7) = 0; *FN* (8) = 2; *FN* (9) = 0; *FN* (10) = 0;

Dengan jumlah *FN* adalah 14, setelah menemukan masing-masing nilai *FN*, proses perrhitungan *Recall* dilakukan pada masing-masing kelasnya.

Recall = *TP*/(*TP*+*FN*)

R(1) = 1 /(1+0) = 1 , R(2) = 1 /(1+1) = 0,5 , R(3) = 0 /(0+1) = 0 , R(4) = 0/(0+3) = 0 , R(5) = 2/(2+1) = 0,6666666667 , R(6) = 1/(1+2) = 0,3333333333 , R(7) = 0/(0+1) = 0 , R(8) = 0/(0+0) = 0 , R(9) = 0/(0+1) = 0 , R(10) = 1/(1+2) =0,3333333333

dari jumlah semua perhitungan diatas, maka di jumlahkan lagi sebagai berikut:

Recall = (1 + 0,5 + 0 + 0 + 0,6666666667 + 0,3333333333 + 0+ 0 + 0 + 0,3333333333) / 10

= **0,2833333333 ***

- Perhitungan *F-measure*

Formula *F-measure*

F-measure = (2 * Presisi* *Recall*) / (Presisi + *Recall*)

F-measure = **(2 * 0,2333333333* 0,2833333333) / (0,2333333333+ 0,2833333333) = 0,5166666666 / 0,4944444444**

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

= 1,0449438202*

- **Percobaan 7**

Pada percobaan ini hasil dari perhitungan data masukan akan dituliskan pada lembar lampiran, dimana setelah variabel masukan diproses dalam bentuk persen maka dilakukan penjumlahan sehingga didapatkan total dari setiap masukan dan dilakukan pengujian pada sistem sesuai dengan ketentuan pada bab 3.6 sehingga didapatkan hasil level sebagai berikut:

Tabel 4.7 Percobaan 7

NO	Variabel Masukan			Hasil Level	
	Score	*Time Remain*	*Player Life*	*DDA*	Tanpa *DDA*
1	3	284	88	1	1
2	4	283	78	2	1
3	7	268	65	2	2
4	12	267	97	2	3
5	14	257	39	3	3
6	18	255	39	3	4
7	21	254	33	3	5
8	23	234	24	4	5
9	28	216	24	5	6
10	29	196	13	6	6
11	30	135	27	7	7
12	36	129	85	5	8
13	38	120	66	5	8
14	39	114	58	5	8
15	43	96	53	5	9
16	45	61	33	7	10
17	55	56	64	5	10
18	58	23	20	9	10
19	58	12	14	10	10
20	58	4	40	7	10

Dari hasil level yang telah didapatkan akan dilakukan pengujian dengan menggunakan Confusion Matrix sebagai berikut:

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

- Perhitugan Akurasi

  Diketahui jumlah data uji adalah 20, kemudian data jumlah *True Positif* (*TP*) yaitu 6 data dan berjumlah 6

  Formula Akurasi :

  Akurasi = *TP* / Total Data atau (*TP+TN*)/(*TP+TN+FP+FN*)

  Akurasi = 6 / 20

  Akurasi = **0,3***

- Perhitugan *Precision*

  Diketahui terdapat 6 data *True Positif* (*TP*) dan berjumlah 6, kemudian *False Positif* (*FP*) sebagai berikut:

  FP(1) = 1 ; FP (2) = 0 ; FP (3) = 1; FP (4) = 1; FP(5) = 2 ; FP(6) = 1 ; FP(7) = 0 ; FP(8) = 3; FP(9) = 1; FP(10) = 4;

  Dengan jumlah *FP* adalah 14, setelah menemukan masing-masing nilai *FP* dari setiap kelas, selanjutnya akan dihitung presisi dari masing-masing kelas

  Formula *Precision*:

  Precision = *TP*/(*TP+FP*)

  P(1) = 1/(1+1) = 0,5 , P(2) = 1/(1+0) = 1 , P(3) = 1 /(1+1) = 0,5 , P(4) = 0/(0+1) = 0 , P(5) = 0/(0+2) = 0 , P(6) = 1/(1+1) = 0,5 , P(7) = 1/(1+0) = 1 , P(8) = 0/(0+3) = 0 , P(9) = 0/(0+1) = 0 , P(10) = 1/(1+4) = 0,2

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

dari jumlah semua perhitungan diatas, maka di jumlahkan lagi sebagai berikut:

All Precision = P(1) + P(2) + P(3) + P(4) + P(5) + P(6)+ P(7) + P(8) + P(9) + P(10) /Jumlah kelas

Precision = (0,5 + 1 + 0,5+ 0 + 0+ 0,5 + 1 + 0 + 0 + 0,2)/ 10

= **0,37***

- Perhitungan *Recall*

  Diketahui terdapat 6 data *True Positif* (*TP*) dan berjumlah 6, kemudian False Negatif (FN) sebagai berikut:

  FN(1) = 0; *FN*(2) = 2; *FN*(3) = 2; *FN*(4) = 1; *FN* (5) = 6; *FN* (6) = 0; *FN* (7) = 2; *FN* (8) = 0; *FN* (9) = 1; *FN* (10) = 0;

  Dengan jumlah *FN* adalah 14, setelah menemukan masing-masing nilai *FN*, proses perrhitungan *Recall* dilakukan pada masing-masing kelasnya.

  Recall = *TP*/(*TP*+*FN*)

  R(1) = 1 /(1+0) = 1 , R(2) = 1 /(1+2) = 0,3333333333 , R(3) = 1 /(1+2) = 0,3333333333 , R(4) = 0/(0+1) = 0 , R(5) = 0/(0+6) = 0 , R(6) = 1/(1+0) = 1 , R(7) = 1/(1+2) = 0,3333333333 , R(8) = 0/(0+0) = 0 , R(9) = 0/(0+1) = 0 , R(10) = 1/(1+0) = 1

  dari jumlah semua perhitungan diatas, maka di jumlahkan lagi sebagai berikut:

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Recall = (1 + 0,3333333333 + 0,3333333333 + 0 + 0+ 1 + 0,3333333333 + 0 + 0 + 1) / 10

= **0,4 ***

- Perhitungan *F-measure*

  Formula *F-measure*

  F-measure = (2 * Presisi* *Recall*) / (Presisi + *Recall*)

  F-measure = **(2 * 0,37* 0,4) / (0,37+ 0,4) = 0,296 / 0,77**

  = 0,3844155844*

- **Percobaan 8**

setelah variabel masukan diproses dalam bentuk persen maka dilakukan penjumlahan sehingga didapatkan total dari setiap masukan dan dilakukan pengujian pada sistem sesuai dengan ketentuan pada bab 3.6 sehingga didapatkan hasil level sebagai berikut:

Tabel 4.8 Percobaan 8

NO	Variabel Masukan			Hasil Level	
	Score	*Time Remain*	*Player Life*	*DDA*	Tanpa *DDA*
1	2	268	96	2	1
2	8	250	60	3	2
3	9	249	59	3	2
4	14	217	12	5	3
5	19	183	58	5	4
6	20	181	22	5	5
7	22	158	86	5	5
8	30	150	65	5	7
9	33	149	35	7	7
10	35	146	99	5	8
11	35	111	46	6	8

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

NO	Variabel Masukan			Hasil Level	
	Score	*Time Remain*	*Player Life*	*DDA*	Tanpa *DDA*
12	35	104	74	5	8
13	36	95	3	8	8
14	43	78	61	5	9
15	43	68	68	5	9
16	43	63	56	5	9
17	43	47	73	5	9
18	54	28	40	7	10
19	55	22	13	10	10
20	56	12	30	8	10

Dari hasil level yang telah didapatkan akan dilakukan pengujian dengan menggunakan Confusion Matrix sebagai berikut:

- Perhitugan Akurasi

  Diketahui jumlah data uji adalah 20, kemudian data jumlah *True Positif* (*TP*) yaitu 4 data dan berjumlah 5

  Formula Akurasi :

  Akurasi = *TP* / Total Data atau (*TP*+*TN*)/(*TP*+*TN*+*FP*+*FN*)

  Akurasi = 5 / 20

  Akurasi = **0,25***

- Perhitugan *Precision*

  Diketahui terdapat 4 data *True Positif* (*TP*) dan berjumlah 5, kemudian *False Positif* (*FP*) sebagai berikut:

  FP(1) = 1 ; FP (2) = 2 ; FP (3) = 1; FP (4) = 1; FP(5) = 0 ; FP(6) = 0 ; FP(7) = 1 ; FP(8) = 3; FP(9) = 4; FP(10) = 2;

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Dengan jumlah *FP* adalah 14, setelah menemukan masing-masing nilai *FP* dari setiap kelas, selanjutnya akan dihitung presisi dari masing-masing kelas

Formula *Precision*:

Precision = *TP*/(*TP*+*FP*)

P(1) = 0/(0+1) = 0, P(2) = 0/(0+2) = 0 , P(3) = 0 /(0+1) = 0 , P(4) = 0/(0+1) = 0 , P(5) = 2/(2+0) = 1 , P(6) = 0/(0+0) = 0 , P(7) = 1/(1+1) = 0,5 , P(8) = 1/(1+3) = 0,25 , P(9) = 0/(0+4) = 0 , P(10) = 1/(1+2) = 0,3333333333

dari jumlah semua perhitungan diatas, maka di jumlahkan lagi sebagai berikut:

All Precision = P(1) + P(2) + P(3) + P(4) + P(5) + P(6)+ P(7) + P(8) + P(9) + P(10) /Jumlah kelas

Precision = (0 + 0 + 0+ 0 + 1+ 0+ 0,5 + 0,25 + 0 + 0,3333333333)/ 10

= **0,2083333333***

- Perhitungan *Recall*

Diketahui terdapat 4 data *True Positif* (*TP*) dan berjumlah 5, kemudian False Negatif (FN) sebagai berikut:

FN(1) = 0; *FN*(2) = 1; *FN*(3) = 2; *FN*(4) = 0; *FN* (5) = 9; *FN* (6) = 1; *FN* (7) = 1; *FN* (8) = 1; *FN* (9) = 0; *FN* (10) = 0;

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Dengan jumlah *FN* adalah 15, setelah menemukan masing-masing nilai *FN*, proses perrhitungan *Recall* dilakukan pada masing-masing kelasnya.

Recall = *TP*/(*TP*+*FN*)

R(1) = 0 /(0+0) = 0 , R(2) = 0/(0+1) = 0 , R(3) = 0 /(0+2) = 0 , R(4) = 0/(0+0) = 0 , R(5) = 2/(2+9) = 0,1818181818 , R(6) = 0/(0+1) = 0 , R(7) = 1/(1+1) = 0,5 , R(8) = 1/(1+1) = 0,5 , R(9) = 0/(0+0) = 0 , R(10) = 1/(1+0) = 1

dari jumlah semua perhitungan diatas, maka di jumlahkan lagi sebagai berikut:

Recall = (0 + 0 + 0 + 0 + 0,1818181818+ 0 + 0,5 + 0,5 + 0 + 1) / 10

= **0,2181818182 ***

- Perhitungan *F-measure*

  Formula *F-measure*

  F-measure = (2 * Presisi* *Recall*) / (Presisi + *Recall*)

  F-measure = **(2 * 0,2083333333* 0,2181818182) / (0,2083333333+ 0,2181818182) = 0,0909090909 / 0,4265151515**

  = 0,2131438721*

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

- **Percobaan 9**

Pada percobaan ini hasil dari perhitungan data masukan akan dituliskan pada lembar lampiran, dimana setelah variabel masukan diproses dalam bentuk persen maka dilakukan penjumlahan sehingga didapatkan total dari setiap masukan dan dilakukan pengujian pada sistem sesuai dengan ketentuan pada bab 3.6 sehingga didapatkan hasil level sebagai berikut:

Tabel 4.9 Percobaan 9

NO	Variabel Masukan			Hasil Level	
	Score	*Time Remain*	*Player Life*	*DDA*	Tanpa *DDA*
1	4	289	89	1	1
2	8	261	53	3	2
3	10	250	36	4	3
4	11	243	40	4	3
5	12	233	97	4	3
6	14	219	86	5	3
7	16	208	17	5	4
8	21	186	6	5	5
9	29	129	18	6	5
10	36	127	77	5	8
11	45	120	36	7	10
12	47	116	39	7	10
13	47	104	64	5	10
14	49	96	100	5	10
15	49	94	12	10	10
16	52	81	32	7	10
17	52	76	17	9	10
18	54	54	48	6	10
19	55	26	30	8	10
20	58	11	38	7	10

Dari hasil level yang telah didapatkan akan dilakukan pengujian dengan menggunakan Confusion Matrix sebagai berikut:

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

- Perhitugan Akurasi

  Diketahui jumlah data uji adalah 20, kemudian data jumlah *True Positif* (*TP*) yaitu 3 data dan berjumlah 3

  Formula Akurasi :

  Akurasi = *TP* / Total Data atau (*TP*+*TN*)/(*TP*+*TN*+*FP*+*FN*)

  Akurasi = 3 / 20

  Akurasi = **0,15***

- Perhitugan *Precision*

  Diketahui terdapat 3 data *True Positif* (*TP*) dan berjumlah 3, kemudian *False Positif* (*FP*) sebagai berikut:

  FP(1) = 0 ; FP (2) = 1 ; FP (3) = 4; FP (4) = 1; FP(5) = 1 ; FP(6) = 0 ; FP(7) = 0 ; FP(8) = 1; FP(9) = 0; FP(10) = 9;

  Dengan jumlah *FP* adalah 17, setelah menemukan masing-masing nilai *FP* dari setiap kelas, selanjutnya akan dihitung presisi dari masing-masing kelas

  Formula *Precision*:

  Precision = *TP*/(*TP*+*FP*)

  P(1) = 1/(1+0) = 1, P(2) = 0/(0+1) = 0, P(3) = 0 /(0+4) = 0 , P(4) = 0/(0+1) = 0 , P(5) = 1/(1+1) = 0,5 , P(6) = 0/(0+0) = 0 , P(7) = 0/(0+0) = 0 , P(8) = 0/(0+1) = 0 , P(9) = 0/(0+0) = 0 , P(10) = 1/(1+9) = 0,1

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

dari jumlah semua perhitungan diatas, maka di jumlahkan lagi sebagai berikut:

All Precision = P(1) + P(2) + P(3) + P(4) + P(5) + P(6)+ P(7) + P(8) + P(9) + P(10) /Jumlah kelas

Precision = (1 + 0 + 0+ 0 + 0,5 + 0+ 0 + 0 + 0 + 0,1)/ 10

= **0,16***

- Perhitungan *Recall*

  Diketahui terdapat 3 data *True Positif* (*TP*) dan berjumlah 3, kemudian False Negatif (FN) sebagai berikut:

  FN(1) = 0; *FN*(2) = 0; *FN*(3) = 1; *FN*(4) = 3; *FN* (5) = 5; *FN* (6) = 2; *FN* (7) = 4; *FN* (8) = 1; *FN* (9) = 1; *FN* (10) = 0;

  Dengan jumlah *FN* adalah 17, setelah menemukan masing-masing nilai *FN*, proses perrhitungan *Recall* dilakukan pada masing-masing kelasnya.

  Recall = *TP*/(*TP*+*FN*)

  R(1) = 1 /(1+0) = 1 , R(2) = 0/(0+0) = 0 , R(3) = 0 /(0+1) = 0 , R(4) = 0/(0+3) = 0 , R(5) = 1/(1+5) = 0,1666666667 , R(6) = 0/(0+2) = 0, R(7) = 0/(0+4) = 0, R(8) = 0/(0+1) = 0, R(9) = 0/(0+0) = 0, R(10) = 1/(1+0) = 1

  dari jumlah semua perhitungan diatas, maka di jumlahkan lagi sebagai berikut:

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Recall = (1 + 0 + 0 + 0 + 0,1666666667+ 0 + 0 + 0 + 0 + 1) / 10

= **0,2166666667 ***

- Perhitungan *F-measure*

  Formula *F-measure*

  F-measure = (2 * Presisi* *Recall*) / (Presisi + *Recall*)

  F-measure = **(2 * 0,16* 0,2166666667) / (0,16+ 0,2166666667)** =

  0,0693333333 / 0,3766666667

  = **0,1840707964***

- Percobaan 10

Pada percobaan ini hasil dari perhitungan data masukan akan dituliskan pada lembar lampiran, dimana setelah variabel masukan diproses dalam bentuk persen maka dilakukan penjumlahan sehingga didapatkan total dari setiap masukan dan dilakukan pengujian pada sistem sesuai dengan ketentuan pada bab 3.6 sehingga didapatkan hasil level sebagai berikut:

Tabel 4.10 Percobaan 10

NO	Variabel Masukan			Hasil Level	
	Score	***Time Remain***	***Player Life***	***DDA***	**Tanpa *DDA***
1	2	299	96	1	1
2	3	283	86	2	1
3	5	279	87	2	2
4	7	271	86	2	2
5	10	256	80	3	3
6	10	235	92	4	3
7	12	218	85	5	3
8	15	204	54	5	3
9	20	173	49	5	5

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

NO	Variabel Masukan			Hasil Level	
	Score	***Time Remain***	***Player Life***	***DDA***	**Tanpa *DDA***
10	27	157	46	6	6
11	30	141	45	6	7
12	32	102	33	7	7
13	33	100	30	7	7
14	44	91	30	8	9
15	46	78	27	8	10
16	46	45	50	6	10
17	47	24	26	8	10
18	49	24	6	10	10
19	50	20	43	6	10
20	56	19	40	7	10

Dari hasil level yang telah didapatkan akan dilakukan pengujian dengan menggunakan Confusion Matrix sebagai berikut:

- Perhitugan Akurasi

  Diketahui jumlah data uji adalah 20, kemudian data jumlah *True Positif* (*TP*) pada tabel di atas dengan kolom berwarna putih yaitu 7 data dan berjumlah 9

  Formula Akurasi :

  Akurasi = *TP* / Total Data atau (*TP*+*TN*)/(*TP*+*TN*+*FP*+*FN*)

  Akurasi = 9 / 20

  Akurasi = **0,45***

- Perhitugan *Precision*

  Diketahui terdapat 7 data *True Positif* (*TP*) dan berjumlah 9, kemudian *False Positif* (*FP*) sebagai berikut:

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

FP(1) = 1 ; FP (2) = 0 ; FP (3) = 3; FP (4) = 0; FP(5) = 0 ; FP(6) = 0 ; FP(7) = 1 ; FP(8) = 0; FP(9) = 1; FP(10) = 5;

Dengan jumlah *FP* adalah 11, setelah menemukan masing-masing nilai *FP* dari setiap kelas, selanjutnya akan dihitung presisi dari masing-masing kelas

Formula *Precision*:

Precision = *TP*/(*TP*+*FP*)

P(1) = 1/(1+1) = 0,5 , P(2) = 2/(2+0) = 1 , P(3) = 1 /(1+3) = 0,25 , P(4) = 0/(0+0) = 0 , P(5) = 1/(1+0) = 1 , P(6) = 1/(1+0) = 1 , P(7) = 2/(2+1) = 0,6666666667 , P(8) = 0/(0+0) = 0 , P(9) = 0/(0+1) = 0 , P(10) = 1/(1+5) = 0,1666666667

dari jumlah semua perhitungan diatas, maka di jumlahkan lagi sebagai berikut:

All Precision = P(1) + P(2) + P(3) + P(4) + P(5) + P(6)+ P(7) + P(8) + P(9) + P(10) /Jumlah kelas

Precision = (0,5 + 1 + 0,25+ 0 + 1 + 1 + 0,6666666667 + 0 + 0 + 0,1666666667)/ 10

= **0,4583333333***

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

- Perhitungan *Recall*

  Diketahui terdapat 7 data *True Positif* (*TP*) dan berjumlah 9, kemudian False Negatif (FN) sebagai berikut:

  FN(1) = 0; *FN*(2) = 1; *FN*(3) = 0; *FN*(4) = 1; *FN* (5) = 2; *FN* (6) = 3; ***FN*** (7) = 1; *FN* (8) = 3; *FN* (9) = 0; *FN* (10) = 0;

  Dengan jumlah *FN* adalah 11, setelah menemukan masing-masing nilai *FN*, proses perrhitungan *Recall* dilakukan pada masing-masing kelasnya.

  Recall = *TP*/(*TP*+*FN*)

  R(1) = 1 /(1+0) = 1 , R(2) = 2/(2+1) = 0,6666666667 , R(3) = 1 /(1+0) = 1 , R(4) = 0/(0+1) = 0 , R(5) = 1/(1+2) = 0,3333333333 , R(6) = 1/(1+3) = 0,25 , R(7) = 2/(2+1) = 0,6666666667 , R(8) = 0/(0+3) = 0, R(9) = 0/(0+0) = 0, R(10) = 1/(1+0) = 1

  dari jumlah semua perhitungan diatas, maka di jumlahkan lagi sebagai berikut:

  Recall = (1 + 0,6666666667 + 1 + 0 + 0,3333333333+ 0,25 + 0,6666666667 + 0 + 0 + 1) / 10

  = **0,4916666667 ***

- Perhitungan *F-measure*

  Formula *F-measure*

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

F-measure = (2 * Presisi* *Recall*) / (Presisi + *Recall*)

F-measure = **(2 * 0,4583333333 * 0,4916666667) / (0,4583333333+ 0,4916666667) = 0,4506944444/ 0,95**

= 0,4744152046*

- **Percobaan 11**

Pada percobaan ini hasil dari perhitungan data masukan akan dituliskan pada lembar lampiran, dimana setelah variabel masukan diproses dalam bentuk persen maka dilakukan penjumlahan sehingga didapatkan total dari setiap masukan dan dilakukan pengujian pada sistem sesuai dengan ketentuan pada bab 3.6 sehingga didapatkan hasil level sebagai berikut:

Tabel 4.11 Percobaan 11

NO	Variabel Masukan			Hasil Level	
	Score	*Time Remain*	*Player Life*	*DDA*	Tanpa *DDA*
1	1	289	95	1	1
2	3	279	80	2	1
3	3	260	78	3	1
4	9	252	98	3	2
5	10	220	60	5	2
6	12	201	81	5	3
7	12	189	45	5	3
8	14	130	14	5	3
9	17	111	20	5	4
10	19	102	46	5	4
11	26	95	29	6	5
12	28	93	44	6	5
13	33	88	20	7	7
14	38	83	98	5	8
15	44	78	30	8	9
16	49	73	42	6	10
17	53	65	30	8	10
18	53	47	14	10	10
19	58	44	38	7	10
20	58	42	43	6	10

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Dari hasil level yang telah didapatkan akan dilakukan pengujian dengan menggunakan Confusion Matrix sebagai berikut:

- Perhitugan Akurasi

  Diketahui jumlah data uji adalah 20, kemudian data jumlah *True Positif* (*TP*) yaitu 3 data dan berjumlah 3

  Formula Akurasi :

  Akurasi = *TP* / Total Data atau (*TP*+*TN*)/(*TP*+*TN*+*FP*+*FN*)

  Akurasi = 3 / 20

  Akurasi = **0,15***

- Perhitugan *Precision*

  Diketahui terdapat 3 data *True Positif* (*TP*) dan berjumlah 3, kemudian *False Positif* (*FP*) sebagai berikut:

  FP(1) = 2; FP (2) = 2 ; FP (3) = 3; FP (4) = 2; FP(5) = 2 ; FP(6) = 0 ; FP(7) = 0 ; FP(8) = 1; FP(9) = 1; FP(10) = 4;

  Dengan jumlah *FP* adalah 17, setelah menemukan masing-masing nilai *FP* dari setiap kelas, selanjutnya akan dihitung presisi dari masing-masing kelas

  Formula *Precision*:

  Precision = *TP*/(*TP*+*FP*)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

P(1) = 1/(1+2) = 0,3333333333 , P(2) = 0/(0+2) = 0 , P(3) = 0 /(0+3) = 0, P(4) = 0/(0+2) = 0 , P(5) = 0/(0+2) = 0 , P(6) = 0/(0+0) = 0, P(7) = 1/(1+0) = 1 , P(8) = 0/(0+1) = 0 , P(9) = 0/(0+1) = 0 , P(10) = 1/(1+4) = 0,2

dari jumlah semua perhitungan diatas, maka di jumlahkan lagi sebagai berikut:

All Precision = P(1) + P(2) + P(3) + P(4) + P(5) + P(6)+ P(7) + P(8) + P(9) + P(10) /Jumlah kelas

Precision = (0,3333333333 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 1 + 0 + 0 + 0,2)/ 10

= **0,1533333333***

- Perhitungan *Recall*

Diketahui terdapat 3 data *True Positif* (*TP*) dan berjumlah 3, kemudian False Negatif (FN) sebagai berikut:

FN(1) = 0; *FN*(2) = 1; *FN*(3) = 2; *FN*(4) = 0; *FN* (5) = 7; *FN* (6) = 4; *FN* (7) = 1; *FN* (8) = 2; *FN* (9) = 0; *FN* (10) = 0;

Dengan jumlah *FN* adalah 17, setelah menemukan masing-masing nilai *FN*, proses perrhitungan *Recall* dilakukan pada masing-masing kelasnya.

Recall = *TP*/(*TP*+*FN*)

R(1) = 1 /(1+0) = 1 , R(2) = 0/(0+1) = 0 , R(3) = 0 /(0+2) = 0 , R(4) = 0/(0+0) = 0 , R(5) = 0/(0+7) = 0 , R(6) = 0/(0+4) = 0 , R(7) = 1/(1+1) = 0,5 , R(8) = 0/(0+2) = 0 , R(9) = 0/(0+0) = 0 , R(10) = 1/(1+0) = 1

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

dari jumlah semua perhitungan diatas, maka di jumlahkan lagi sebagai berikut:

Recall = (1 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0,5 + 0 + 0 + 1) / 10

= **0,25 ***

- Perhitungan *F-measure*

  F-Measure adalah perhitungan pembagian hasil dari perkalian *Precision* dan *Recall* dengan hasil penjumlahan *Precision* dan *Recall*, kemudian dikalikan dua.

  Formula *F-measure*

  F-measure = (2 * Presisi* *Recall*) / (Presisi + *Recall*)

  F-measure = **(2 * 0,1533333333* 0,25) / (0,1533333333+ 0,25)** = **0,0766666666/ 0,4033333333**

  = 0,1900826445

- Percobaan 12

Pada percobaan ini hasil dari perhitungan data masukan akan dituliskan pada lembar lampiran, dimana setelah variabel masukan diproses dalam bentuk persen maka dilakukan penjumlahan sehingga didapatkan total dari setiap masukan dan dilakukan pengujian pada sistem sesuai dengan ketentuan pada bab 3.6 sehingga didapatkan hasil level sebagai berikut:

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Tabel 4.12 Percobaan 12

NO	Variabel Masukan			Hasil Level	
	Score	***Time Remain***	***Player Life***	***DDA***	**Tanpa *DDA***
1	6	294	99	1	2
2	7	271	81	2	2
3	8	254	83	3	2
4	9	251	74	3	2
5	11	247	69	3	3
6	13	234	76	4	3
7	17	216	20	5	4
8	19	204	73	5	4
9	21	186	66	5	5
10	23	181	64	5	5
11	33	174	44	6	7
12	35	164	51	5	7
13	36	145	41	6	8
14	39	140	37	7	8
15	44	107	36	7	9
16	49	105	10	10	10
17	50	73	17	9	10
18	51	68	49	6	10
19	54	63	37	7	10
20	56	17	92	5	10

Dari hasil level yang telah didapatkan akan dilakukan pengujian dengan menggunakan Confusion Matrix sebagai berikut:

- Perhitugan Akurasi

  Diketahui jumlah data uji adalah 20, kemudian data jumlah *True Positif* (*TP*) yaitu 4 data dan berjumlah 5

  Formula Akurasi :

  Akurasi = *TP* / Total Data atau (*TP*+*TN*)/(*TP*+*TN*+*FP*+*FN*)

  Akurasi = 5 / 20

  Akurasi = **0,25***

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

- Perhitugan *Precision*

  Diketahui terdapat 4 data *True Positif* (*TP*) dan berjumlah 5, kemudian *False Positif* (*FP*) sebagai berikut:

  FP(1) = 0; FP (2) = 3 ; FP (3) = 1; FP (4) = 2; FP(5) = 0 ; FP(6) = 0 ; FP(7) = 2 ; FP(8) = 2; FP(9) = 1; FP(10) = 4;

  Dengan jumlah *FP* adalah 15, setelah menemukan masing-masing nilai *FP* dari setiap kelas, selanjutnya akan dihitung presisi dari masing-masing kelas

  Formula *Precision*:

  Precision = TP/(TP+FP)

  P(1) = 0/(0+0) = 0 , P(2) = 1/(1+3) = 0,25 , P(3) = 1 /(1+1) = 0,5 , P(4) = 0/(0+2) = 0 , P(5) = 2/(2+0) = 1 , P(6) = 0/(0+0) = 0 , P(7) = 0/(0+2) = 0 , P(8) = 0/(0+2) = 0 , P(9) = 0/(0+1) = 0 , P(10) = 1/(1+4) = 0,2

  dari jumlah semua perhitungan diatas, maka di jumlahkan lagi sebagai berikut:

  All Precision = P(1) + P(2) + P(3) + P(4) + P(5) + P(6)+ P(7) + P(8) + P(9) + P(10) /Jumlah kelas

  Precision = (0 + 0,25 + 0,5 + 0 + 1 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0,2)/ 10

  = **0,195***

- Perhitungan *Recall*

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Diketahui terdapat 4 data *True Positif* (*TP*) dan berjumlah 5, kemudian False Negatif (FN) sebagai berikut:

FN(1) = 1; *FN*(2) = 0; *FN*(3) = 2; *FN*(4) = 1; *FN* (5) = 4; *FN* (6) = 3; *FN* (7) = 3; *FN* (8) = 0; *FN* (9) = 1; *FN* (10) = 0;

Dengan jumlah *FN* adalah 15, setelah menemukan masing-masing nilai *FN*, proses perrhitungan *Recall* dilakukan pada masing-masing kelasnya.

Recall = *TP*/(*TP*+*FN*)

R(1) = 0 /(0+1) = 0 , R(2) = 1/(1+0) = 1 , R(3) = 1 /(1+2) = 0,3333333333

R(4) = 0/(0+1) = 0 , R(5) = 2/(2+4) = 0,3333333333 , R(6) = 0/(0+3) = 0 , R(7) = 0/(0+3) = 0 , R(8) = 0/(0+0) = 0 , R(9) = 0/(0+1) = 0 , R(10) = 1/(1+0) = 1

dari jumlah semua perhitungan diatas, maka di jumlahkan lagi sebagai berikut:

Recall = (0 + 1 + 0,3333333333 + 0 + 0,3333333333 + 0 + 0 + 0 + 0 + 1) / 10

= **0,2666666667 ***

- Perhitungan *F-measure*

Formula *F-measure*

F-measure = (2 * Presisi* *Recall*) / (Presisi + *Recall*)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

F-measure = **(2 * 0,195* 0,2666666667) / (0,195 + 0,2666666667) = 0,104/ 0,4616666667**

= 0,2252707581

- Percobaan 13

Pada percobaan ini hasil dari perhitungan data masukan akan dituliskan pada lembar lampiran, dimana setelah variabel masukan diproses dalam bentuk persen maka dilakukan penjumlahan sehingga didapatkan total dari setiap masukan dan dilakukan pengujian pada sistem sesuai dengan ketentuan pada bab 3.6 sehingga didapatkan hasil level sebagai berikut:

Tabel 4.13 Percobaan 13

NO	Variabel Masukan			Hasil Level	
	Score	*Time Remain*	*Player Life*	*DDA*	Tanpa *DDA*
1	2	284	92	1	1
2	4	282	44	2	1
3	7	277	28	2	2
4	9	272	90	2	2
5	15	239	86	3	4
6	19	220	91	4	4
7	20	204	69	5	5
8	31	200	22	6	7
9	32	198	12	6	7
10	33	196	63	5	7
11	34	194	23	6	7
12	35	191	96	5	7
13	39	172	68	5	8
14	40	151	39	7	9
15	43	125	27	8	9
16	45	122	42	6	10
17	56	114	29	8	10
18	57	105	5	7	10
19	57	101	9	10	10
20	57	30	32	7	10

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Dari hasil level yang telah didapatkan akan dilakukan pengujian dengan menggunakan Confusion Matrix sebagai berikut:

- Perhitugan Akurasi

  Diketahui jumlah data uji adalah 20, kemudian data jumlah *True Positif* (*TP*) yaitu 5 data dan berjumlah 6

  Formula Akurasi :

  Akurasi = *TP* / Total Data atau (*TP*+*TN*)/(*TP*+*TN*+*FP*+*FN*)

  Akurasi = 6 / 20

  Akurasi = **0,3***

- Perhitugan *Precision*

  Diketahui terdapat 5 data *True Positif* (*TP*) dan berjumlah 6, kemudian *False Positif* (*FP*) sebagai berikut:

  FP(1) = 1; FP (2) = 0 ; FP (3) = 0; FP (4) = 1; FP(5) = 0 ; FP(6) = 0 ; FP(7) = 5 ; FP(8) = 1; FP(9) = 2; FP(10) = 4;

  Dengan jumlah *FP* adalah 14, setelah menemukan masing-masing nilai *FP* dari setiap kelas, selanjutnya akan dihitung presisi dari masing-masing kelas

  Formula *Precision*:

  Precision = *TP*/(*TP*+*FP*)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

P(1) = 1/(1+1) = 0,5 , P(2) = 2/(2+0) = 1 , P(3) = 0 /(0+0) = 0 , P(4) = 1/(1+1) = 0,5 , P(5) = 1/(1+0) = 1 , P(6) = 0/(0+0) = 0 , P(7) = 0/(0+5) = 0 , P(8) = 0/(0+1) = 0 , P(9) = 0/(0+2) = 0 , P(10) = 1/(1+4) = 0,2

dari jumlah semua perhitungan diatas, maka di jumlahkan lagi sebagai berikut:

All Precision = P(1) + P(2) + P(3) + P(4) + P(5) + P(6)+ P(7) + P(8) + P(9) + P(10) /Jumlah kelas

Precision = (0,5 + 1 + 0 + 0,5 + 1 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0,2)/ 10

= **0,32***

- Perhitungan *Recall*

Diketahui terdapat 5 data *True Positif* (*TP*) dan berjumlah 6, kemudian False Negatif (FN) sebagai berikut:

FN(1) = 0; *FN*(2) = 1; *FN*(3) = 1; *FN*(4) = 0; *FN* (5) = 3; *FN* (6) = 4; *FN* (7) = 3; *FN* (8) = 2; *FN* (9) = 0; *FN* (10) = 0;

Dengan jumlah *FN* adalah 14, setelah menemukan masing-masing nilai *FN*, proses perrhitungan *Recall* dilakukan pada masing-masing kelasnya.

Recall = *TP*/(*TP*+*FN*)

R(1) = 1 /(1+0) = 1 , R(2) = 2/(2+1) = 0,6666666667 , R(3) = 1 /(1+0) = 1 , R(4) = 1/(1+0) = 1 , R(5) = 1/(1+3) = 0,25 , R(6) = 0/(0+4) = 0 , R(7) = 0/(0+3) = 0 , R(8) = 0/(0+2) = 0 , R(9) = 0/(0+0) = 0 , R(10) = 1/(1+0) = 1

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

dari jumlah semua perhitungan diatas, maka di jumlahkan lagi sebagai berikut:

Recall = (1 + 0,6666666667 + 1 + 1 + 0,25 + 0 + 0 + 0 + 0 + 1) / 10

= **0,4916666667 ***

- Perhitungan *F-measure*

Formula *F-measure*

F-measure = (2 * Presisi* *Recall*) / (Presisi + *Recall*)

F-measure = **(2 * 0,32* 0,4916666667) / (0,32+ 0,4916666667) = 0,3146666667/ 0,8116666667**

= 0,3876796715

- Percobaan 14

Pada percobaan ini hasil dari perhitungan data masukan akan dituliskan pada lembar lampiran, dimana setelah variabel masukan diproses dalam bentuk persen maka dilakukan penjumlahan sehingga didapatkan total dari setiap masukan dan dilakukan pengujian pada sistem sesuai dengan ketentuan pada bab 3.6 sehingga didapatkan hasil level sebagai berikut:

Tabel 4.14 Percobaan 14

NO	Variabel Masukan			Hasil Level	
	Score	***Time Remain***	***Player Life***	***DDA***	**Tanpa *DDA***
1	2	294	93	1	1
2	4	278	85	2	1
3	8	240	80	4	2

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

NO	Variabel Masukan			Hasil Level	
	Score	*Time Remain*	*Player Life*	*DDA*	Tanpa *DDA*
4	13	208	79	5	3
5	18	203	78	5	4
6	24	199	74	5	5
7	26	160	72	5	6
8	34	148	45	6	7
9	35	145	58	5	8
10	35	137	45	6	8
11	35	129	34	7	8
12	36	125	29	8	8
13	44	122	42	6	9
14	45	113	32	7	10
15	47	104	26	8	10
16	49	86	22	8	10
17	51	47	11	10	10
18	51	38	19	9	10
19	51	19	49	6	10
20	58	8	41	6	10

Dari hasil level yang telah didapatkan akan dilakukan pengujian dengan menggunakan Confusion Matrix sebagai berikut:

- Perhitugan Akurasi

  Diketahui jumlah data uji adalah 20, kemudian data jumlah *True Positif* (*TP*) yaitu 4 data dan berjumlah 4

  Formula Akurasi :

  Akurasi = *TP* / Total Data atau (*TP*+*TN*)/(*TP*+*TN*+*FP*+*FN*)

  Akurasi = 4 / 20

  Akurasi = **0,2***

- Perhitugan *Precision*

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Diketahui terdapat 4 data *True Positif* (*TP*) dan berjumlah 4, kemudian *False Positif* (*FP*) sebagai berikut:

FP(1) = 1; FP (2) = 1 ; FP (3) = 1; FP (4) = 1; FP(5) = 0 ; FP(6) = 1; FP(7) = 1 ; FP(8) = 3; FP(9) = 1; FP(10) = 6;

Dengan jumlah *FP* adalah 16, setelah menemukan masing-masing nilai *FP* dari setiap kelas, selanjutnya akan dihitung presisi dari masing-masing kelas

Formula *Precision*:

Precision = *TP*/(*TP*+*FP*)

P(1) = 1/(1+1) = 0,5 , P(2) = 0/(0+1) = 0 , P(3) = 0 /(0+1) = 0 , P(4) = 0/(0+1) = 0 , P(5) = 1/(1+1) = 0,5 , P(6) = 0/(0+1) = 0 , P(7) = 0/(0+1) = 0 , P(8) = 1/(1+3) = 0,25 , P(9) = 0/(0+1) = 0 , P(10) = 1/(1+6) = 0,1428571429

dari jumlah semua perhitungan diatas, maka di jumlahkan lagi sebagai berikut:

All Precision = P(1) + P(2) + P(3) + P(4) + P(5) + P(6)+ P(7) + P(8) + P(9) + P(10) /Jumlah kelas

Precision = (0,5 + 0 + 0 + 0 + 0,5 + 0 + 0 + 0,25 + 0 + 0,1428571429)/ 10

= **0,1392857143***

- Perhitungan *Recall*

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Diketahui terdapat 4 data *True Positif* (*TP*) dan berjumlah 4, kemudian False Negatif (FN) sebagai berikut:

FN(1) = 0; *FN*(2) = 1; *FN*(3) = 0; *FN*(4) = 1; *FN* (5) = 4; *FN* (6) = 5; *FN* (7) = 2; *FN* (8) = 3; *FN* (9) = 1; *FN* (10) = 0;

Dengan jumlah *FN* adalah 17, setelah menemukan masing-masing nilai *FN*, proses perrhitungan *Recall* dilakukan pada masing-masing kelasnya.

Recall = *TP*/(*TP*+*FN*)

R(1) = 1 /(1+0) = 1 , R(2) = 0/(0+1) = 0 , R(3) = 0 /(0+0) = 0 , R(4) = 0/(0+1) = 0 , R(5) = 1/(1+4) = 0,2 , R(6) = 0/(0+5) = 0 , R(7) = 0/(0+2) = 0 , R(8) = 1/(1+2) = 0,3333333333 , R(9) = 0/(0+1) = 0 , R(10) = 1/(1+0) = 1

dari jumlah semua perhitungan diatas, maka di jumlahkan lagi sebagai berikut:

Recall = (1 + 0 + 0 + 0 + 0,2 + 0 + 0 + 0,3333333333 + 0 + 1) / 10

= **0,2533333333 ***

- Perhitungan *F-measure*

Formula *F-measure*

F-measure = (2 * Presisi* *Recall*) / (Presisi + *Recall*)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

F-measure = **(2 * 0,1392857143* 0,2533333333) / (0,1392857143+ 0,2533333333) = 0,0705714286/ 0,3926190476**

= 0,1797453003

- Percobaan 15

Pada percobaan ini hasil dari perhitungan data masukan akan dituliskan pada lembar lampiran, dimana setelah variabel masukan diproses dalam bentuk persen maka dilakukan penjumlahan sehingga didapatkan total dari setiap masukan dan dilakukan pengujian pada sistem sesuai dengan ketentuan pada bab 3.6 sehingga didapatkan hasil level sebagai berikut:

Tabel 4.15 Percobaan 15

NO	Variabel Masukan			Hasil Level	
	Score	*Time Remain*	*Player Life*	*DDA*	Tanpa *DDA*
1	3	290	94	1	1
2	4	272	83	2	1
3	8	245	93	3	2
4	11	241	91	3	3
5	12	219	89	5	3
6	18	209	84	5	4
7	22	201	84	5	5
8	26	188	49	5	6
9	28	186	71	6	6
10	30	181	56	5	6
11	31	164	42	6	7
12	33	160	44	6	7
13	34	146	32	7	7
14	44	108	40	7	9
15	46	90	38	7	10
16	49	86	22	8	10
17	51	52	15	10	10
18	51	31	19	9	10
19	53	28	44	6	10
20	56	9	85	5	10

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Dari hasil level yang telah didapatkan akan dilakukan pengujian dengan menggunakan Confusion Matrix sebagai berikut:

- Perhitugan Akurasi

  Diketahui jumlah data uji adalah 20, kemudian data jumlah *True Positif* (*TP*) yaitu 6 data dan berjumlah 6

  Formula Akurasi :

  Akurasi = *TP* / Total Data atau (*TP*+*TN*)/(*TP*+*TN*+*FP*+*FN*)

  Akurasi = 6 / 20

  Akurasi = **0,3***

- Perhitugan *Precision*

  Diketahui terdapat 6 data *True Positif* (*TP*) dan berjumlah 6, kemudian *False Positif* (*FP*) sebagai berikut:

  FP(1) = 1; FP (2) = 1 ; FP (3) = 1; FP (4) = 1; FP(5) = 0 ; FP(6) = 2; FP(7) = 2 ; FP(8) = 0; FP(9) = 1; FP(10) = 5;

  Dengan jumlah *FP* adalah 14, setelah menemukan masing-masing nilai *FP* dari setiap kelas, selanjutnya akan dihitung presisi dari masing-masing kelas

  Formula *Precision*:

  Precision = *TP*/(*TP*+*FP*)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

P(1) = 1/(1+1) = 0,5, P(2) = 0/(0+1) = 0, P(3) = 1 /(1+1) = 0,5 , P(4) = 0/(0+1) = 0 , P(5) = 1/(1+0) = 0 , P(6) = 1/(1+2) = 0,3333333333 , P(7) = 1/(1+2) = 0,3333333333 , P(8) = 0/(0+0) = 0 , P(9) = 0/(0+1) = 0 , P(10) = 1/(1+5) = 0,1666666667

dari jumlah semua perhitungan diatas, maka di jumlahkan lagi sebagai berikut:

All Precision = P(1) + P(2) + P(3) + P(4) + P(5) + P(6)+ P(7) + P(8) + P(9) + P(10) /Jumlah kelas

Precision = (0,5 + 0 + 0,5 + 0 + 0 + 0,3333333333 + 0,3333333333 + 0 + 0 + 0,1666666667)/ 10

= **0,1833333333***

- Perhitungan *Recall*

Diketahui terdapat 6 data *True Positif* (*TP*) dan berjumlah 6, kemudian False Negatif (FN) sebagai berikut:

FN(1) = 0; *FN*(2) = 1; *FN*(3) = 1; *FN*(4) = 0; *FN* (5) = 5; *FN* (6) = 3; *FN* (7) = 2; *FN* (8) = 1; *FN* (9) = 1; *FN* (10) = 0;

Dengan jumlah *FN* adalah 14, setelah menemukan masing-masing nilai *FN*, proses perrhitungan *Recall* dilakukan pada masing-masing kelasnya.

Recall = *TP*/(*TP*+*FN*)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

R(1) = 1 /(1+0) = 1 , R(2) = 0/(0+1) = 0 , R(3) = 1 /(1+1) = 0,5 , R(4) = 0/(0+0) = 0 , R(5) = 1/(1+5) = 0,1666666667 , R(6) = 1/(1+3) = 0,25 , R(7) = 1/(1+2) = 0,3333333333 , R(8) = 0/(0+1) = 0 , R(9) = 0/(0+1) = 0 , R(10) = 1/(1+0) = 1

dari jumlah semua perhitungan diatas, maka di jumlahkan lagi sebagai berikut:

Recall = (1 + 0 + 0,5 + 0 + 0,1666666667 + 0,25 + 0,3333333333 + 0 + 0 + 1) / 10

= **0,325 ***

- Perhitungan *F-measure*

  Formula *F-measure*

  F-measure = (2 * Presisi* *Recall*) / (Presisi + *Recall*)

  F-measure = **(2 * 0,1833333333* 0,325) / (0,1833333333+ 0,325) = 0,1191666666/ 0,5083333333**

  = **0,2344262294**

- Percobaan 16

Pada percobaan ini hasil dari perhitungan data masukan akan dituliskan pada lembar lampiran, dimana setelah variabel masukan diproses dalam bentuk persen maka dilakukan penjumlahan sehingga didapatkan total dari setiap masukan dan

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

dilakukan pengujian pada sistem sesuai dengan ketentuan pada bab 3.6 sehingga didapatkan hasil level sebagai berikut:

Tabel 4.16 Percobaan 16

NO	Variabel Masukan			Hasil Level	
	Score	*Time Remain*	*Player Life*	*DDA*	Tanpa *DDA*
1	6	285	99	1	2
2	7	281	88	2	2
3	12	269	86	2	3
4	15	244	83	3	4
5	16	242	70	3	4
6	18	228	83	4	4
7	24	225	81	4	5
8	25	211	73	5	6
9	27	195	73	5	6
10	32	169	60	5	7
11	33	129	52	5	7
12	35	121	48	6	8
13	41	99	46	6	9
14	44	91	44	6	9
15	46	75	34	7	10
16	51	71	34	7	10
17	51	59	14	10	10
18	56	57	19	9	10
19	58	52	24	8	10
20	59	8	42	6	10

Dari hasil level yang telah didapatkan akan dilakukan pengujian dengan menggunakan Confusion Matrix sebagai berikut:

- Perhitugan Akurasi

  Diketahui jumlah data uji adalah 20, kemudian data jumlah *True Positif* (*TP*) yaitu 3 data dan berjumlah 3

  Formula Akurasi :

  Akurasi = *TP* / Total Data atau (*TP*+*TN*)/(*TP*+*TN*+*FP*+*FN*)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Akurasi = 3 / 20

Akurasi = **0,15***

- Perhitugan *Precision*

Diketahui terdapat 3 data *True Positif* (*TP*) dan berjumlah 3, kemudian *False Positif* (*FP*) sebagai berikut:

FP(1) = 0; FP (2) = 1 ; FP (3) = 1; FP (4) = 2; FP(5) = 1 ; FP(6) = 2; FP(7) = 2 ; FP(8) = 1; FP(9) = 2; FP(10) = 5;

Dengan jumlah *FP* adalah 17, setelah menemukan masing-masing nilai *FP* dari setiap kelas, selanjutnya akan dihitung presisi dari masing-masing kelas

Formula *Precision*:

Precision = TP/(TP+FP)

P(1) = 0/(0+0) = 0 , P(2) = 1/(1+1) = 0,5 , P(3) = 0 /(0+1) = 0 , P(4) = 1/(1+2) = 0,3333333333 , P(5) = 0/(0+1) = 0 , P(6) = 0/(0+2) = 0 , P(7) = 0/(0+2) = 0 , P(8) = 0/(0+1) = 0 . P(9) = 0/(0+2) = 0 , P(10) = 1/(1+5) = 0,1666666667

dari jumlah semua perhitungan diatas, maka di jumlahkan lagi sebagai berikut:

All Precision = P(1) + P(2) + P(3) + P(4) + P(5) + P(6)+ P(7) + P(8) + P(9) + P(10) /Jumlah kelas

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Precision = (0 + 0,5 + 0 + 0,3333333333 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0,1666666667)/ 10

= **0,1***

- Perhitungan *Recall*

Diketahui terdapat 3 data *True Positif* (*TP*) dan berjumlah 3, kemudian False Negatif (FN) sebagai berikut:

FN(1) = 1; *FN*(2) = 1; *FN*(3) = 2; *FN*(4) = 1; *FN* (5) = 4; *FN* (6) = 4; *FN* (7) = 2; *FN* (8) = 1; *FN* (9) = 1; *FN* (10) = 0;

Dengan jumlah *FN* adalah 17, setelah menemukan masing-masing nilai *FN*, proses perrhitungan *Recall* dilakukan pada masing-masing kelasnya.

Recall = *TP*/(*TP*+*FN*)

R(1) = 0 /(0+1) = 0 , R(2) = 1/(1+1) = 0,5 , R(3) = 0 /(0+2) = 0 , R(4) = 1/(1+1) = 0,5 , R(5) = 0/(0+4) = 0 , R(6) = 0/(0+4) = 0 , R(7) = 0/(0+2) = 0 , R(8) = 0/(0+1) = 0 , R(9) = 0/(0+1) = 0 , R(10) = 1/(1+0) = 1

dari jumlah semua perhitungan diatas, maka di jumlahkan lagi sebagai berikut:

Recall = (0+ 0,5 + 0 + 0,5 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 1) / 10

= **0,2 ***

- Perhitungan *F-measure*

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Formula *F-measure*

F-measure = (2 * Presisi* *Recall*) / (Presisi + *Recall*)

F-measure = **(2 * 0,1* 0,2) / (0,1+ 0,2) = 0,04/ 0,3**

= **0,1333333333**

- Percobaan 17

setelah variabel masukan diproses dalam bentuk persen maka dilakukan penjumlahan sehingga didapatkan total dari setiap masukan dan dilakukan pengujian pada sistem sesuai dengan ketentuan pada bab 3.6 sehingga didapatkan hasil level sebagai berikut:

Tabel 4.17 Percobaan 17

NO	Variabel Masukan			Hasil Level	
	Score	*Time Remain*	*Player Life*	*DDA*	Tanpa *DDA*
1	3	284	100	1	1
2	5	272	96	2	2
3	7	260	89	3	2
4	12	259	75	3	3
5	15	255	52	4	4
6	25	219	58	4	6
7	25	206	56	5	6
8	27	167	50	6	6
9	30	166	45	6	6
10	30	162	32	7	6
11	32	159	50	6	6
12	35	127	31	7	7
13	37	104	56	5	8
14	43	96	25	8	9
15	44	89	17	9	9
16	45	73	13	10	10
17	45	61	9	10	10
18	48	41	45	6	10
19	51	36	78	5	10
20	56	21	44	6	10

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Dari hasil level yang telah didapatkan akan dilakukan pengujian dengan menggunakan Confusion Matrix sebagai berikut:

- Perhitugan Akurasi

  Diketahui jumlah data uji adalah 20, kemudian data jumlah *True Positif* (*TP*) yaitu 8 data dan berjumlah 11

  Formula Akurasi :

  Akurasi = *TP* / Total Data atau (*TP*+*TN*)/(*TP*+*TN*+*FP*+*FN*)

  Akurasi = 11 / 20

  Akurasi = **0,55***

- Perhitugan *Precision*

  Diketahui terdapat 8 data *True Positif* (*TP*) dan berjumlah 11, kemudian *False Positif* (*FP*) sebagai berikut:

  FP(1) = 0; FP (2) = 1 ; FP (3) = 0; FP (4) = 0; FP(5) = 0 ; FP(6) = 3; FP(7) = 0 ; FP(8) = 1; FP(9) = 1; FP(10) = 3;

  Dengan jumlah *FP* adalah 9, setelah menemukan masing-masing nilai *FP* dari setiap kelas, selanjutnya akan dihitung presisi dari masing-masing kelas

  Formula *Precision*:

  Precision = *TP*/(*TP*+*FP*)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

P(1) = 1/(1+0) = 1 , P(2) = 1/(1+1) = 0,5 , P(3) = 1/(1+0) = 1 , P(4) = 1/(1+0) = 1 , P(5) = 0/(0+0) = 0 , P(6) = 3/(3+3) = 0,5 , P(7) = 1/(1+0) = 1 , P(8) = 0/(0+1) = 0 , P(9) = 1/(1+1) = 0,5 , P(10) = 2/(2+3) = 0,4

dari jumlah semua perhitungan diatas, maka di jumlahkan lagi sebagai berikut:

All Precision = P(1) + P(2) + P(3) + P(4) + P(5) + P(6)+ P(7) + P(8) + P(9) + P(10) /Jumlah kelas

Precision = (1 + 0,5 + 1 + 1 + 0 + 0,5 + 1 + 0 + 0,5 + 0,4)/ 10

= **0,59***

- Perhitungan *Recall*

Diketahui terdapat 8 data *True Positif* (*TP*) dan berjumlah 11, kemudian False Negatif (FN) sebagai berikut:

FN(1) = 0; *FN*(2) = 0; *FN*(3) = 1; *FN*(4) = 1; *FN* (5) = 1; *FN* (6) = 2; *FN* (7) = 1; *FN* (8) = 1; *FN* (9) = 0; *FN* (10) = 0;

Dengan jumlah *FN* adalah 7, setelah menemukan masing-masing nilai *FN*, proses perrhitungan *Recall* dilakukan pada masing-masing kelasnya.

Recall = *TP*/(*TP*+*FN*)

R(1) = 1 /(1+0) = 1 , R(2) = 1/(1+0) = 1 , R(3) = 1 /(1+1) = 0,5 , R(4) = 1/(1+1) = 0,5 , R(5) = 0/(0+3) = 0 , R(6) = 3/(3+2) = 0,6 , R(7) = 1/(1+1) = 0,5, R(8) = 0/(0+1) = 0 , R(9) = 1/(1+0) = 1 , R(10) = 2/(2+0) = 1

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

dari jumlah semua perhitungan diatas, maka di jumlahkan lagi sebagai berikut:

Recall = (1+ 1 + 0,5 + 0,5 + 0 + 0,6 + 0,5 + 0 + 1 + 1) / 10

= **0,61 ***

- Perhitungan *F-measure*

Formula *F-measure*

F-measure = (2 * Presisi* *Recall*) / (Presisi + *Recall*)

F-measure = **(2 * 0,59*0,61) / (0,59+ 0,61) = 0,7198/ 1,2**

= 0,5998333333

- Percobaan 18

Pada percobaan ini hasil dari perhitungan data masukan akan dituliskan pada lembar lampiran, dimana setelah variabel masukan diproses dalam bentuk persen maka dilakukan penjumlahan sehingga didapatkan total dari setiap masukan dan dilakukan pengujian pada sistem sesuai dengan ketentuan pada bab 3.6 sehingga didapatkan hasil level sebagai berikut:

Tabel 4.18 Percobaan 18

NO	Variabel Masukan			Hasil Level	
	Score	***Time Remain***	***Player Life***	***DDA***	**Tanpa *DDA***
1	1	298	92	1	1
2	2	288	79	2	1
3	4	261	82	3	1
4	5	252	73	3	2
5	7	241	51	4	2
6	8	237	66	4	2

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

NO	Variabel Masukan			Hasil Level	
	Score	*Time Remain*	*Player Life*	*DDA*	Tanpa *DDA*
7	13	204	59	5	3
8	14	197	57	5	3
9	20	175	52	5	5
10	22	165	51	5	5
11	23	136	49	5	5
12	27	104	42	6	6
13	31	96	86	5	7
14	33	90	39	7	7
15	34	61	84	5	7
16	36	56	68	5	8
17	36	52	21	8	8
18	41	46	15	9	9
19	56	19	10	10	10
20	56	5	46	6	10

Dari hasil level yang telah didapatkan akan dilakukan pengujian dengan menggunakan Confusion Matrix sebagai berikut:

- Perhitugan Akurasi

  Diketahui jumlah data uji adalah 20, kemudian data jumlah *True Positif* (*TP*) yaitu 7 data dan berjumlah 9

  Formula Akurasi :

  Akurasi = *TP* / Total Data atau (*TP*+*TN*)/(*TP*+*TN*+*FP*+*FN*)

  Akurasi = 9 / 20

  Akurasi = **0,45***

- Perhitugan *Precision*

  Diketahui terdapat 7 data *True Positif* (*TP*) dan berjumlah 9, kemudian *False Positif* (*FP*) sebagai berikut:

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

FP(1) = 2; FP (2) = 3 ; FP (3) = 2; FP (4) = 0; FP(5) = 0 ; FP(6) = 0; FP(7) = 2 ; FP(8) = 1; FP(9) = 0; FP(10) = 1;

Dengan jumlah *FP* adalah 11, setelah menemukan masing-masing nilai *FP* dari setiap kelas, selanjutnya akan dihitung presisi dari masing-masing kelas

Formula *Precision*:

Precision = *TP*/(*TP*+*FP*)

P(1) = 1/(1+2) = 0,3333333333 , P(2) = 0/(0+3) = 0 , P(3) = 0/(0+2) = 0 , P(4) = 0/(0+0) = 0 , P(5) = 3/(3+0) = 1 , P(6) = 1/(1+0) = 1 , P(7) = 1/(1+2) = 0,3333333333 , P(8) = 1/(1+1) = 0,5 , P(9) = 1/(1+0) = 1 , P(10) = 1/(1+1) = 0,5

dari jumlah semua perhitungan diatas, maka di jumlahkan lagi sebagai berikut:

All Precision = P(1) + P(2) + P(3) + P(4) + P(5) + P(6)+ P(7) + P(8) + P(9) + P(10) /Jumlah kelas

Precision = (0,3333333333 + 0 + 0 + 0 + 1 + 1 + 0,3333333333 + 0,5 + 1 + 0,5)/ 10

= **0,4666666667***

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

- Perhitungan *Recall*

  Diketahui terdapat 7 data *True Positif* (*TP*) dan berjumlah 9, kemudian False Negatif (FN) sebagai berikut:

  FN(1) = 0; *FN*(2) = 1; *FN*(3) = 2; *FN*(4) = 2; *FN* (5) = 5; *FN* (6) = 1; ***FN*** (7) = 0; *FN* (8) = 0; *FN* (9) = 0; *FN* (10) = 0;

  Dengan jumlah *FN* adalah 11, setelah menemukan masing-masing nilai *FN*, proses perrhitungan *Recall* dilakukan pada masing-masing kelasnya.

  Recall = *TP*/(*TP*+*FN*)

  R(1) = 1 /(1+0) = 1 , R(2) = 0/(0+1) = 0 , R(3) = 0 /(0+2) = 0 , R(4) = 0/(0+2) = 0 , R(5) = 3/(3+5) = 0,375 , R(6) = 1/(1+1) = 0,5 , R(7) = 1/(1+0) = 1 , R(8) = 1/(1+0) = 1 , R(9) = 1/(1+0) = 1 , R(10) = 1/(1+0) = 1

  dari jumlah semua perhitungan diatas, maka di jumlahkan lagi sebagai berikut:

  Recall = (1+ 0+ 0 + 0 + 0,375 + 0,5 + 1 + 1 + 1 + 1) / 10

  = **0,5875 ***

- Perhitungan *F-measure*

  Formula *F-measure*

  F-measure = (2 * Presisi* *Recall*) / (Presisi + *Recall*)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

F-measure = **(2 * 0,4666666667*0,5875) / (0,4666666667+ 0,5875) = 0,5483333334/ 1,0541666667= 0,5201581028**

- Percobaan 19

Pada percobaan ini hasil dari perhitungan data masukan akan dituliskan pada lembar lampiran, dimana setelah variabel masukan diproses dalam bentuk persen maka dilakukan penjumlahan sehingga didapatkan total dari setiap masukan dan dilakukan pengujian pada sistem sesuai dengan ketentuan pada bab 3.6 sehingga didapatkan hasil level sebagai berikut:

Tabel 4.19 Percobaan 19

NO	Variabel Masukan			Hasil Level	
	Score	*Time Remain*	*Player Life*	*DDA*	Tanpa *DDA*
1	3	293	100	1	1
2	14	269	90	2	3
3	16	266	81	3	3
4	25	247	82	3	6
5	26	246	43	4	6
6	28	205	35	5	6
7	30	170	75	5	7
8	35	162	41	6	8
9	38	139	68	5	8
10	38	113	23	8	8
11	39	106	47	6	8
12	40	103	41	6	9
13	43	73	53	5	9
14	45	66	50	6	10
15	46	62	36	7	10
16	49	60	27	8	10
17	49	40	19	9	10
18	52	24	12	10	10
19	56	18	26	8	10
20	58	11	32	7	10

Dari hasil level yang telah didapatkan akan dilakukan pengujian dengan menggunakan Confusion Matrix sebagai berikut:

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

- Perhitugan Akurasi

  Diketahui jumlah data uji adalah 20, kemudian data jumlah *True Positif* (*TP*) yaitu 4 data dan berjumlah 4

  Formula Akurasi :

  Akurasi = *TP* / Total Data atau (*TP*+*TN*)/(*TP*+*TN*+*FP*+*FN*)

  Akurasi = 4 / 20

  Akurasi = **0,2***

- Perhitugan *Precision*

  Diketahui pada setiap kolom terdapat 4 data *True Positif* (*TP*) dan berjumlah 4, kemudian *False Positif* (*FP*) sebagai berikut:

  FP(1) = 0 ; FP (2) = 0 ; FP (3) = 1; FP (4) = 0; FP(5) = 0 ; FP(6) = 3; FP(7) = 1 ; FP(8) = 3; FP(9) = 2; FP(10) = 6;

  Dengan jumlah *FP* adalah 16, setelah menemukan masing-masing nilai *FP* dari setiap kelas, selanjutnya akan dihitung presisi dari masing-masing kelas

  Formula *Precision*:

  Precision = *TP*/(*TP*+*FP*)

  P(1) = 1/(1+0) = 0, P(2) = 0/(0+0) = 0 , P(3) = 1/(1+1) = 0,5 , P(4) = 0/(0+0) = 0 , P(5) = 0/(0+0) = 1 , P(6) = 0/(0+3) = 0 , P(7) = 0/(0+1) = 0 ,

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

P(8) = 1/(1+3) = 0,25 , P(9) = 0/(0+2) = 0 , P(10) = 1/(1+6) = 0,1428571429

dari jumlah semua perhitungan diatas, maka di jumlahkan lagi sebagai berikut:

All Precision = P(1) + P(2) + P(3) + P(4) + P(5) + P(6)+ P(7) + P(8) + P(9) + P(10) /Jumlah kelas

Precision = (0 + 0 + 0,5 + 0 + 1 + 0 + 0 + 0,25 + 0 + 0,1428571429)/ 10

= **0,1892857143***

- Perhitungan *Recall*

Diketahui terdapat 4 data *True Positif* (*TP*) dan berjumlah 4, kemudian False Negatif (FN) sebagai berikut:

FN(1) = 0; *FN*(2) = 1; *FN*(3) = 1; *FN*(4) = 1; *FN* (5) = 4; *FN* (6) = 4; *FN* (7) = 2; *FN* (8) = 2; *FN* (9) = 1; *FN* (10) = 0;

Dengan jumlah *FN* adalah 16, setelah menemukan masing-masing nilai *FN*, proses perrhitungan *Recall* dilakukan pada masing-masing kelasnya.

Recall = TP/(*TP*+*FN*)

R(1) = 1 /(1+0) = 1 , R(2) = 0/(0+1) = 0 , R(3) = 1 /(1+1) = 0,5 , R(4) = 0/(0+1) = 0 , R(5) = 0/(0+4) = 0 , R(6) = 0/(0+4) = 0 , R(7) = 0/(0+2) = 0 , R(8) = 1/(1+2) = 0,3333333333 , R(9) = 0/(0+1) = 0 , R(10) = 1/(1+0) = 1

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

dari jumlah semua perhitungan diatas, maka di jumlahkan lagi sebagai berikut:

Recall = (1+ 0+ 0,5 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0,3333333333 + 0 + 1) / 10

= **0,2833333333 ***

- Perhitungan *F-measure*

  Formula *F-measure*

  F-measure = (2 * Presisi* *Recall*) / (Presisi + *Recall*)

  F-measure = **(2 * 0,1892857143*0,2833333333) / (0,1892857143+ 0,2833333333) = 0,1072619048/ 0,4726190476= 0,2269521411**

- Percobaan 20

Pada percobaan ini hasil dari perhitungan data masukan akan dituliskan pada lembar lampiran, dimana setelah variabel masukan diproses dalam bentuk persen maka dilakukan penjumlahan sehingga didapatkan total dari setiap masukan dan dilakukan pengujian pada sistem sesuai dengan ketentuan pada bab 3.6 sehingga didapatkan hasil level sebagai berikut:

Tabel 4.20 Percobaan 20

NO	Variabel Masukan			Hasil Level	
	Score	***Time Remain***	***Player Life***	***DDA***	**Tanpa *DDA***
1	1	286	96	1	1
2	2	281	94	2	1
3	3	277	91	2	1
4	4	243	90	4	1
5	13	231	83	4	3
6	18	218	78	5	4

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

NO	Variabel Masukan			Hasil Level	
	Score	*Time Remain*	*Player Life*	*DDA*	Tanpa *DDA*
7	19	178	77	5	4
8	19	177	54	5	4
9	20	176	60	5	5
10	25	159	58	5	6
11	28	152	41	6	6
12	29	140	50	6	6
13	34	138	47	6	7
14	35	101	32	7	8
15	38	97	32	7	8
16	39	83	23	8	8
17	42	82	18	9	9
18	52	64	29	8	10
19	55	58	4	10	10
20	58	17	36	7	10

Dari hasil level yang telah didapatkan akan dilakukan pengujian dengan menggunakan Confusion Matrix sebagai berikut:

- Perhitugan Akurasi

  Diketahui jumlah data uji adalah 20, kemudian data jumlah *True Positif* (*TP*) yaitu 6 data dan berjumlah 7

  Formula Akurasi :

  Akurasi = *TP* / Total Data atau (*TP*+*TN*)/(*TP*+*TN*+*FP*+*FN*)

  Akurasi = 7 / 20

  Akurasi = **0,35***

- Perhitugan *Precision*

  Diketahui terdapat 6 data *True Positif* (*TP*) dan berjumlah 7, kemudian *False Positif* (*FP*) sebagai berikut:

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

FP(1) = 3 ; FP (2) = 0 ; FP (3) = 1; FP (4) = 3; FP(5) = 0 ; FP(6) = 1; FP(7) = 1 ; FP(8) = 2; FP(9) = 0; FP(10) = 2;

Dengan jumlah *FP* adalah 13, setelah menemukan masing-masing nilai *FP* dari setiap kelas, selanjutnya akan dihitung presisi dari masing-masing kelas

Formula *Precision*:

Precision = *TP*/(*TP*+*FP*)

P(1) = 1/(1+3) = 0,25 , P(2) = 0/(0+0) = 0 , P(3) = 0/(0+1) = 0 , P(4) = 0/(0+3) = 0 , P(5) = 1/(1+0) = 1 , P(6) = 2/(2+1) = 0,6666666667 , P(7) = 0/(0+1) = 0 , P(8) = 1/(1+2) = 0,3333333333 , P(9) = 1/(1+0) = 1 , P(10) = 1/(1+2) = 0,3333333333

dari jumlah semua perhitungan diatas, maka di jumlahkan lagi sebagai berikut:

All Precision = P(1) + P(2) + P(3) + P(4) + P(5) + P(6)+ P(7) + P(8) + P(9) + P(10) /Jumlah kelas

Precision = (0,25 + 0 + 0 + 0 + 1 + 0,6666666667 + 0 + 0,3333333333 + 1 + 0,3333333333)/ 10

= **0,3583333333***

- Perhitungan *Recall*

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Diketahui terdapat 6 data *True Positif* (*TP*) dan berjumlah 7, kemudian False Negatif (FN) sebagai berikut:

FN(1) = 0; *FN*(2) = 2; *FN*(3) = 0; *FN*(4) = 2; *FN* (5) = 4; *FN* (6) = 1; *FN* (7) = 3; *FN* (8) = 1; *FN* (9) = 0; *FN* (10) = 0;

Dengan jumlah *FN* adalah 13, setelah menemukan masing-masing nilai *FN*, proses perrhitungan *Recall* dilakukan pada masing-masing kelasnya.

Recall = *TP*/(*TP*+*FN*)

R(1) = 1 /(1+0) = 1 , R(2) = 0/(0+2) = 0 , R(3) = 0 /(0+0) = 0 , R(4) = 0/(0+2) = 0 , R(5) = 1/(1+4) = 0,2 , R(6) = 2/(2+1) = 0,6666666667 , R(7) = 0/(0+3) = 0 , R(8) = 1/(1+1) = 0,5 , R(9) = 1/(1+0) = 1 , R(10) = 1/(1+0) = 1

dari jumlah semua perhitungan diatas, maka di jumlahkan lagi sebagai berikut:

Recall = (1+ 0 + 0 + 0 + 0,2 + 0,6666666667 + 0 + 0,5 + 1 + 1) / 10

= **0,4366666667 ***

- Perhitungan *F-measure*

Formula *F-measure*

F-measure = (2 * Presisi* *Recall*) / (Presisi + *Recall*)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

F-measure = **(2 * 0,3583333333*0,4366666667) / (0,3583333333+**

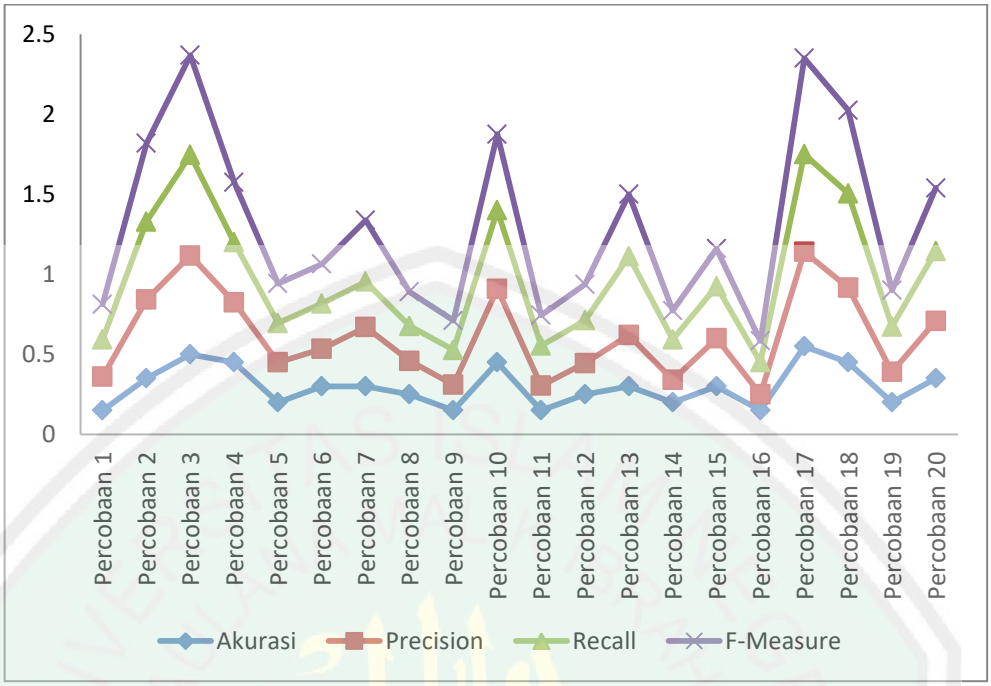
0,4366666667) = 0,3129444444/ 0,795 = 0,3936408106

Berikut Rekapitulasi dari percobaan yang telah di lakukan:

Tabel 4.21 Rekapitulasi Percobaan

Uraian	Akurasi	*Precision*	*Recall*	F-measure
Percobaan 1	0,15	0,2090909091	0,2333333333	0,2205479453
Percobaan 2	0,35	0,4916666667	0.4866666666	0.4891538897
Percobaan 3	0,5	0,6166666667	0,6285714286	0,6225621415
Percobaan 4	0,45	0,375	0,375	0,375
Percobaan 5	0,2	0,25	0,2444444444	0,2471910112
Percobaan 6	0,3	0,2333333333	0,2833333333	0,2471910112
Percobaan 7	0,3	0,37	0,2833333333	0,3844155844
Percobaan 8	0,25	0,2083333333	0,2181818182	0,2131438721
Percobaan 9	0,15	0,16	0,2166666667	0,1840707964
Percobaan10	0,45	0,4583333333	0,4916666667	0,4744152046
Percobaan 11	0,15	0,1533333333	0,25	0,1900826445
Percobaan 12	0,25	0,195	0,2666666667	0,2252707581
Percobaan 13	0,3	0,32	0,4916666667	0,3876796715
Percobaan 14	0,2	0,1392857143	0,2533333333	0,1797453003
Percobaan 15	0,3	0,3	0,325	0,2344262294
Percobaan 16	0,15	0,1	0,2	0,1333333333
Percobaan 17	0,55	0,59	0,61	0,5998333333
Percobaan 18	0,45	0,4666666667	0,5875	0,5201581028
Percobaan 19	0,2	0,1892857143	0,2833333333	0,2269521411
Percobaan 20	0,35	0,3583333333	0,4366666667	0,3936408106
Total	**6**	**6,184329004**	**7,165364358**	**6,54881378****1**
Rata-rata	**0,3**	**0,30921645**	**0,358268218**	**0,32744068****9**

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG



Gambar 4.13 Grafik Hasil Pengujian

Dari hasil semua pengujian didapatkan bahwa nilai rata-rata pada seluruh percobaan pada Tabel 4.81 yaitu: Rata–rata nilai Akurasi adalah **0.3,** *Precision* **0.30921645,** *Recall* **0.358268218** dan *F-Measure* **0.327440689**, hasil tersebut didapat dari perhitungan sebagai berikut:

Precision = jumlah *Precision* percobaan 1 hingga percobaan 20 dibagi 20

Recall = jumlah *Recall* percobaan 1 hingga percobaan 20 dibagi 20

F-measure = jumlah *F-measure* percobaan 1 hingga percobaan 20 dibagi 20.

kemudian dari gambar 4.13 grafik hasil pengujian yang telah dilakukan, didapatkan nilai terbesar dan terkecil sebagai berikut:

- Akurasi

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Nilai terbesar berada pada percobaan 17 dimana terdapat level yang sama dengan jumlah 11 dengan perhitungan berjumlah **0,55.**

Nilai terkecil berada pada percobaan 16 dimana terdapat level yang sama dengan jumlah 3 dengan perhitungan berjumlah **0,15.**

- *Precision*

  Nilai terbesar berada pada percobaan 3 dimana terdapat level dengan jumlah nilai *FP* adalah 10 kemudian dilakukan perhitungan sehingga menghasilkan nilai berjumlah **0,6166666667.**

  Nilai terkecil berada pada percobaan 16 dimana terdapat level dengan jumlah nilai *FP* adalah 17 kemudian dilakukan perhitungan sehingga menghasilkan nilai berjumlah **0,1.**

- *Recall*

  Nilai terbesar berada pada percobaan 3 dimana terdapat level dengan jumlah nilai *FN* adalah 10 kemudian dilakukan perhitungan sehingga menghasilkan nilai berjumlah **0,6285714286.**

  Nilai terkecil berada pada percobaan 16 dimana terdapat level dengan jumlah nilai *FN* adalah 17 kemudian dilakukan perhitungan sehingga menghasilkan nilai berjumlah **0,2**.

- *F-Measure*

  Nilai terbesar berada pada percobaan 3, dimana dilakukan perhitungan dari nilai *Recall* dan *Precision* sehingga menghasilkan nilai berjumlah **0,6285714286.**

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Nilai terkecil berada pada percobaan 16 dengan perhitungan berjumlah **0,1333333333.**

Pada pengujian sistem level yang telah dilakukan diatas yaitu data hasil Level dengan menggunakan *DDA* dan Tanpa *DDA*, dimana dilakukan sebagai perbandingan bahwa sistem level dengan menggunakan *DDA* dapat menghasilkan Level yang berbeda sehingga dapat berjalan secara otomatis yang mana penyesuaian dapat berubah secara dinamis dengan melihat kinerja *player*.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari implementasi dan pengujian yang dilakukan peneliti pada Sistem Level Kabut *Game Advanture* Gunung Kelud, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada pembuatan Sistem Level Kabut *Game Advanture Gunung Kelud* dengan menggunakan metode *DDA* telah berhasil diterapkan, pada penerapan sistem dibutuhkan variabel-variabel yang dapat mempengaruhi bergantinya level, penelitian ini menggunakan *variabel* masukan *Score, TimeRemain* dan *PlayerLife* dimana nilai dari variabel *Score* dan *PlayerLife* didapatkan dari hasil kinerja player, kemudian setelah didapatkan variabel masukan, proses Sistem Level Kabut berjalan 2 kali yaitu sistem mengolah hasil masukan variabel dengan perhitungan sehingga didapatkan hasil level setelah itu diolah kembali dengan melihat setiap variabel masukan dengan bantuan *Decision Tree* , variabel masukan tersebut yaitu *Score* dan *PlayerLife*. Penerapan *Decision Tree* bertujuan untuk membantu metode *DDA* dengan mengolah variabel masukan guna melihat kesesuain level kabut pada sistem, penerapan tersebut dapat berjalan dimana level 6 hingga level 10 tidak akan turun hingga dibawah level 5.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

2. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan dengan menggunakan *Confusion Matrix* untuk mengukur Akurasi, *Recall*, Presisi, dan *F-Measure* dimana tingkat keberhasilan metode dalam penerapan sistem yang berbeda dan menghasilkan sistem level dengan melihat kinerja *player*, pengujian dilakukan dengan data hasil level *game* tanpa metode *DDA* dan menggunakan metode *DDA* setelah itu didapatkan bahwa sistem level kabut dengan menggunakan *DDA* dapat berjalan secara otomatis sehingga penyesuaian dapat berubah secara dinamis dengan melihat kinerja *player*. Pada pengujian tersebut didapatkan nilai *Precision*, *Recall* dan *F-Measure* terkecil pada percobaan 16 yaitu 0,1 *Precision* , 0,2 *Recall* dan 0,1333333333 *F-Measure* kemudian untuk nilai terbesar terletak pada percobaan 3 yaitu 0,6166666667 *Precision* , *0,6285714286 Recall*, dan 0,6285714286 *F-Measure*, setelah itu untuk nilai Akurasi terkecil terdapat pada percobaan 16 yaitu 0,15 dan nilai terbesar pada percobaan 17 adalah 0,55.

5.2. Saran

Dalam penelitian ini Penulis yakin dengan penuh kesadaran bahwa dalam pembuatan Sistem Level *game* ini mempunyai banyak kekurangan yang nantinya sangat perlu untuk dilakukan pengembangan demi sumbangsih terhadap ilmu pengetahuan, yakni sebagai berikut:

1. Perlunya penambahan *object* yang dapat mempengaruhi pengurangan *Score* dan penambahan *TimeRemain*, dimana pada

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

penelitian ini hanya dapat menambahkan *Score* dengan mendapatkan poin pada *object* barang, pengurangan *Player Life* pada *object* rintangan (hewan-hewan), dan penambahan *Player Life* pada *object* barang.

2. Dalam pembuatan Sistem Level atau Kesulitan diharapkan dapat lebih banyak fokus object kesulitan , dimana pada penelitian ini hanya berfokus pada satu object kesulitan yaitu Kabut.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

DAFTAR PUSTAKA

Aristyagama, Y. H.(2016) *Framework Deteksi Bad Smell Code Semi Otomatis untuk Pemrograman Tim*.

Asmiatun, S., dan Putri, A. N. (2017). *Belajar Membuat Game 2D dan 3D Menggunakan Unity. Deepublish*.

Cahyani, B, (2020*), IMPLEMENTASI PERLIN NOISE PADA SIMULASI KABUT HETEROGEN GUNUNG KELUD.*

Colwell, A. M., dan Glavin, F. G. (2018). *Colwell's Castle Defence: A Custom Game Using Dynamic Difficulty Adjustment to Increase Player Enjoyment*. *arXiv preprint arXiv:1806.04471*.

Damayanti, A (2019). *Distribusi Tekstur Kepadatan Kabut Pada Simulasi 2d Kabut Heterogen Menggunakan Perlin Noise.*

E. J. Mc Car*TN*ey (1976)., "*Optics of the atmosphere: scattering by molecules and particles*," New York.

Mirvis, P. H. (1991). *Flow: the psychology of optimal experience*, 636-640.

Novaliendry, D. (2013). *Aplikasi game geografi berbasis multimedia interaktif (studi kasus siswa kelas IX SMPN 1 RAO)*. Jurnal Teknologi Informasi & Pendidikan, *6*(2), 106-118.

Pranata, B. A., & Pamoedji, A. K. (2015). *Mudah Membuat Game dan Potensi Finansialnya dengan Unity 3D*. Elex Media Komputindo.

Putra, R. C. A. (2015). *Skenario Dinamis Menggunakan DCA (Dynamic Challenging Level Adapter) pada Permainan 2D Bergenre Real Time Strategy Tower Defense* (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).

Quinlan, J. R. (1987). *Simplifying decision trees. International journal of man-machine studies*, *27*(3), 221-234. ht*TP*s://doi.org/10.1016/S0020-7373(87)80053-6

Rahman, A(2019). *PENENTUAN REKOMENDASI BARANG MENGGUNAKAN SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING PADA GAME SIMULASI BENCANA.*

Rollings, A., dan Adams, E. (2003). *Andrew Rollings and Ernest Adams on game design*. New Riders.

Soler-Dominguez, J. L., Camba, J. D., Contero, M., dan Alcañiz, M. (2017*). A proposal for the selection of eye-tracking metrics for the implementation of adaptive gameplay in virtual reality based games.* In *International Conference on Virtual, Augmented and Mixed Reality* (pp. 369-380). Springer, Cham. ht*TP*s://doi.org/10.1007/978-3-319-57987-0_30

Sutoyo, R., Winata, D., Oliviani, K., dan Supriyadi, D. M. (2015). *Dynamic difficulty adjustment in tower defence*. Procedia Computer Science, 59, 435-444. ht*TP*s://doi.org/10.1016/j.procs.2015.07.563

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Utami, Budi, and Yuniarsi Rahayu. "*Klasifikasi Penentuan Tim Utama Olahraga Hockey Menggunakan Algoritma C4. 5* (Studi Kasus: Hockey Kabupaten Kendal)." *Techno. Com* 15.4 (2016): 364-368.

Vidman, S. (2018). *Dynamic Difficulty Adjustment & Procedural Content Generation in an Endless Runner.*

Wicaksono, R. M., dan R Sandhika Galih Amalga, D. S., (2016). *Pembuatan Game Petualangan Menggunaka Construct2* (Doctoral dissertation, Fakultas Teknik Unpas).

Xue, S., Wu, M., Kolen, J, Aghdaie, N, dan Zaman, K. A. (2017). *Dynamic difficulty adjustment for maximized engagement in digital games*. In Proceedings of the 26th International Conference on World Wide Web Companion (pp. 465-471).

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

LAMPIRAN

Perhitungan nilai variabel masukan pada setiap percobaan:

NO	Variabel Masukan			Perhitungan DDA				Hasil Level		Percobaan
	Score	Time Remain	Player Life	Score	Time Remain	Player Life	Total	DDA	Tanpa DDA	
1	0	300	100	0	135	10	145	1	1	
2	8	288	80	3.6	129.6	8	141.2	2	2	
3	12	276	70	5.4	124.2	7	136.6	2	3	
4	16	268	76	7.2	120.6	7.6	135.4	2	4	
5	20	243	53	9	109.35	5.3	123.65	3	5	
6	26	215	60	11.7	96.75	6	114.45	4	6	
7	32	179	41	14.4	80.55	4.1	99.05	6	7	
8	36	177	41	16.2	79.65	4.1	99.95	6	8	
9	40	169	49	18	76.05	4.9	98.95	6	9	
10	46	145	90	20.7	65.25	9	94.95	5	10	1
11	46	119	8	20.7	53.55	0.8	75.05	10	10	
12	46	107	19	20.7	48.15	1.9	70.75	9	10	
13	48	102	23	21.6	45.9	2.3	69.8	8	10	
14	50	100	27	22.5	45	2.7	70.2	8	10	
15	50	88	45	22.5	39.6	4.5	66.6	6	10	
16	50	86	73	22.5	38.7	7.3	68.5	5	10	
17	52	67	50	23.4	30.15	5	58.55	6	10	
18	54	58	40	24.3	26.1	4	54.4	7	10	
19	56	49	85	25.2	22.05	8.5	55.75	5	10	
20	58	48	40	26.1	21.6	4	51.7	7	10	
21	2	296	96	0.9	133.2	9.6	143.7	1	1	
22	2	293	10	0.9	131.85	1	133.75	2	1	
23	5	286	28	2.25	128.7	2.8	133.75	2	2	
24	12	279	24	5.4	125.55	2.4	133.35	2	3	
25	12	275	61	5.4	123.75	6.1	135.25	3	3	
26	14	244	45	6.3	109.8	4.5	120.6	4	3	
27	14	241	13	6.3	108.45	1.3	116.05	4	3	
28	18	192	22	8.1	86.4	2.2	96.7	5	4	2
29	18	180	52	8.1	81	5.2	94.3	5	4	
30	21	175	2	9.45	78.75	0.2	88.4	5	5	
31	26	168	50	11.7	75.6	5	92.3	6	6	
32	31	157	26	13.95	70.65	2.6	87.2	7	7	
33	35	144	38	15.75	64.8	3.8	84.35	7	8	
34	43	142	20	19.35	63.9	2	85.25	8	9	
35	47	132	12	21.15	59.4	1.2	81.75	9	10	

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

36	49	115	52	22.05	51.75	5.2	79	5	10	
37	49	25	40	22.05	11.25	4	37.3	7	10	
38	52	22	3	23.4	9.9	0.3	33.6	10	10	
39	54	11	53	24.3	4.95	5.3	34.55	5	10	
40	56	10	30	25.2	4.5	3	32.7	8	10	
41	4	280	100	1.8	126	10	137.8	1	1	
42	8	270	50	3.6	121.5	5	130.1	2	2	
43	10	260	68	4.5	117	6.8	128.3	3	3	
44	12	235	85	5.4	105.75	8.5	119.65	4	3	
45	12	214	27	5.4	96.3	2.7	104.4	5	3	
46	16	209	50	7.2	94.05	5	106.25	5	4	
47	17	190	74	7.65	85.5	7.4	100.55	5	4	
48	21	181	43	9.45	81.45	4.3	95.2	5	5	
49	24	179	91	10.8	80.55	9.1	100.45	5	5	
50	26	164	21	11.7	73.8	2.1	87.6	6	6	
51	29	149	27	13.05	67.05	2.7	82.8	6	6	3
52	31	138	54	13.95	62.1	5.4	81.45	5	7	
53	34	135	20	15.3	60.75	2	78.05	7	6	
54	34	94	84	15.3	42.3	8.4	66	5	6	
55	36	73	41	16.2	32.85	4.1	53.15	6	7	
56	38	68	16	17.1	30.6	1.6	49.3	8	8	
57	41	52	10	18.45	23.4	1	42.85	9	9	
58	45	49	12	20.25	22.05	1.2	43.5	10	10	
59	50	40	30	22.5	18	3	43.5	8	10	
60	51	15	50	22.95	6.75	5	34.7	6	10	
61	1	294	62	0.45	132.3	6.2	138.95	1	1	
62	4	272	70	1.8	122.4	7	131.2	2	1	
63	5	260	35	2.25	117	3.5	122.75	3	2	
64	5	248	68	2.25	111.6	6.8	120.65	4	2	
65	12	223	50	5.4	100.35	5	110.75	5	3	
66	13	218	34	5.85	98.1	3.4	107.35	5	3	
67	16	212	73	7.2	95.4	7.3	109.9	5	4	
68	23	211	45	10.35	94.95	4.5	109.8	5	5	
69	24	210	81	10.8	94.5	8.1	113.4	5	5	4
70	26	162	6	11.7	72.9	0.6	85.2	6	6	
71	28	158	30	12.6	71.1	3	86.7	6	6	
72	29	142	7	13.05	63.9	0.7	77.65	6	6	
73	31	116	40	13.95	52.2	4	70.15	7	7	
74	33	112	15	14.85	50.4	1.5	66.75	7	7	
75	40	85	30	18	38.25	3	59.25	8	9	
76	44	67	48	19.8	30.15	4.8	54.75	6	9	

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

77	45	45	88	20.25	20.25	8.8	49.3	5	10	
78	50	18	40	22.5	8.1	4	34.6	7	10	
79	51	15	20	22.95	6.75	2	31.7	9	10	
80	52	10	10	23.4	4.5	1	28.9	10	10	
81	2	290	100	0.9	130.5	10	141.4	1	1	
82	3	270	100	1.35	121.5	10	132.85	2	1	
83	3	260	89	1.35	117	8.9	127.25	3	1	
84	6	220	86	2.7	99	8.6	110.3	5	2	
85	8	216	20	3.6	97.2	2	102.8	5	2	
86	9	209	26	4.05	94.05	2.6	100.7	5	2	
87	13	207	77	5.85	93.15	7.7	106.7	5	3	
88	19	202	75	8.55	90.9	7.5	106.95	5	4	
89	20	196	63	9	88.2	6.3	103.5	5	5	
90	28	177	50	12.6	79.65	5	97.25	6	6	
91	32	176	68	14.4	79.2	6.8	100.4	5	7	5
92	34	132	42	15.3	59.4	4.2	78.9	6	7	
93	41	104	30	18.45	46.8	3	68.25	8	9	
94	41	92	40	18.45	41.4	4	63.85	7	9	
95	46	86	3	20.7	38.7	0.3	59.7	10	10	
96	46	70	20	20.7	31.5	2	54.2	9	10	
97	50	64	42	22.5	28.8	4.2	55.5	6	10	
98	51	23	68	22.95	10.35	6.8	40.1	5	10	
99	56	21	28	25.2	9.45	2.8	37.45	8	10	
100	58	8	66	26.1	3.6	6.6	36.3	5	10	
101	2	298	97	0.9	134.1	9.7	144.7	1	1	
102	3	280	81	1.35	126	8.1	135.45	2	1	
103	6	266	88	2.7	119.7	8.8	131.2	2	2	
104	7	261	87	3.15	117.45	8.7	129.3	3	2	
105	11	228	80	4.95	102.6	8	115.55	4	3	
106	13	221	75	5.85	99.45	7.5	112.8	5	3	
107	18	218	74	8.1	98.1	7.4	113.6	5	4	
108	18	213	80	8.1	95.85	8	111.95	5	4	
109	18	207	86	8.1	93.15	8.6	109.85	5	4	6
110	20	181	60	9	81.45	6	96.45	5	5	
111	24	144	45	10.8	64.8	4.5	80.1	5	5	
112	25	138	47	11.25	62.1	4.7	78.05	6	5	
113	26	136	90	11.7	61.2	9	81.9	5	6	
114	27	117	28	12.15	52.65	2.8	67.6	6	6	
115	29	114	100	13.05	51.3	10	74.35	5	6	
116	34	60	45	15.3	27	4.5	46.8	6	7	
117	40	20	22	18	9	2.2	29.2	8	9	

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

118	46	13	14	20.7	5.85	1.4	27.95	10	10	
119	48	10	30	21.6	4.5	3	29.1	8	10	
120	53	5	50	23.85	2.25	5	31.1	6	10	
121	3	284	88	1.35	127.8	8.8	137.95	1	1	
122	4	283	78	1.8	127.35	7.8	136.95	2	1	
123	7	268	65	3.15	120.6	6.5	130.25	2	2	
124	12	267	97	5.4	120.15	9.7	135.25	2	3	
125	14	257	39	6.3	115.65	3.9	125.85	3	3	
126	18	255	39	8.1	114.75	3.9	126.75	3	4	
127	21	254	33	9.45	114.3	3.3	127.05	3	5	
128	23	234	24	10.35	105.3	2.4	118.05	4	5	
129	28	216	24	12.6	97.2	2.4	112.2	5	6	
130	29	196	13	13.05	88.2	1.3	102.55	6	6	
131	30	135	27	13.5	60.75	2.7	76.95	7	7	7
132	36	129	85	16.2	58.05	8.5	82.75	5	8	
133	38	120	66	17.1	54	6.6	77.7	5	8	
134	39	114	58	17.55	51.3	5.8	74.65	5	8	
135	43	96	53	19.35	43.2	5.3	67.85	5	9	
136	45	61	33	20.25	27.45	3.3	51	7	10	
137	55	56	64	24.75	25.2	6.4	56.35	5	10	
138	58	23	20	26.1	10.35	2	38.45	9	10	
139	58	12	14	26.1	5.4	1.4	32.9	10	10	
140	58	4	40	26.1	1.8	4	31.9	7	10	
141	2	268	96	0.9	120.6	9.6	131.1	2	1	
142	8	250	60	3.6	112.5	6	122.1	3	2	
143	9	249	59	4.05	112.05	5.9	122	3	2	
144	14	217	12	6.3	97.65	1.2	105.15	5	3	
145	19	183	58	8.55	82.35	5.8	96.7	5	4	
146	20	181	22	9	81.45	2.2	92.65	5	5	
147	22	158	86	9.9	71.1	8.6	89.6	5	5	
148	30	150	65	13.5	67.5	6.5	87.5	5	7	
149	33	149	35	14.85	67.05	3.5	85.4	7	7	
150	35	146	99	15.75	65.7	9.9	91.35	5	8	8
151	35	111	46	15.75	49.95	4.6	70.3	6	8	
152	35	104	74	15.75	46.8	7.4	69.95	5	8	
153	36	95	3	16.2	42.75	0.3	59.25	8	8	
154	43	78	61	19.35	35.1	6.1	60.55	5	9	
155	43	68	68	19.35	30.6	6.8	56.75	5	9	
156	43	63	56	19.35	28.35	5.6	53.3	5	9	
157	43	47	73	19.35	21.15	7.3	47.8	5	9	
158	54	28	40	24.3	12.6	4	40.9	7	10	

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

159	55	22	13	24.75	9.9	1.3	35.95	10	10	
160	56	12	30	25.2	5.4	3	33.6	8	10	
161	4	289	89	1.8	130.05	8.9	140.75	1	1	
162	8	261	53	3.6	117.45	5.3	126.35	3	2	
163	10	250	36	4.5	112.5	3.6	120.6	4	3	
164	11	243	40	4.95	109.35	4	118.3	4	3	
165	12	233	97	5.4	104.85	9.7	119.95	4	3	
166	14	219	86	6.3	98.55	8.6	113.45	5	3	
167	16	208	17	7.2	93.6	1.7	102.5	5	4	
168	21	186	6	9.45	83.7	0.6	93.75	5	5	
169	29	129	18	13.05	58.05	1.8	72.9	6	5	
170	36	127	77	16.2	57.15	7.7	81.05	5	8	
171	45	120	36	20.25	54	3.6	77.85	7	10	9
172	47	116	39	21.15	52.2	3.9	77.25	7	10	
173	47	104	64	21.15	46.8	6.4	74.35	5	10	
174	49	96	100	22.05	43.2	10	75.25	5	10	
175	49	94	12	22.05	42.3	1.2	65.55	10	10	
176	52	81	32	23.4	36.45	3.2	63.05	7	10	
177	52	76	17	23.4	34.2	1.7	59.3	9	10	
178	54	54	48	24.3	24.3	4.8	53.4	6	10	
179	55	26	30	24.75	11.7	3	39.45	8	10	
180	58	11	38	26.1	4.95	3.8	34.85	7	10	
181	2	299	96	0.9	134.55	9.6	145.05	1	1	
182	3	283	86	1.35	127.35	8.6	137.3	2	1	
183	5	279	87	2.25	125.55	8.7	136.5	2	2	
184	7	271	86	3.15	121.95	8.6	133.7	2	2	
185	10	256	80	4.5	115.2	8	127.7	3	3	
186	10	235	92	4.5	105.75	9.2	119.45	4	3	
187	12	218	85	5.4	98.1	8.5	112	5	3	
188	15	204	54	6.75	91.8	5.4	103.95	5	3	
189	20	173	49	9	77.85	4.9	91.75	5	5	
190	27	157	46	12.15	70.65	4.6	87.4	6	6	
191	30	141	45	13.5	63.45	4.5	81.45	6	7	10
192	32	102	33	14.4	45.9	3.3	63.6	7	7	
193	33	100	30	14.85	45	3	62.85	7	7	
194	44	91	30	19.8	40.95	3	63.75	8	9	
195	46	78	27	20.7	35.1	2.7	58.5	8	10	
196	46	45	50	20.7	20.25	5	45.95	6	10	
197	47	24	26	21.15	10.8	2.6	34.55	8	10	
198	49	24	6	22.05	10.8	0.6	33.45	10	10	
199	50	20	43	22.5	9	4.3	35.8	6	10	

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

200	56	19	40	25.2	8.55	4	37.75	7	10	
201	1	289	95	0.45	130.05	9.5	140	1	1	
202	3	279	80	1.35	125.55	8	134.9	2	1	
203	3	260	78	1.35	117	7.8	126.15	3	1	
204	9	252	98	4.05	113.4	9.8	127.25	3	2	
205	10	220	60	4.5	99	6	109.5	5	2	
206	12	201	81	5.4	90.45	8.1	103.95	5	3	
207	12	189	45	5.4	85.05	4.5	94.95	5	3	
208	14	130	14	6.3	58.5	1.4	66.2	5	3	
209	17	111	20	7.65	49.95	2	59.6	5	4	
210	19	102	46	8.55	45.9	4.6	59.05	5	4	
211	26	95	29	11.7	42.75	2.9	57.35	6	5	11
212	28	93	44	12.6	41.85	4.4	58.85	6	5	
213	33	88	20	14.85	39.6	2	56.45	7	7	
214	38	83	98	17.1	37.35	9.8	64.25	5	8	
215	44	78	30	19.8	35.1	3	57.9	8	9	
216	49	73	42	22.05	32.85	4.2	59.1	6	10	
217	53	65	30	23.85	29.25	3	56.1	8	10	
218	53	47	14	23.85	21.15	1.4	46.4	10	10	
219	58	44	38	26.1	19.8	3.8	49.7	7	10	
220	58	42	43	26.1	18.9	4.3	49.3	6	10	
221	6	294	99	2.7	132.3	9.9	144.9	1	2	
222	7	271	81	3.15	121.95	8.1	133.2	2	2	
223	8	254	83	3.6	114.3	8.3	126.2	3	2	
224	9	251	74	4.05	112.95	7.4	124.4	3	2	
225	11	247	69	4.95	111.15	6.9	123	3	3	
226	13	234	76	5.85	105.3	7.6	118.75	4	3	
227	17	216	20	7.65	97.2	2	106.85	5	4	
228	19	204	73	8.55	91.8	7.3	107.65	5	4	
229	21	186	66	9.45	83.7	6.6	99.75	5	5	
230	23	181	64	10.35	81.45	6.4	98.2	5	5	
231	33	174	44	14.85	78.3	4.4	97.55	6	7	12
232	35	164	51	15.75	73.8	5.1	94.65	5	7	
233	36	145	41	16.2	65.25	4.1	85.55	6	8	
234	39	140	37	17.55	63	3.7	84.25	7	8	
235	44	107	36	19.8	48.15	3.6	71.55	7	9	
236	49	105	10	22.05	47.25	1	70.3	10	10	
237	50	73	17	22.5	32.85	1.7	57.05	9	10	
238	51	68	49	22.95	30.6	4.9	58.45	6	10	
239	54	63	37	24.3	28.35	3.7	56.35	7	10	
240	56	17	92	25.2	7.65	9.2	42.05	5	10	

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

241	2	284	92	0.9	127.8	9.2	137.9	1	1	
242	4	282	44	1.8	126.9	4.4	133.1	2	1	
243	7	277	28	3.15	124.65	2.8	130.6	2	2	
244	9	272	90	4.05	122.4	9	135.45	2	2	
245	15	239	86	6.75	107.55	8.6	122.9	3	4	
246	19	220	91	8.55	99	9.1	116.65	4	4	
247	20	204	69	9	91.8	6.9	107.7	5	5	
248	31	200	22	13.95	90	2.2	106.15	6	7	
249	32	198	12	14.4	89.1	1.2	104.7	6	7	
250	33	196	63	14.85	88.2	6.3	109.35	5	7	
251	34	194	23	15.3	87.3	2.3	104.9	6	7	13
252	35	191	96	15.75	85.95	9.6	111.3	5	7	
253	39	172	68	17.55	77.4	6.8	101.75	5	8	
254	40	151	39	18	67.95	3.9	89.85	7	9	
255	43	125	27	19.35	56.25	2.7	78.3	8	9	
256	45	122	42	20.25	54.9	4.2	79.35	6	10	
257	56	114	29	25.2	51.3	2.9	79.4	8	10	
258	57	105	5	25.65	47.25	0.5	73.4	7	10	
259	57	101	9	25.65	45.45	0.9	72	10	10	
260	57	30	32	25.65	13.5	3.2	42.35	7	10	
261	2	294	93	0.9	132.3	9.3	142.5	1	1	
262	4	278	85	1.8	125.1	8.5	135.4	2	1	
263	8	240	80	3.6	108	8	119.6	4	2	
264	13	208	79	5.85	93.6	7.9	107.35	5	3	
265	18	203	78	8.1	91.35	7.8	107.25	5	4	
266	24	199	74	10.8	89.55	7.4	107.75	5	5	
267	26	160	72	11.7	72	7.2	90.9	5	6	
268	34	148	45	15.3	66.6	4.5	86.4	6	7	
269	35	145	58	15.75	65.25	5.8	86.8	5	8	
270	35	137	45	15.75	61.65	4.5	81.9	6	8	
271	35	129	34	15.75	58.05	3.4	77.2	7	8	14
272	36	125	29	16.2	56.25	2.9	75.35	8	8	
273	44	122	42	19.8	54.9	4.2	78.9	6	9	
274	45	113	32	20.25	50.85	3.2	74.3	7	10	
275	47	104	26	21.15	46.8	2.6	70.55	8	10	
276	49	86	22	22.05	38.7	2.2	62.95	8	10	
277	51	47	11	22.95	21.15	1.1	45.2	10	10	
278	51	38	19	22.95	17.1	1.9	41.95	9	10	
279	51	19	49	22.95	8.55	4.9	36.4	6	10	
280	58	8	41	26.1	3.6	4.1	33.8	6	10	
281	3	290	94	1.35	130.5	9.4	141.25	1	1	15

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

282	4	272	83	1.8	122.4	8.3	132.5	2	1	
283	8	245	93	3.6	110.25	9.3	123.15	3	2	
284	11	241	91	4.95	108.45	9.1	122.5	3	3	
285	12	219	89	5.4	98.55	8.9	112.85	5	3	
286	18	209	84	8.1	94.05	8.4	110.55	5	4	
287	22	201	84	9.9	90.45	8.4	108.75	5	5	
288	26	188	49	11.7	84.6	4.9	101.2	5	6	
289	28	186	71	12.6	83.7	7.1	103.4	6	6	
290	30	181	56	13.5	81.45	5.6	100.55	5	6	
291	31	164	42	13.95	73.8	4.2	91.95	6	7	
292	33	160	44	14.85	72	4.4	91.25	6	7	
293	34	146	32	15.3	65.7	3.2	84.2	7	7	
294	44	108	40	19.8	48.6	4	72.4	7	9	
295	46	90	38	20.7	40.5	3.8	65	7	10	
296	49	86	22	22.05	38.7	2.2	62.95	8	10	
297	51	52	15	22.95	23.4	1.5	47.85	10	10	
298	51	31	19	22.95	13.95	1.9	38.8	9	10	
299	53	28	44	23.85	12.6	4.4	40.85	6	10	
300	56	9	85	25.2	4.05	8.5	37.75	5	10	
301	6	285	99	2.7	128.25	9.9	140.85	1	2	
302	7	281	88	3.15	126.45	8.8	138.4	2	2	
303	12	269	86	5.4	121.05	8.6	135.05	2	3	
304	15	244	83	6.75	109.8	8.3	124.85	3	4	
305	16	242	70	7.2	108.9	7	123.1	3	4	
306	18	228	83	8.1	102.6	8.3	119	4	4	
307	24	225	81	10.8	101.25	8.1	120.15	4	5	
308	25	211	73	11.25	94.95	7.3	113.5	5	6	
309	27	195	73	12.15	87.75	7.3	107.2	5	6	
310	32	169	60	14.4	76.05	6	96.45	5	7	16
311	33	129	52	14.85	58.05	5.2	78.1	5	7	
312	35	121	48	15.75	54.45	4.8	75	6	8	
313	41	99	46	18.45	44.55	4.6	67.6	6	9	
314	44	91	44	19.8	40.95	4.4	65.15	6	9	
315	46	75	34	20.7	33.75	3.4	57.85	7	10	
316	51	71	34	22.95	31.95	3.4	58.3	7	10	
317	51	59	14	22.95	26.55	1.4	50.9	10	10	
318	56	57	19	25.2	25.65	1.9	52.75	9	10	
319	58	52	24	26.1	23.4	2.4	51.9	8	10	
320	59	8	42	26.55	3.6	4.2	34.35	6	10	
321	3	284	100	1.35	127.8	10	139.15	1	1	17
322	5	272	96	2.25	122.4	9.6	134.25	2	2	

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

323	7	260	89	3.15	117	8.9	129.05	3	2	
324	12	259	75	5.4	116.55	7.5	129.45	3	3	
325	15	255	52	6.75	114.75	5.2	126.7	4	4	
326	25	219	58	11.25	98.55	5.8	115.6	4	6	
327	25	206	56	11.25	92.7	5.6	109.55	5	6	
328	27	167	50	12.15	75.15	5	92.3	6	6	
329	30	166	45	13.5	74.7	4.5	92.7	6	6	
330	30	162	32	13.5	72.9	3.2	89.6	7	6	
331	32	159	50	14.4	71.55	5	90.95	6	6	
332	35	127	31	15.75	57.15	3.1	76	7	7	
333	37	104	56	16.65	46.8	5.6	69.05	5	8	
334	43	96	25	19.35	43.2	2.5	65.05	8	9	
335	44	89	17	19.8	40.05	1.7	61.55	9	9	
336	45	73	13	20.25	32.85	1.3	54.4	10	10	
337	45	61	9	20.25	27.45	0.9	48.6	10	10	
338	48	41	45	21.6	18.45	4.5	44.55	6	10	
339	51	36	78	22.95	16.2	7.8	46.95	5	10	
340	56	21	44	25.2	9.45	4.4	39.05	6	10	
341	1	298	92	0.45	134.1	9.2	143.75	1	1	
342	2	288	79	0.9	129.6	7.9	138.4	2	1	
343	4	261	82	1.8	117.45	8.2	127.45	3	1	
344	5	252	73	2.25	113.4	7.3	122.95	3	2	
345	7	241	51	3.15	108.45	5.1	116.7	4	2	
346	8	237	66	3.6	106.65	6.6	116.85	4	2	
347	13	204	59	5.85	91.8	5.9	103.55	5	3	
348	14	197	57	6.3	88.65	5.7	100.65	5	3	
349	20	175	52	9	78.75	5.2	92.95	5	5	
350	22	165	51	9.9	74.25	5.1	89.25	5	5	
351	23	136	49	10.35	61.2	4.9	76.45	5	5	18
352	27	104	42	12.15	46.8	4.2	63.15	6	6	
353	31	96	86	13.95	43.2	8.6	65.75	5	7	
354	33	90	39	14.85	40.5	3.9	59.25	7	7	
355	34	61	84	15.3	27.45	8.4	51.15	5	7	
356	36	56	68	16.2	25.2	6.8	48.2	5	8	
357	36	52	21	16.2	23.4	2.1	41.7	8	8	
358	41	46	15	18.45	20.7	1.5	40.65	9	9	
359	56	19	10	25.2	8.55	1	34.75	10	10	
360	56	5	46	25.2	2.25	4.6	32.05	6	10	
361	3	293	100	1.35	131.85	10	143.2	1	1	
362	14	269	90	6.3	121.05	9	136.35	2	3	19
363	16	266	81	7.2	119.7	8.1	135	3	3	

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

364	25	247	82	11.25	111.15	8.2	130.6	3	6	
365	26	246	43	11.7	110.7	4.3	126.7	4	6	
366	28	205	35	12.6	92.25	3.5	108.35	5	6	
367	30	170	75	13.5	76.5	7.5	97.5	5	7	
368	35	162	41	15.75	72.9	4.1	92.75	6	8	
369	38	139	68	17.1	62.55	6.8	86.45	5	8	
370	38	113	23	17.1	50.85	2.3	70.25	8	8	
371	39	106	47	17.55	47.7	4.7	69.95	6	8	
372	40	103	41	18	46.35	4.1	68.45	6	9	
373	43	73	53	19.35	32.85	5.3	57.5	5	9	
374	45	66	50	20.25	29.7	5	54.95	6	10	
375	46	62	36	20.7	27.9	3.6	52.2	7	10	
376	49	60	27	22.05	27	2.7	51.75	8	10	
377	49	40	19	22.05	18	1.9	41.95	9	10	
378	52	24	12	23.4	10.8	1.2	35.4	10	10	
379	56	18	26	25.2	8.1	2.6	35.9	8	10	
380	58	11	32	26.1	4.95	3.2	34.25	7	10	
381	1	286	96	0.45	128.7	9.6	138.75	1	1	
382	2	281	94	0.9	126.45	9.4	136.75	2	1	
383	3	277	91	1.35	124.65	9.1	135.1	2	1	
384	4	243	90	1.8	109.35	9	120.15	4	1	
385	13	231	83	5.85	103.95	8.3	118.1	4	3	
386	18	218	78	8.1	98.1	7.8	114	5	4	
387	19	178	77	8.55	80.1	7.7	96.35	5	4	
388	19	177	54	8.55	79.65	5.4	93.6	5	4	
389	20	176	60	9	79.2	6	94.2	5	5	
390	25	159	58	11.25	71.55	5.8	88.6	5	6	20
391	28	152	41	12.6	68.4	4.1	85.1	6	6	
392	29	140	50	13.05	63	5	81.05	6	6	
393	34	138	47	15.3	62.1	4.7	82.1	6	7	
394	35	101	32	15.75	45.45	3.2	64.4	7	8	
395	38	97	32	17.1	43.65	3.2	63.95	7	8	
396	39	83	23	17.55	37.35	2.3	57.2	8	8	
397	42	82	18	18.9	36.9	1.8	57.6	9	9	
398	52	64	29	23.4	28.8	2.9	55.1	8	10	
399	55	58	4	24.75	26.1	0.4	51.25	10	10	
400	58	17	36	26.1	7.65	3.6	37.35	7	10	

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Berikut Tabel Matrix Confusion pada setiap Percobaan:

Percobaan 1 *Matriks Confusion*

Percobaan 1										
x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
6	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Percobaan 2 *Matriks Confusion*

Percobaan 2										
X	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
1	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
2	**1**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
3	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
4	**0**	**0**	**2**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
5	**0**	**0**	**0**	**2**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**2**
6	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**
7	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**0**	**1**
8	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**
9	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**
10	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**

Percobaan 3 *Matriks Confusion*

Percobaan 3										
X	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
1	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
2	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
3	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
4	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
5	**0**	**0**	**1**	**2**	**2**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**
6	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**2**	**1**	**0**	**0**	**1**
7	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**
8	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**1**
9	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**
10	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Percobaan 4 *Matriks Confusion*

Percobaan 4										
X	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	2	1	2	0	0	0	0	1
6	0	0	0	0	0	3	0	0	1	0
7	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1
8	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Percobaan 5 *Matriks Confusion*

Percobaan 5										
X	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	3	1	1	1	0	1	0	0	2
6	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
7	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Percobaan 6 *Matriks Confusion*

Percobaan 6										
x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	1	3	2	2	0	0	0	0
6	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Percobaan 7 *Matriks Confusion*

Percobaan 7										
x	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
1	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
2	**1**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
3	**0**	**0**	**1**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
4	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
5	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**3**	**1**	**1**
6	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**
7	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**2**
8	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
9	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**
10	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**

Percobaan 8 *Matriks Confusion*

Percobaan 8										
X	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
1	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
2	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
3	**0**	**2**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
4	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
5	**0**	**0**	**1**	**1**	**2**	**0**	**1**	**2**	**4**	**0**
6	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**
7	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**1**
8	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**1**
9	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
10	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**

Percobaan 9 *Matriks Confusion*

Percobaan 9										
X	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
1	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
2	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
3	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
4	**0**	**0**	**3**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
5	**0**	**0**	**1**	**1**	**1**	**0**	**0**	**1**	**0**	**2**
6	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**
7	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**4**
8	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**
9	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**
10	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Percobaan 10 *Matriks Confusion*

Percobaan 10										
X	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
1	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
2	**1**	**2**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
3	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
4	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
5	**0**	**0**	**2**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
6	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**0**	**0**	**2**
7	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**2**	**0**	**0**	**1**
8	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**2**
9	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
10	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**

Percobaan 11 *Matriks Confusion*

Percobaan 11										
X	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
1	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
2	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
3	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
4	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
5	**0**	**1**	**3**	**2**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**
6	**0**	**0**	**0**	**0**	**2**	**0**	**0**	**0**	**0**	**2**
7	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**1**
8	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**
9	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
10	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**

Percobaan 12 *Matriks Confusion*

Percobaan 12										
X	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
1	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
2	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
3	**0**	**2**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
4	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
5	**0**	**0**	**0**	**2**	**2**	**0**	**1**	**0**	**0**	**1**
6	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**0**	**1**
7	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**1**
8	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
9	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**
10	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Percobaan 13 *Matriks Confusion*

Percobaan 13										
x	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
1	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
2	**1**	**2**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
3	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
4	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
5	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**2**	**1**	**0**	**0**
6	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**3**	**0**	**0**	**1**
7	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**2**
8	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**
9	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
10	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**

Percobaan 14 *Matriks Confusion*

Percobaan 14										
X	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
1	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
2	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
3	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
4	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
5	**0**	**0**	**1**	**1**	**1**	**1**	**0**	**1**	**0**	**0**
6	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**1**	**2**
7	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**1**
8	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**2**
9	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**
10	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**

Percobaan 15 *Matriks Confusion*

Percobaan 15										
X	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
1	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
2	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
3	**0**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
4	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
5	**0**	**0**	**1**	**1**	**1**	**2**	**0**	**0**	**0**	**1**
6	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**2**	**0**	**0**	**1**
7	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**1**	**1**
8	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**
9	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**
10	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Percobaan 16 *Matriks Confusion*

Percobaan 16										
X	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
1	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
2	**0**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
3	**0**	**0**	**0**	**2**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
4	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
5	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**2**	**2**	**0**	**0**	**0**
6	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**2**	**1**
7	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**2**
8	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**
9	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**
10	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**

Percobaan 17 *Matriks Confusion*

Percobaan 17										
X	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
1	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
2	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
3	**0**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
4	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**
5	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**1**	**0**	**1**
6	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**3**	**0**	**0**	**0**	**2**
7	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**
8	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**
9	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**
10	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**2**

Percobaan 18 *Matriks Confusion*

Percobaan 18										
X	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
1	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
2	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
3	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
4	**0**	**2**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
5	**0**	**0**	**2**	**0**	**3**	**0**	**2**	**1**	**0**	**0**
6	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**1**
7	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**
8	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**
9	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**
10	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Percobaan 19 *Matriks Confusion*

Percobaan 19										
X	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
1	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
2	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
3	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**
4	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**
5	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**1**	**1**	**0**
6	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**2**	**1**	**1**
7	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**2**
8	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**2**
9	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**
10	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**

Percobaan 20 *Matriks Confusion*

Percobaan 20										
X	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
1	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
2	**2**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
3	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
4	**1**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
5	**0**	**0**	**0**	**3**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**
6	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**2**	**1**	**0**	**0**	**0**
7	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**2**	**0**	**1**
8	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**1**
9	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**
10	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG