

**PEMBANGUNAN APLIKASI *GAME BASED LEARNING*
UNTUK Mendukung Pembelajaran Mata Kuliah
KEAMANAN Jaringan Di Universitas Diponegoro**



SKRIPSI

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
Pada Jurusan Ilmu Komputer / Informatika**

**Disusun Oleh:
Andrea Ardhiatma
J2F 009 021**

**JURUSAN ILMU KOMPUTER / INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO**

2014

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tugas akhir/ skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Semarang, 28 Maret 2014

(materai)

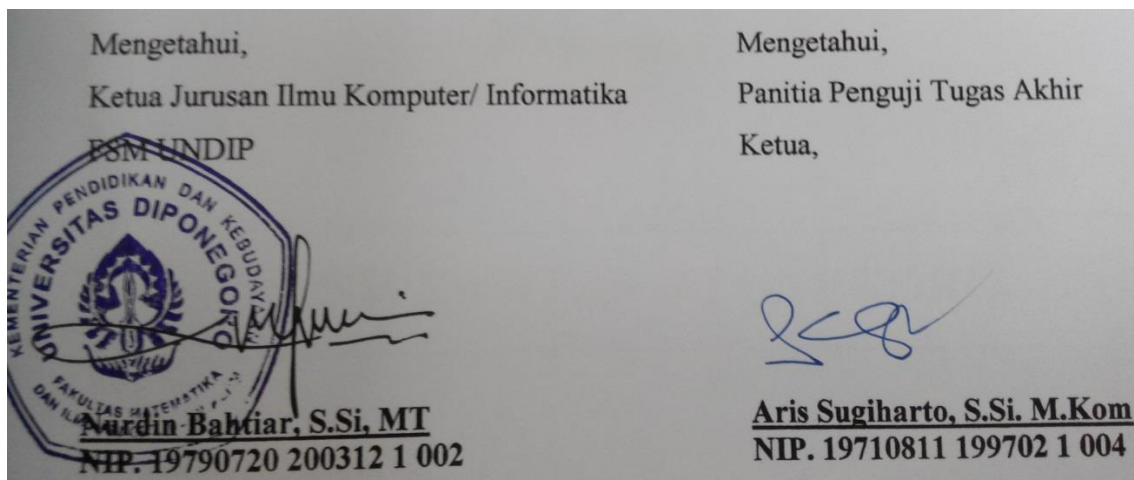
Andrea Ardhiatma
J2F009021

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Pembangunan Aplikasi *Game Based Learning* Untuk Mendukung Pembelajaran Mata Kuliah Keamanan Jaringan di Universitas Diponegoro
Nama : Andrea Ardhiatma
NIM : J2F009021

Telah diujikan pada sidang tugas akhir pada tanggal 19 Maret 2014 dan dinyatakan lulus pada tanggal Maret 2014.

Semarang, 28 Maret 2014

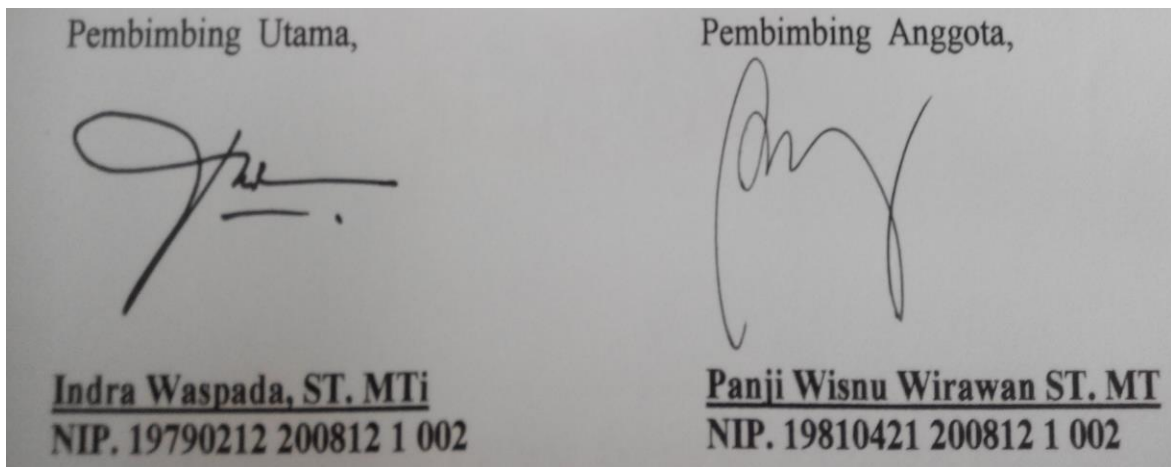


HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Pembangunan Aplikasi *Game Based Learning* Untuk Mendukung Pembelajaran Mata Kuliah Keamanan Jaringan di Universitas Diponegoro
Nama : Andrea Ardhiatma
NIM : J2F009021

Telah diujikan pada sidang tugas akhir pada tanggal 19 Maret 2014.

Semarang, 28 Maret 2014



ABSTRAK

Game Based Learning (Pembelajaran berbasis permainan), yaitu sebuah permainan komputer yang menerapkan *platform e-learning* yang dapat menstimulasi pelajar untuk meningkatkan motivasi belajarnya dengan cara memainkan permainan. Mata kuliah keamanan jaringan memiliki banyak materi-materi yang menjelaskan mengenai *tools* atau aplikasi yang digunakan pada keamanan jaringan. Sehingga dalam memahami materi-materi tersebut diperlukan praktek yang lebih. Studi ini merujuk pada pembelajaran mata kuliah keamanan jaringan di Jurusan Ilmu Komputer/ Informatika, Universitas Diponegoro Semarang. Perancangan dan pengembangan Aplikasi AJARKEJAR (Aplikasi Pembelajaran Keamanan Jaringan) menerapkan 4 materi keamanan jaringan yang diimplementasikan ke dalam skenario permainan, materi tersebut antara lain *Network Mappers*, *Port Scanners*, *Protocol Analyzer*, dan *Password Crackers*. Pada aplikasi ini juga terdapat halaman yang berisi materi keamanan jaringan, serta tutorial untuk membantu pengguna dalam memainkan permainan. Aplikasi ini diharapkan dapat mempermudah mahasiswa dalam memahami materi, dan memudahkan pengajar dalam menyampaikan materi. Aplikasi AJARKEJAR dikembangkan berbasis *web* dengan metode Inkremental yang diimplementasikan menggunakan bahasa PHP (*Hypertext Preprocessor*) dan sistem manajemen basis data MySQL.

Kata kunci : *Game Based Learning*, Keamanan Jaringan, Universitas Diponegoro

ABSTRACT

Game Based Learning is a computer games which apply e-learning platform that can stimulate students to improve their study motivation with playing games. Security Network lecture has many materials that illustrate about tools or application which is use for security network. Then to understanding that materials are need more practical. This study was referred to security network lecture in Department of Computer Science/ Informatics, Diponegoro University Semarang. Designing and developing AJARKEJAR (Aplikasi Pembelajaran Keamanan Jaringan) is apply four materials of security network, the materials are Network Mappers, Port Scanners, Protocol Analyzer, and Password Crackers. In this application also can be found pages that contains security network materials, and tutorial to help user to playing games. This application is expected to facilitate students to understand the materials, and facilitate lecturer to teach the materials. AJARKEJAR was developed using web-based with Incremental method that was implemented using the PHP (Hypertext Preprocessor) language and MySQL database management system.

Kata kunci : *Game Based Learning, Network Security, Diponegoro University*

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah, Penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga Penulis bisa menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.

Tugas Akhir yang berjudul “**Pembangunan Aplikasi *Game Based Learning* Untuk Mendukung Pembelajaran Mata Kuliah Keamanan Jaringan di Universitas Diponegoro**” disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana komputer pada jurusan Ilmu Komputer / Informatika Universitas Diponegoro. Pada penelitian Tugas Akhir ini, mahasiswa dituntut untuk mengimplementasikan ilmu yang didapat di bangku perkuliahan untuk menyelesaikan suatu permasalahan menggunakan teknik penelitian ilmiah.

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini, penulis mendapat bantuan dan dukungan dari banyak pihak. Untuk itu, pada kesempatan ini Penulis ingin mengucapkan rasa hormat dan terima kasih kepada :

1. Dr. Muhammad Nur, DEA, selaku Dekan Fakultas Sains dan Matematika (FSM) Universitas Diponegoro.
2. Nurdin Bahtiar, S.Si, M.T, selaku Ketua Jurusan Ilmu Komputer / Informatika FSM UNDIP.
3. Indra Waspada, S.T, M.T, selaku Koordinator Tugas Akhir Jurusan Ilmu Komputer/ Informatika FSM dan juga sebagai dosen pembimbing I yang telah membimbing dan mengarahkan Penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Panji Wisnu Wirawan ST. MT selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing dan mengarahkan Penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Sukmawati Nur Endah, M.Kom selaku dosen wali yang memberikan arahan dalam bidang akademik.
6. Teman-teman Teknik Informatika, khususnya angkatan 2009 yang senasib sepenanggungan.
7. Semua pihak yang telah membantu hingga selesainya tugas akhir ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Semoga Allah membalas segala kebaikan yang telah Anda berikan kepada Penulis.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini, untuk itu penulis mohon maaf dan mengharapkan saran serta kritik yang membangun dari pembaca. Semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu dan pengetahuan, khususnya pada bidang komputer.

Semarang, 28 Maret 2014

Penulis,

Andrea Ardhiatma

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan dan Manfaat	2
1.4. Ruang Lingkup.....	3
1.5. Sistematika Penulisan	3
BAB II DASAR TEORI	5
2.1. Perangkat Lunak	5
2.2. Basis Data	6
2.3. Arsitektur <i>Client-Server</i>	8
2.4. Model Proses Inkremental	8
2.4.1. Analisis Perangkat Lunak.....	11
2.4.1.1. Pemodelan Data.....	12
2.4.1.2. Pemodelan Fungsional.....	18
2.4.1.3. Pemodelan Perilaku	19
2.4.2. Perancangan Perangkat Lunak	19
2.4.3. Implementasi Kode.....	21
2.4.4. Pengujian Perangkat Lunak	21
2.5. Keamanan Jaringan	21
2.6. Identifikasi Celah Keamanan	23
2.6.1. <i>Port Scanners</i>	23
2.6.2. <i>Network Mappers</i>	24
2.6.3. <i>Protocol Analyzer</i>	25
2.6.4. <i>Password Crackers</i>	25
2.7. Arsitektur Protokol.....	28

2.8. <i>Game</i>	43
2.9. <i>Game Based Learning</i>	45
2.10. <i>Content Design Framework untuk Game Based Learning</i>	46
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN	48
3.1. Analisis	48
3.1.1. Deskripsi Umum Perangkat Lunak	48
3.1.2. Definisi Kebutuhan (<i>Requirement</i>)	49
3.1.2.1. Penentuan Materi	49
3.1.2.2. Pemetaan Materi ke Dalam Bentuk Unit	53
3.1.2.3. Penjelasan Topik dan Unit	55
3.1.3. <i>Software Requirement Spesification (SRS)</i>	66
3.1.4. Pemodelan Data	68
3.1.4.1. ERD (<i>Entity Relationship Diagram</i>)	68
3.1.4.2. Kamus Data (<i>Data Dictionary</i>)	74
3.1.5. Pemodelan Fungsional	77
3.1.5.1. DCD (<i>Data Context Diagram</i>)	77
3.1.5.2. DFD (<i>Data Flow Diagram</i>)	78
3.2. Desain	83
3.2.1. Desain Data	83
3.2.2. Desain Fungsi	84
3.2.2.1. Inkremental ke 1	84
3.2.2.2. Inkremental ke 2	90
3.2.3. Desain Antarmuka	92
3.2.3.1. Inkremental ke 1	92
3.2.3.2. Inkremental ke 2	97
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	100
4.1. Implementasi	100
4.1.1. Implementasi Perangkat Keras dan Perangkat Lunak	100
4.1.2. Implementasi Perancangan Basis Data	100
4.1.3. Implementasi Perancangan Antarmuka	103
4.1.3.1 Inkremental ke 1	103
4.1.3.2 Inkremental ke 2	119
4.2. Pengujian	122
4.2.1. Perangkat Keras dan Perangkat Lunak Pengujian Sistem	122
4.2.2. Material Pengujian Sistem	122

4.2.3. Skenario Pengujian Sistem.....	123
4.2.4. Hasil Uji Sistem.....	123
4.2.5. Analisis Hasil Uji Sistem	123
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	124
5.1. Kesimpulan	124
5.2. Saran.....	124
DAFTAR PUSTAKA.....	125
LAMPIRAN	127

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Model Proses Inkremental [3]	10
Gambar 2.2 Relasi <i>One to One</i>	15
Gambar 2.3 Relasi <i>One to Many</i>	16
Gambar 2.4 Relasi <i>Many to One</i>	16
Gambar 2.5 Relasi <i>Many to Many</i>	16
Gambar 2.6 Arsitektur Protokol OSI dan TCP/ IP	28
Gambar 2.7 Ilustrasi <i>IP Address</i> dan <i>MAC Address</i> [14]	31
Gambar 2.8 Format Protokol ARP dan RARP	32
Gambar 2.9 Pohon Hirarki Domain [14]	34
Gambar 2.10 Format Protokol DNS	36
Gambar 2.11 Format Protokol TCP	38
Gambar 2.12 Format <i>HTTP Request Message</i>	40
Gambar 2.13 Format <i>HTTP Response Message</i>	42
Gambar 2.14 Contoh Perancangan <i>Content Design Framework</i> [9]	47
Gambar 3.1. Analisis Instruksional Mata Kuliah Keamanan Jaringan	50
Gambar 3.2. Kaitan Materi Bab 9 dengan Bab Lain	52
Gambar 3.3. Pemetaan materi ke dalam bentuk unit	54
Gambar 3.4. Isi <i>email</i> yang ada pada Unit 1	57
Gambar 3.5. Contoh tampilan halaman pengujian Unit 1	59
Gambar 3.6. Isi <i>email</i> yang ada pada Unit 2	61
Gambar 3.7. <i>Output</i> dari <i>File Capture</i>	61
Gambar 3.8. <i>Output</i> dari paket nomer 2	62
Gambar 3.9. <i>Output</i> dari paket nomer 4	62
Gambar 3.10. Contoh tampilan halaman pengujian Unit 2	63
Gambar 3.11. Isi <i>email</i> yang ada pada Unit 3	65
Gambar 3.12. Contoh tampilan halaman pengujian Unit 3	66
Gambar 3.13. ERD Aplikasi Pembelajaran Keamanan Jaringan	70
Gambar 3.14. <i>Data Context Diagram</i> Aplikasi AJARKEJAR	78
Gambar 3.15. DFD Level 1 Aplikasi AJARKEJAR	80
Gambar 3.16. DFD Level 2 Skenario Permainan	81
Gambar 3.17. DFD Level 2 Pengelolaan Data Permainan	82

Gambar 3.18. DFD Level 2 Pengujian	82
Gambar 3.19. <i>Conceptual Data Model</i> Aplikasi AJARKEJAR.....	83
Gambar 3.20. Struktur Rancangan Antarmuka AJARKEJAR	92
Gambar 3.21. Desain Antarmuka Halaman Depan (Otentikasi)	93
Gambar 3.22. Desain Antarmuka Menu Utama	94
Gambar 3.23. Desain Antarmuka Menu Permainan.....	94
Gambar 3.24. Desain Antarmuka Skenario Permainan.....	94
Gambar 3.25. Desain Antarmuka Menu Utama	95
Gambar 3.26. Desain Antarmuka Menu Permainan.....	95
Gambar 3.27. Desain Antarmuka Skenario Permainan.....	96
Gambar 3.28. Desain Antarmuka Form Pengujian Skenario 1	96
Gambar 3.29. Desain Antarmuka Form Pengujian Skenario 2	97
Gambar 3.30. Desain Antarmuka Form Pengujian Skenario 3	97
Gambar 3.31. Desain Antarmuka Game Data (Tabel Data).....	98
Gambar 3.32. Desain Antarmuka <i>User Data</i> (Tambah <i>User</i>)	98
Gambar 3.33. Desain Antarmuka <i>Material Subject</i> (Utama)	99
Gambar 3.34. Desain Antarmuka <i>Tutorial</i> (Utama).....	99
Gambar 4.1. Implementasi Antarmuka Halaman Depan (Otentikasi).....	104
Gambar 4.2. Implementasi Antarmuka Menu Utama.....	105
Gambar 4.3. Implementasi Antarmuka Menu Permainan	105
Gambar 4.4. Implementasi Antarmuka <i>Leaderboards</i>	105
Gambar 4.5. Implementasi Antarmuka Skenario Permainan	106
Gambar 4.6. Implementasi Antarmuka Menu Utama.....	107
Gambar 4.7. Implementasi Antarmuka Menu Permainan	107
Gambar 4.8. Implementasi Antarmuka Skenario Permainan	107
Gambar 4.9. Implementasi tampilan jendela <i>email</i> skenario 1.....	108
Gambar 4.10. <i>Output</i> perintah -sn	109
Gambar 4.11. <i>Output</i> perintah -sS	110
Gambar 4.12. <i>Output</i> perintah -sS pada <i>host</i> yang dilindungi <i>firewall</i>	110
Gambar 4.13. <i>Output</i> perintah -sA	110
Gambar 4.14. <i>Output</i> perintah -sF.....	111
Gambar 4.15. Implementasi tampilan jendela <i>email</i> skenario 2.....	112
Gambar 4.16. Tampilan aplikasi Wiretrack.....	113

Gambar 4.17. Tampilan detail informasi suatu paket data	113
Gambar 4.18. Implementasi tampilan jendela <i>email</i> skenario 3.....	114
Gambar 4.19. Tampilan aplikasi Chain And Addict	116
Gambar 4.20. Implementasi tampilan form pengujian skenario 1	116
Gambar 4.21. Implementasi tampilan form pengujian skenario 2	117
Gambar 4.22. Implementasi tampilan form pengujian skenario 3	117
Gambar 4.23. Contoh tampilan jika terdapat jawaban yang salah	118
Gambar 4.24. Contoh tampilan jika semua jawaban sudah benar.....	118
Gambar 4.25. Implementasi tampilan <i>Game Data</i> Skenario 1	119
Gambar 4.26. Implementasi tampilan <i>Edit Game Data</i> Skenario 1.....	119
Gambar 4.27. Implementasi tampilan <i>User Data</i>	120
Gambar 4.28. Implementasi tampilan <i>Material Subject</i>	121
Gambar 4.29. Implementasi tampilan <i>Tutorial</i>	121

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 Pendefinisian Kebutuhan Fungsional dalam SRS	12
Tabel 2.2 Simbol-simbol pada ERD	17
Tabel 2.3 Simbol-simbol dalam Kamus Data.....	18
Tabel 2.4 Simbol-simbol pada DFD	18
Tabel 2.5 Domain dan Artinya	34
Tabel 3.1 Penjabaran Materi Bab 9	51
Tabel 3.2 Pemetaan Materi Bab 9	54
Tabel 3.3 Klasifikasi Topik dan Unit	55
Tabel 3.4 SRS Aplikasi Pembelajaran Keamanan Jaringan	68
Tabel 3.5 Himpunan Entitas pada Aplikasi Pembelajaran Keamanan Jaringan.....	69
Tabel 3.6 Deskripsi Atribut pada ERD Aplikasi AJARKEJAR.....	71
Tabel 4.1 Daftar Tabel Aplikasi AJARKEJAR.....	101

BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, dan ruang lingkup penelitian tugas akhir mengenai Pembangunan Aplikasi *Game Based Learning* untuk Mendukung Pembelajaran Mata Kuliah Keamanan Jaringan di Universitas Diponegoro.

1.1. Latar Belakang

Game merupakan istilah dalam bahasa Inggris yang berarti permainan. *Game* yang ada sekarang memiliki berbagai macam jenis atau yang dikenal dengan istilah *genre*. Salah satunya yaitu *Educational Game*. Berdasarkan penelitian tercatat bahwa pemakaian *game* sangat bermanfaat pada materi-materi yang berhubungan dengan matematika, fisika dan kemampuan berbahasa (seperti studi sosial, biologi dan logika). *Game* bergenre *educational* ini bertujuan untuk memancing minat belajar anak terhadap materi pelajaran sambil bermain. Sehingga dengan perasaan senang diharapkan anak bisa lebih mudah memahami materi pelajaran yang disajikan. *Genre* ini sebenarnya lebih mengacu kepada isi dan tujuan *game* [2].

Dalam perkembangannya, dari *game* edukasi tersebut kemudian muncul *Game Based Learning* (selanjutnya disingkat sebagai GBL), yaitu sebuah *game* komputer yang menerapkan *platform e-learning* yang dapat menstimulasi pelajar untuk meningkatkan motivasi belajarnya dengan cara bermain *game*. *Game* ini lebih berfokus pada pembelajaran suatu hal. Contohnya pada jurnal yang berjudul “*A Game-based Learning Content Design Framework for the Elementary School Children Education*”, *game* tersebut mengajarkan pada anak tentang bagaimana langkah-langkah mencuci tangan yang benar, kemudian membuang sampah sesuai kategori sampahnya, dan pembelajaran lainnya.

Mata kuliah keamanan jaringan memiliki banyak materi-materi yang menjelaskan mengenai *tools* atau aplikasi yang digunakan pada keamanan jaringan. Sehingga dalam memahami materi-materi tersebut diperlukan praktek yang lebih.

Dalam studi ini, penulis merujuk pada pembelajaran mata kuliah keamanan jaringan di Jurusan Ilmu Komputer/ Informatika, Universitas Diponegoro Semarang. GBL ini nantinya akan diimplementasikan ke dalam mata kuliah keamanan jaringan, khususnya mengenai pengenalan keamanan informasi. Aplikasi ini diharapkan dapat mempermudah mahasiswa dalam memahami materi, dan memudahkan pengajar dalam menyampaikan materi.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, dapat dirumuskan permasalahan yang dihadapi, yakni bagaimana membangun Aplikasi GBL untuk Mendukung Pembelajaran Mata Kuliah Keamanan Jaringan di Universitas Diponegoro Semarang. Sehingga diharapkan mahasiswa dapat lebih mudah memahami dan lebih tertarik untuk mempelajarinya. Serta memudahkan pengajar dalam menyampaikan materi perkuliahan tersebut.

1.3. Tujuan dan Manfaat

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian tugas akhir ini adalah menghasilkan Aplikasi GBL untuk mendukung Pembelajaran Mata Kuliah Keamanan Jaringan di Universitas Diponegoro Semarang. Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1) Bagi Penulis

Penulis dapat mengimplementasikan ilmu yang didapat selama perkuliahan ke dunia nyata dengan merancang dan mengembangkan aplikasi ini.

2) Bagi Pengguna

Mendapatkan Aplikasi GBL untuk mendukung Pembelajaran Mata Kuliah Keamanan Jaringan, untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa dan efisiensi kerja pengajar dalam mata kuliah tersebut.

3) Bagi Universitas Diponegoro

Sebagai bahan referensi untuk Universitas Diponegoro, sehingga dapat dijadikan bahan pertimbangan untuk pengembangan masalah yang serupa.

1.4. Ruang Lingkup

Ruang lingkup pada Pembangunan Aplikasi GBL untuk Mendukung Pembelajaran Mata Kuliah Keamanan Jaringan di Universitas Diponegoro Semarang adalah sebagai berikut :

- 1) Aplikasi akan diimplementasikan berbasis *web*.
- 2) Aplikasi ini hanya dapat digunakan di PC dan tidak dapat digunakan di *handphone* atau perangkat lain.
- 3) Aplikasi dikembangkan untuk mendukung pembelajaran mata kuliah keamanan jaringan.
- 4) Aplikasi ini hanya mensimulasikan langkah atau cara melakukan identifikasi celah keamanan jaringan, seperti *Port Scanners*, *Network Mappers*, *Protocol Analyzer*, dan *Password Crackers*.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam tugas akhir ini terbagi dalam beberapa pokok bahasan, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan dan manfaat, ruang lingkup, dan sistematika penulisan dalam pembuatan tugas akhir.

BAB II DASAR TEORI

Bab ini berisi kumpulan studi pustaka yang berhubungan dengan topik tugas akhir. Dasar teori yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini meliputi Perangkat Lunak, Basis Data, Arsitektur *Client-Server*, Model Proses Inkremental, Keamanan Jaringan, Identifikasi Celah Keamanan, Arsitektur Protokol, *Game*, *Game Based Learning*, dan *Content Design Framework* untuk *Game Based Learning* yang mendukung Pembangunan Aplikasi *Game Based Learning* untuk Mendukung Pembelajaran Mata Kuliah Keamanan Jaringan di Universitas Diponegoro Semarang.

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN

Bab ini membahas proses pengembangan perangkat lunak dan hasil yang didapatkan pada tahap analisis dan perancangan.

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini membahas proses pengembangan perangkat lunak dan hasil yang didapatkan pada tahap implementasi. Bab ini juga berisi rincian pengujian pada perangkat lunak yang dibangun dengan metode *black box*.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan yang diambil berkaitan dengan perangkat lunak yang dikembangkan dan saran-saran untuk pengembangan perangkat lunak lebih lanjut.