

SKRIPSI

**PENGEMBANGAN SIDE SCROLLING GAMES DENGAN
GREENFOOT**



Kevin

NPM: 2012730081

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
2018**

UNDERGRADUATE THESIS

**DEVELOPMENT OF A SIDE SCROLLING GAMES WITH
GREENFOOT**



Kevin

NPM: 2012730081

**DEPARTMENT OF INFORMATICS
FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY AND SCIENCES
PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
2018**

LEMBAR PENGESAHAN



**PENGEMBANGAN SIDE SCROLLING GAMES DENGAN
GREENFOOT**

Kevin

NPM: 2012730081

Bandung, 13 Desember 2018

Menyetujui,

Pembimbing

Luciana Abednego, M.T.

Ketua Tim Penguji

Vania Natali, M.T.

Anggota Tim Penguji

Natalia, M.Si.

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Mariskha Tri Adithia, P.D.Eng



PERNYATAAN

Dengan ini saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul:

PENGEMBANGAN SIDE SCROLLING GAMES DENGAN GREENFOOT

adalah benar-benar karya saya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

Atas pernyataan ini, saya siap menanggung segala risiko dan sanksi yang dijatuhkan kepada saya, apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya, atau jika ada tuntutan formal atau non-formal dari pihak lain berkaitan dengan keaslian karya saya ini.

Dinyatakan di Bandung,
Tanggal 13 Desember 2018



Kevin
NPM: 2012730081

ABSTRAK

Side scrolling games adalah perangkat lunak permainan dimana cara memainkannya dilihat dari tampilan kamera menyamping. Karakter-karakter pada layar umumnya bergerak dari kiri layar menuju kanan layar atau sebaliknya. Perangkat lunak permainan jenis ini menggunakan teknik *scrolling computer display*. *Scrolling computer display* adalah teknik dimana komputer dapat menggeser tampilan pada layar komputer, gambar, *video*, dan lainnya. Contoh-contoh dari *game-game* sejenis *side scrolling games* adalah "*Super Mario Bros*", "*Double Dragon*", "*Donkey Kong*", dan yang paling baru "*Shovel Knight*". Ada beberapa jenis *side scrolling games* yang dekenali oleh banyak orang, yakni, *side scrolling shooters*, *side scrolling platformers*, *side scrolling racing games*, dan *side scrolling beat 'em ups*.

Greenfoot adalah perangkat lunak yang menggunakan bahasa pemrograman *Java*. *Greenfoot* dapat digunakan untuk membangun perangkat lunak lain seperti kalkulator, perangkat lunak permainan, simulasi, dan lain - lain. Perangkat Lunak *Greenfoot* adalah perangkat lunak yang sudah banyak dipakai untuk membantu pengguna - pengguna dan pelajar - pelajar yang belum mengenal pemrograman.

Pada skripsi ini dibangun sebuah perangkat lunak permainan *side scrolling* dengan menggunakan *Greenfoot*. Perangkat lunak permainan yang dibangun berjudul *Super Mario Bros*. Perangkat lunak permainan ini akan memiliki fitur - fitur seperti *side scrolling*, *scoring*, *levels*, dan lainnya.

Kata-kata kunci: perangkat lunak permainan, *side scrolling*, *Greenfoot*, *Super Mario Bros*

ABSTRACT

Side scrolling games is a game where the way it plays is viewed from the camera view sideways. The characters on the screen generally move from the left of the screen to the right of the screen or vice versa. This type of game uses scrolling computer display techniques. Scrolling computer display is a technique where the computer can shift the display on the computer screen, such as images, video, and more. Examples of such games as side scrolling games are "Super Mario Bros", "Double Dragon", "Donkey Kong", and most recently "Shovel Knight". There are several types of side scrolling games that are most familiar, ie, side scrolling shooters, side scrolling platformers, side scrolling racing games, and side scrolling beat 'em ups.

Greenfoot is a software that uses Java Programming Language. Greenfoot can be used to build other software such as calculators, game software, simulations, etc. Greenfoot is a software that has been widely used to help people and students who are not familiar with programming.

In this thesis a side scrolling game is builded using Greenfoot. The builded game is titled Super Mario Bros. This game software will have features such as side scrolling, scoring, and more.

Keywords: Games, Super Mario Bros, Greenfoot, Side Scrolling

Skripsi ini saya persembahkan untuk Tuhan Yang Maha Esa yang sudah memberkati saya sampai hari ini. Juga orang tua dan keluarga saya yang selalu mendukung saya. Dan terakhir untuk komunitas Philadelphia Reborn dari gereja ECC yang juga sudah mendukung saya.

KATA PENGANTAR

Ucapan terima kasih untuk Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan saya kemampuan untuk mengerjakan skripsi ini. Kepada dosen pembimbing saya Ibu Luciana Abednego yang telah membimbing saya dalam mengerjakan skripsi ini. Juga untuk teman saya Theodorus Kurniawan yang turut membantu dan membimbing saya dalam pengerjaan skripsi ini.

Bandung, Desember 2018

Penulis

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metodologi	3
1.6 Sistematika Pembahasan	3
2 DASAR TEORI	5
2.1 <i>2D Computer Graphics</i>	5
2.1.1 <i>2D Geometric Transformations</i>	6
2.1.2 Animasi[1]	7
2.1.3 <i>Sprite</i> [2]	8
2.2 <i>Viewport</i>	9
2.3 <i>Parallax Scrolling</i> [3]	9
2.4 <i>Game Design</i> [4]	10
2.4.1 Story Design	10
2.4.2 Character Design	11
2.5 <i>Gameplay</i> [4]	11
2.6 <i>Integrated Development Environment</i>	12
2.6.1 Perangkat Lunak <i>Greenfoot</i>	12
2.6.2 Komponen Antarmuka Utama <i>Greenfoot</i>	13
2.6.3 Membuat Sebuah Gambar Dengan <i>Greenfoot</i>	13
3 ANALISIS	15
3.1 Analisis Program Sejenis	15
3.1.1 Tujuan	15
3.1.2 <i>Gameplay</i>	16
3.1.3 Fitur	17
3.1.4 Karakter	17
3.2 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak yang Dibangun	18
3.2.1 Analisis Fitur <i>Side Scrolling</i>	18
3.2.2 Analisis Aturan Permainan	19
3.2.3 Analisis Karakter Utama	20
3.2.4 Analisis Kemampuan <i>Mario</i>	21
3.2.5 Analisis Musuh	21
3.2.6 Analisis Peta atau <i>Level</i>	24

3.3	Analisis Kelas	26
4	PERANCANGAN	27
4.1	Diagram Kelas Rinci	27
4.1.1	Worlds	27
4.1.2	W1L2	34
4.1.3	W1L22	34
4.1.4	W1L3	35
4.1.5	W1L4	36
4.1.6	Slider	36
4.1.7	Enemies	37
4.1.8	Bowser	40
4.1.9	Goomba	41
4.1.10	KappaHijau	42
4.1.11	KappaMerah	43
4.1.12	KappaTerbang	44
4.1.13	Maneater	45
4.1.14	ShootingManager	45
4.1.15	ShootLeft	46
4.1.16	Player	47
4.1.17	Camera	51
4.1.18	TimeTexts	52
4.1.19	WorldTexts	53
4.1.20	ScoreTexts	54
4.1.21	StartGame	56
4.1.22	GameOver	56
4.1.23	Background	57
4.1.24	Background2	57
4.1.25	Platform	58
4.1.26	Wall	59
4.1.27	Castle1	59
4.1.28	Castle2	60
4.1.29	Castle3	60
4.1.30	LedgeBesi	61
4.1.31	CoinBrick	61
4.1.32	MushroomBrick	62
4.1.33	Brick	62
4.1.34	Ledge1	63
4.1.35	Ledge2	63
4.1.36	Ledge3	64
4.1.37	LedgePlatform	64
4.1.38	Pipe	65
4.1.39	Pipe2	65
4.1.40	Pipe3	66
4.1.41	Pipe4	66
4.1.42	Item	67
4.1.43	Coins	68
4.1.44	Mushroom	69
4.2	Rincian <i>Method</i>	69
4.2.1	Kelas Worlds	69
4.2.2	Slider	70
4.2.3	Camera	71

4.2.4	Player	72
4.2.5	Enemies	73
4.2.6	Bowser	76
5	IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	79
5.1	Hasil Implementasi	79
5.2	Pengujian Fungsional	83
5.2.1	Pengujian Masukan dengan <i>File Text</i>	84
5.2.2	Fitur	85
5.3	Kesimpulan Pengujian Perangkat Lunak	85
6	KESIMPULAN DAN SARAN	87
6.1	Kesimpulan	87
6.2	Saran	87
	DAFTAR REFERENSI	89
	A KODE PROGRAM	91

DAFTAR GAMBAR

2.1	Perbedaan <i>Raster Image</i> dengan <i>Vector Image</i>	5
2.2	Contoh proses translasi sebuah gambar	6
2.3	Contoh proses rotasi sebuah gambar	7
2.4	Contoh proses penskalaan sebuah gambar	7
2.5	Contoh dari <i>frame-by-frame animation</i>	8
2.6	Contoh <i>spritesheet</i>	9
2.7	Hasil pemotongan <i>sprite</i>	9
2.8	Efek <i>Side scrolling</i>	10
2.9	Tampilan antarmuka utama Perangkat Lunak <i>Greenfoot</i>	13
3.2	Skenario <i>Mario</i> berhasil menyelamatkan peach	17
3.3	<i>Gameplay</i> Perangkat Lunak Permainan <i>Super Mario Bros</i>	17
3.4	<i>Mario</i>	18
3.7	<i>Time Limit</i> dari perangkat lunak permainan	19
3.8	<i>Sprite</i> untuk <i>Mario</i>	20
3.9	Contoh pergerakan animasi <i>frame</i> dengan <i>frame</i> yang berurut	21
3.10	Gambar <i>Sprite</i> untuk <i>Goomba</i> dan <i>Koopa Hijau</i>	22
3.11	Gambar <i>Sprite</i> untuk <i>Koopa Merah</i> dan <i>Koopa Terbang</i>	22
3.12	Gambar <i>Sprite</i> untuk <i>Maneater</i> dan <i>Bowser</i>	22
3.13	Gambar Animasi Musuh <i>Goomba</i> dan <i>Koopa Hijau</i>	23
3.14	Gambar Animasi Musuh <i>Koopa Merah</i> dan <i>Koopa Terbang</i>	23
3.15	Gambar Animasi Musuh <i>Maneater</i> dan <i>Bowser</i>	23
3.16	Diagram kelas untuk Perangkat Lunak Permainan <i>Super Mario Bros</i>	26
4.1	Kelas diagram rinci untuk kelas <i>Worlds</i>	28
4.2	Kelas diagram rinci untuk kelas <i>W1L2</i>	34
4.3	Kelas diagram rinci untuk kelas <i>W1L22</i>	34
4.4	Kelas diagram rinci untuk kelas <i>W1L3</i>	35
4.5	Kelas diagram rinci untuk kelas <i>W1L4</i>	36
4.6	Kelas diagram rinci untuk kelas <i>Slider</i>	37
4.7	Kelas diagram rinci untuk kelas <i>Enemies</i>	38
4.8	Kelas diagram rinci untuk kelas <i>Bowser</i>	40
4.9	Kelas diagram rinci untuk <i>Goomba</i>	41
4.10	Kelas diagram rinci untuk Kelas <i>KappaHijau</i>	42
4.11	Kelas diagram rinci untuk kelas <i>KappaMerah</i>	43
4.12	Kelas diagram rinci untuk kelas <i>KappaTerbang</i>	44
4.13	Kelas diagram rinci untuk kelas <i>Maneater</i>	45
4.14	Kelas diagram rinci untuk kelas <i>ShootingManager</i>	46
4.15	Kelas diagram rinci untuk kelas <i>ShootLeft</i>	46
4.16	Kelas Diagram rinci untuk kelas <i>Player</i>	48
4.17	Kelas diagram rinci untuk kelas <i>Camera</i>	52
4.18	Kelas diagram rinci untuk kelas <i>TimeTexts</i>	53
4.19	Kelas diagram rinci untuk kelas <i>WorldTexts</i>	54

4.20	Kelas diagram rinci untuk kelas ScoreTexts	55
4.21	Kelas diagram rinci untuk kelas StartGame	56
4.22	Kelas diagram rinci untuk kelas GameOver	56
4.23	Kelas diagram rinci untuk kelas Background	57
4.24	Kelas diagram rinci untuk kelas Background2	58
4.25	Kelas diagram rinci untuk kelas Platform	58
4.26	Kelas diagram rinci untuk kelas Wall	59
4.27	Kelas diagram rinci untuk kelas Castle1	59
4.28	Kelas diagram rinci untuk kelas Castle2	60
4.29	Kelas diagram rinci untuk kelas Castle3	60
4.30	Kelas diagram rinci untuk kelas LedgeBesi	61
4.31	Kelas diagram rinci untuk kelas CoinBrick	61
4.32	Kelas diagram rinci untuk kelas MushroomBrick	62
4.33	Kelas diagram rinci untuk kelas Brick	63
4.34	Kelas diagram rinci untuk kelas Ledge1	63
4.35	Kelas diagram rinci untuk kelas Ledge2	64
4.36	Kelas diagram rinci untuk kelas Ledge3	64
4.37	Kelas diagram rinci untuk kelas LedgePlatform	65
4.38	Kelas diagram rinci untuk kelas Pipe	65
4.39	SKelas diagram rinci untuk kelas Pipe2	66
4.40	Kelas diagram rinci untuk kelas Pipe3	66
4.41	Kelas diagram rinci untuk kelas Pipe4	67
4.42	Kelas diagram rinci untuk kelas Item	67
4.43	Kelas diagram rinci untuk kelas Coins	68
4.44	Kelas diagram rinci untuk kelas Mushroom	69
5.1	Antarmuka saat di tampilan utama	79
5.2	Antarmuka saat di tengah permainan	80
5.3	Antarmuka saat permainan berakhir	81
5.4	Tampilan perangkat lunak permainan saat bertemu dengan musuh <i>Goomba</i>	81
5.5	Tampilan perangkat lunak permainan saat bertemu dengan musuh <i>Koopa</i> Terbang	82
5.6	Tampilan perangkat lunak permainan saat bertemu dengan musuh <i>Maneater</i>	82
5.7	Tampilan perangkat lunak permainan saat bertemu dengan musuh <i>Bowser</i>	83
5.8	Contoh masukan dari <i>file text</i> eksternal	83
5.9	<i>Error message</i> yang ditampilkan saat salah menuliskan inisialisasi pada atribut	84
5.10	Contoh <i>file text</i> saat memberi masukan objek yang tidak ada pada <i>source code</i> ke dalam <i>file text</i>	84
5.11	Contoh <i>file text</i> saat salah menuliskan nama kelas.	85
5.12	<i>Error message</i> yang ditampilkan saat salah menuliskan nama kelas pada <i>file text</i>	85

DAFTAR TABEL

1.1	Tabel jenis - jenis permainan perangkat lunak	1
3.1	Tabel rinci <i>Worlds</i> dan <i>level</i> setiap <i>Worlds</i> pada Perangkat Lunak Permainan <i>Super Mario Bros</i>	16
5.1	Tabel Pengujian Fitur - Fitur pada Perangkat Lunak Permainan <i>Super Mario Bros</i>	86

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hiburan merupakan salah satu kebutuhan dari setiap manusia. Setiap manusia memiliki hiburan yang berbeda-beda. Salah satu hiburan yang digemari manusia adalah permainan. Permainan dapat dibedakan dari media permainannya, ada yang menggunakan komputer dan ada yang tidak. Permainan yang menggunakan komputer disebut juga *video games*. *Video games* pertama dirancang pada tahun 1947, dan terus berkembang sampai sekarang. Perangkat lunak permainan memiliki banyak jenis, seperti pada tabel dibawah ini.

Tabel 1.1: Tabel jenis - jenis permainan perangkat lunak

2D GAMES	3D GAMES
<i>Side Scrolling Platformers</i>	<i>First Person Shooter</i>
<i>Side Scrolling Shooters</i>	<i>Real Time Strategy</i>
<i>Side Scrolling Racing</i>	<i>Multiplayer Online Battle Arena</i>
<i>Side Scrolling Beat'em Ups</i>	<i>Role Playing Games</i>

Video games atau perangkat lunak permainan adalah jenis permainan elektronik. Perangkat lunak permainan melibatkan interaksi antarmuka yang menampilkan umpan balik visual pada layar komputer atau televisi [5]. Perangkat lunak permainan memiliki banyak jenis, seperti 2D atau 3D, dengan tema yang beragam seperti, *side scrolling games*, *massively multiplayer online games* dan lainnya.

Side scrolling games adalah perangkat lunak permainan dimana cara memainkannya dilihat dari tampilan kamera menyamping. Karakter-karakter pada layar umumnya bergerak dari kiri layar menuju kanan layar atau sebaliknya [6]. Perangkat lunak permainan jenis ini menggunakan teknik *scrolling computer display*. *Scrolling computer display* adalah teknik dimana komputer dapat menggeser tampilan pada layar komputer, gambar, *video*, dan lainnya. Contoh-contoh dari *game-game* sejenis *side scrolling games* adalah "*Super Mario Bros*", "*Double Dragon*", "*Donkey Kong*", dan yang paling baru "*Shovel Knight*". Ada beberapa jenis *side scrolling games* yang umum dikenali banyak orang, yakni, *side scrolling shooters*, *side scrolling platformers*, *side scrolling racing games*, dan *side scrolling beat 'em ups*.

Greenfoot adalah *Java Development Environment* yang didesain sedemikian rupa untuk tujuan pembelajaran bagi siswa-siswi dan mahasiswa. Memberikan kemudahan dengan *two-dimensional graphical applications*. *Two-dimensional graphical applications* adalah antarmuka yang tampilannya dua dimensi. Model pemrograman *Greenfoot* terdiri dari dua kelas besar yang akan menjadi *parent* untuk subkelas lainnya, yakni kelas *World* dan *Actor*. Subkelas - subkelas *World* adalah kelas yang akan menjadi tempat untuk kelas *Actor* berinteraksi. Dan Subkelas - subkelas *Actor* adalah kelas yang akan menjadi obyek yang dapat saling berinteraksi. Fitur *Interactive Visual World* yang memudahkan perancang atau dalam membangun sebuah program atau *game*. Karena dengan fitur ini perancang dapat menggunakan teknik *drag'n drop* kelas - kelas *Actor* pada tampilan *Greenfoot*. Fitur lainnya seperti *auto-completion* yang membantu melengkapi potongan kode program, *syntax*

highlighting yang membantu untuk mencari tahu apa yang salah pada kode program, dan juga masih banyak lagi alat bantu yang umumnya tersedia pada *Integrated Development Environment* [7].

Sebuah *project* pada *Greenfoot* disebut skenario. Setiap skenario pada *Greenfoot* terdiri dari dua kelas yang terpasang tetap yakni, kelas *World* dan kelas *Actor*. Sebuah *instance* dari kelas *World* merepresentasikan tempat atau *environment* untuk subkelas - subkelas dari kelas *Actor*. Subkelas - subkelas dari kelas *Actor* akan saling berinteraksi di dalam kelas *World* sesuai dengan pemrogramannya. Cara kerja *Greenfoot* adalah dengan *loop* yang secara berulang memanggil metode *act* dari setiap subkelas *World* dan *Actor*.

Pada skripsi ini akan dibangun sebuah perangkat lunak permainan *side scrolling* dengan menggunakan *Greenfoot*. Perangkat lunak permainan yang akan dibangun berjudul *Super Mario Bros*. Perangkat lunak permainan ini akan memiliki fitur - fitur seperti *side scrolling*, *scoring*, dan lainnya.

Super Mario Bros adalah judul perangkat lunak permainan yang pertama kali dibuat pada tahun 1985. Perangkat lunak permainan ini dikembangkan oleh perusahaan bernama "*Nintendo*". *Super Mario Bros* dirancang oleh *Shigeru Miyamoto* dan *Takashi Tezuka*. *Super Mario Bros* adalah jenis perangkat lunak permainan yang memiliki banyak fitur. Pada zaman itu *Super Mario Bros* merupakan salah satu perangkat lunak permainan yang membantu mempopulerkan perangkat lunak permainan jenis *Side Scrolling Platform*. Seperti yang dikutip dari jurnal dengan judul "*Mario Mania, A Case Study Of The Mario Culture*" oleh *Nate Hennings* "*The type of story surrounding Mario, one of a likeable character defeating enemies in cartoon-like ways, was one of the main reasons why the game was a success, and why it impacted the industry so greatly.*"[8]. *Super Mario Bros* adalah jenis perangkat lunak permainan yang memiliki banyak fitur, salah satu fiturnya sesuai dengan topik pembahasan dari pengerjaan skripsi ini yakni fitur "*side scrolling*".

1.2 Rumusan Masalah

Sesuai dengan deskripsi yang dijelaskan di atas bisa didapatkan rumusan masalah seperti berikut ini :

1. Bagaimana cara menganalisis, mendesain dan membangun Perangkat Lunak Permainan *Super Mario Bros*.
2. Bagaimana cara membangun *side scrolling games* dengan menggunakan *Greenfoot*?

1.3 Tujuan

Tujuan dari skripsi adalah sebagai berikut :

1. Mempelajari dan memahami cara membangun perangkat lunak permainan dengan *Greenfoot*.
2. Membangun Perangkat Lunak Permainan *Super Mario Bros* dengan menggunakan *Greenfoot*

1.4 Batasan Masalah

Batasan Masalah pada skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Perangkat lunak permainan *Super Mario Bros* yang dirancang pada skripsi ini tidak serupa persis dengan perangkat lunak permainan orisinalnya.
2. Tidak ada karakter pendukung seperti *Princess Peach*, *Luigi*, dan beberapa karakter lainnya.
3. *Power ups* yang dirancang pada perangkat lunak permainan ini adalah dua. Yakni *coin*, dan *mushroom*.

4. Musuh - musuh yang dirancang pada perangkat lunak permainan ini adalah enam. Yakni *Goomba*, *Kappa Hijau*, *Kappa Merah*, *Kappa Terbang*, *Maneater*, *Bowser*.
5. Perangkat lunak akan memiliki empat peta yang berbeda. empat peta yang mewaliki masing - masing *level*.

1.5 Metodologi

Metodologi penelitian yang dilakukan untuk skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Mempelajari perangkat lunak *Greenfoot*
2. Melakukan studi literatur untuk mengerti cara membangun *game* yang baik.
3. Melakukan analisis terhadap perangkat lunak permainan sejenis.
4. Melakukan pembangunan perangkat lunak *side scrolling game*.
5. Melakukan pengujian perangkat lunak permainan yang dibangun.
6. Menulis dokumen skripsi.

1.6 Sistematika Pembahasan

Berikut adalah gambaran besar dari bab - bab yang akan dibahas pada skripsi ini.

1. Bab 1 Pendahuluan
Bab 1 berisi mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.
2. Bab 2 Dasar Teori
Bab 2 berisi teori-teori yang digunakan untuk skripsi ini. Teori-teori yang digunakan adalah teori mengenai *2D Computer Graphics*, *scrolling*, *animation*, *sprites*, dan cara pembangunan perangkat lunak permainan.
3. Bab 3 Analisis
Bab 3 berisi analisis yang dilakukan untuk skripsi ini. Analisis berupa analisis perangkat lunak sejenis, analisis kebutuhan perangkat lunak, dan analisis kelas.
4. Bab 4 Perancangan
Bab 4 berisi perancangan untuk perangkat lunak. Perancangan setiap kelas-kelas yang ada pada perangkat lunak yang akan dibangun. Dari kelas *side scrolling*, musuh, pemain, peta, dan lainnya.
5. Bab 5 Implementasi dan Pengujian
Bab 5 berisi implementasi dan pengujian perangkat lunak pada skripsi ini. Pada bab ini akan diceritakan cara implementasi perangkat lunak, pengujian fungsional, dan pengujian experimental
6. Bab 6 Kesimpulan dan Saran
Bab 6 berisi kesimpulan dari hasil pembangunan perangkat lunak beserta saran untuk pembangunan berikutnya.