Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika (KOMPUTA)
Edisi Volume , Bulan Februari .. ISSN : 2089-9033

IMPLEMENTASI MODEL LINEAR PROGRAMMING UNTUK MENGOPTIMALKAN SUMBER DAYA PADA GAME RPG

Haris Darmawan

[1]Teknik Informatika – Universitas Komputer Indonesia
Jln. Dipatiukur 112-114 Bandung
E-mail : harisdarmawan28@gmail.com[1]

ABSTRAK

RPG adalah sebuah permainan dimana pemain memiliki, memerankan dan mengontrol tokoh-tokoh tertentu untuk menjalankan sebuah misi atau cerita. Game RPG memiliki beberapa sumber daya seperti item dan koin. Salah satu sumber daya pada game RPG adalah modal atau keuntungan yang harus dicapai atau ditingkatkan. Game RPG sejenis Harvestmoon ini dimainkan dengan cara dimana pemain mengendalikan sumber daya yang ada agar bisa menghasilkan modal atau keuntungan secara optimal yang hasilnya sudah ditentukan. Sistem permainan pada genre ini menggunakan sistem strategi seperti pemain memilih tanaman apa yang harus ditanam dengan modal yang dimiliki. Agar dapat memenuhi kebutuhan tersebut dilakukanlah analisis beberapa game terkenal guna menganalisis batasan-batasan apa saja yang bisa menghasilkan keuntungan secara optimal. Salah satu cara untuk mengatasi masalah ini adaah menggunakan model linear programming.

Linear programming adalah model yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan pengalokasian sumber daya yang terbatas secara optimal. Salah satu metode dari model ini yaitu metode simpleks dimana metode ini cocok untuk menyelesaikan suatu permasalahan dengan batasan atau kendala lebih dari dua variabel. Permasalahan yang terdapat pada game RPG sejenis Harvestmoon ini adalah tiap pemain harus bisa menyesuaikan hasil dari keuntungan yang didapat melalui tumbuhan apa yang harus ditanam dengan keadaan sumber daya seperti modal yang terbatas. Parameter yang digunakan dengan menggunakan metode simpleks didalam game ini adalah fungsi tujuan berupa keuntungan dari setiap tumbuhan dan fungsi kendala atau batasan adalah modal yang dimiliki serta waktu panen tumbuhan.

Dari hasil uji coba yang dilakukan dapat ditarik kesimpulan dengan batasan-batasan yang ada di game ini parameter yang digunakan untuk di implementasikan ke metode simpleks yaitu keuntungan setiap tumbuhan dan kendala yang di gunakan modal dan waktu. Sehingga menghasilkan hasil optimal sesuai dengan sumber daya yang dimiliki.

Kata kunci : *Linear Programming*, *Game RPG*, *Metode Simpleks*

1. PENDAHULUAN

RPG adalah salah satu jenis game yang di dalam permainan nya mengutamakan jalan cerita. Pemain memiliki kebebasan dalam mengatur pengembangan karakter utama, setiap karakter utama dalam *RPG* diberikan tugas atau misi yang harus diselesaikan oleh pemain. Setiap karakter utama memiliki sumber daya seperti item atau koin yang harus dicapai atau ditingkatkan. Keberhasilan aksi mereka tergantung dari sistem peraturan permainan yang telah ditentukan. Asal tetap mengikuti peraturan yang ditentukan, para pemain bisa berimprovisasi membentuk arah dan hasil akhir permainan ini.

Salah satu game *RPG* yang memiliki karakteristik tersebut adalah Harvestmoon, namun game ini berbeda dengan game *RPG* lainnya karena game ini bukan mengenai petualangan melawan kekuatan jahat, bertempur dengan monster, atau berkeliling dunia berbekal senjata pedang, perisai, baju baja, item dan magis. Permainan dalam Harvest Moon berkutat pada mengelola peternakan/pertanian, mulai dari mencangkul ladang, menanam serta menyirami bibit tumbuhan, memetik buah, mengumpulkan telur ayam, memerah susu sapi, mencukur bulu domba, mengendarai kuda, dan tentu saja bersosialisasi dengan penduduk lainnya dalam festival, lomba, dan sebagainya; dengan berbekal pacul, sabit, alat penyiram, alat pemerah susu, sikat bulu, dan kantong biji. Di dalam permainan ini diberikan waktu 3 tahun dan diberi modal yang telah ditentukan untuk bisa mengelola perkebunan. Tingkat kesulitan bermula pada bibit tanaman apa yang harus dibeli dengan keadaan musim yang berbeda dan waktu kesuburan tanaman. Dengan batasan sumber daya yang dimiliki pemain harus bisa mengoptimalkan sumber daya yang ada

agar keputusan yang pemain ambil harus sesuai dengan keputusan *NPC* yang diberikan.

1.1 Game RPG

Prinsip dasar dari RPG adalah untuk mengontrol karakter yang mengikuti pengembaraan di alam semesta fiksi dimana bisa berbaur unsur fantasi. Fitur utama dari *genre* terletak pada pengembangan karakter. Ini keuntungan dan meningkatkan tingkat statistik, tetapi juga harus memperhatikan peralatan mereka karena juga mempengaruhi statistik karakter, yang dapat sangat berguna untuk menghadapi monster, kesulitan tumbuh, yang bar jalan. Quests yang diberikan oleh NPC (Non Player Character) tersebar luas dalam permainan seperti ini.

Dalam sebuah permainan RPG, jarang ada yang "kalah" atau "menang".Ini membuat permain RPG berbeda dari jenis permainan papan lainnya seperti Monopoli atau Ular Tangga. Seperti sebuah novel atau film, permainan RPG mempunyai daya tarik karena permainan-permainan ini mengajak para pemain untuk menggunakan imajinasi mereka. RPG biasa lebih mengarah ke kolaborasi sosial daripada kompetisi.Pada umumnya dalam RPG, para pemain tergabung dalam satu kelompok.

Permainan RPG rata-rata dimainkan seperti sebuah drama radio : ketika seorang pemain "berbicara", dia berbicara sebagai tokohnya dan ketika si pemain ingin tokohnya melakukan sesuatu yang fisik (seperti menyerang sebuah monster atau membuka sebuah gembok) dia harus menggambarkannya secara lisan.

1.2 Elemen Pada RPG

Pada *game RPG (Role Playing Game)* memiliki beberapa elemen yang penting karena elemen tersebut merupakan yang membedakan game *RPG(Role Playing Game)* dengan game yang lainnya. Dan elemen-elemen tersebut adalah sebagai berikut :

1. Pengembangan Alur Cerita Dan Karakter Pada RPG

Pengembangan jalan cerita dan karakter merupakan unsur utama dalam *RPG (Role Playing Game).* Cerita yang ada dalam *RPG (Role Playing Game)* tidak harus selalu aneh, tetapi masing-masing *RPG (Role Playing Game)* harus memiliki cirri khas sendiri dan biasanya cerita dalam *RPG (Role Playing Game)* cukup panjang. Cerita dalam *RPG (Role Playing Game)* harus kreatif, inovatif dan mengalir seiring dengan perkembangan karakter utama. Biasanya cerita dalam *RPG (Role Playing Game)* mengandung unsur-unsur khusus yang membentuk sebuah *game RPG (Role Playing Game)* seperti berikut :

1. Karakter Utama.
2. Status Effect pada RPG.
3. Menu Sistem RPG

1.3 Linear Programming

Linear programming adalah salah satu pendekatan matematika yang paling sering dipergunakan dan diterapkan dalam keputusan-keputusan manajerial. Tujuan dari penggunaan linear programming adalah untuk menyusun suatu model yang dapat dipergunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam menentukan alokasi yang optimal dari sumber daya ke berbagai alternatif. Penggunaan model *linear programming* dalam hal ini adalah mengalokasikan sumber daya tersebut sedemikian rupa sehingga akan maksimum atau alternatif minimum.

Ada empat kondisi utama yang diperlukan dalam penerapannya[1] :

1. Harus adanya sumber daya yang terbatas
2. Ada suatu fungsi tujuan seperti memaksimalkan atau meminimalkan
3. Harus ada linearitas
4. Harus ada keseragaman

1.4 Metode Simpleks

Metode simpleks adalah suatu metode yang secara sistematis dimulai dari suatu pemecahan dasar yang fisibel ke pemecahan yang fisibel lainnya dan ini dilakukan berulang-ulang (dengan jumlah ulangan yang terbatas) sehingga akhirnya tercapai suatu pemecahan dasar yang optimum dan pada setiap langkah menghasilkan suatu nilai dari fungsi tujuan yang selalu lebih besar, lebih kecil, atau sama dari langkahlangkah sebelumnya. Apabila suatu masalah Linier Program hanya mengandung 2 kegiatan atau variabel- variabel keputusan saja, maka akan dapat diselesaikan dengan metode grafik. Tetapi bila melibatkan lebih dari dua kegiatan maka metode grafik tidak dapat digunakan lagi, sehingga diperlukan metode simpleks. Metode simpleks merupakan suatu cara yang lazim digunakan untuk menentukan kombinasi optimal dari tiga variabel atau lebih.

Dalam metode simpleks, model diubah kedalam bentuk suatu tabel, kemudian dilakukan beberapa langkah matematis pada tabel tersebut. Langkah-langkah matematis ini pada dasarnya merupakan replikasi proses pemindahan pemindahan dari suatu titik ekstrim ke titik ekstrim lainnya pada batas daerah solusi (solution boundary). Tidak seperti metode grafik, dimana kita dapat dengan mudah mencari titik terbaik di antara semua titik-titik solusi, metodesimpleks bergerak dari satu solusi ke solusi yang lebih baik sampai solusi yangterbaik didapat. Metode simpleks lebih efisien serta dilengkapi dengan suatu uji kriteria yang bisa memberitahukan kapan hitungan harus dihentikan dan kapan harus dilanjutkan sampai diperoleh suatu optimal solution (maksimum profit, maksimum revenue, minimum cost, dan lain sebagainya). Pada

umumnya dipergunakan tabel-tabel dari tabel pertama yang memberikan pemecahan dasar permulaan yang fisibel (*initial basic feasible*

Variabel Dasar	Z	x_1	x_2	…	x_n	x_{n+}	x_{n+}	…	x_{n+}	NK
Z	1	-C1	-C2	…	-C*n*	0	0	…	0	0
x_{n+1}	0	a_{11}	a_{12}	…	a_{1n}	1	0	…	0	b1
x_{n+1}	0	a_{21}	a_{12}	…	a_{2n}	0	1	…	0	b2
.	.	.	.	…	.	.	.	…	.	.
.	.	.	.	…	.	.	.	…	.	.
.	.	.	.	…	.	.	.	…	.	.
.	.	.	.	…	.	.	.	…	.	.
x_{n+m}	0	a_{m1}	a_{m2}	…	a_{mn}	0	0	..	.	b*m*

solution) sampai pada pemecahan terakhir yang memberikan optimal solution. Semua informasi yang diperlukan (test kriteria, nilai variabel-variabel, nilai fungsi tujuan) akan terdapat pada setiap tabel, selain itu nilai fungsi tujuan dari suatu tabel akan lebih besar/kecil atau sama dengan tabel sebelumnya. Pada umumnya suatu persoalan linier programming bisa diklasifikasikan menjadi 3 kategori yaitu[4] :

a. Tidak ada pemecahan yang fisibel (*there is no feasible solution*)

b. Ada pemecahan optimum (*maksimum/minimum*).

c. Fungsi objektif tidak ada batasnya (*unbounded*)

Pada masa sekarang masalah-masalah Linier Programming yang melibatkan banyak variabel-variabel keputusan dapat dengan cepat dengan bantuan komputer, tetapi bila variabel keputusan yang dikandung tidak terlalu banyak, masalah tersebut dapat diselesaikan dengan suatu logaritma yang biasanya sering disebut metode simpleks tabel[4].

2. Langkah-langkah Metode Simpleks Tabel

Langkah 1 :
Mengubah fungsi tujuan dan batasanbatasan fungsi tujuan diubah menjadi fungsi implisit. Misalnya fungsi tujuan tersebut :

Z = $c_1\ x_1 + c_2\ x_2 + \ldots\ c_n\ x_n$ diubah menjadi Z = $c_x + c_x + \ldots\ldots c_x = 0$

Pada bentuk standar semua batasan mempunyai tanda ≤.

Langkah 2 :
Menyusun persamaan-persamaan di dalam tabel. Setelah formulasi diubah kemudian disusun kedalam tabel dengan simbol seperti pada Tabel 2.1.

NK adalah nilai kanan persamaan, yaitu nilai dibelakang tanda sama dengan (=).
Langkah 3 : Memilih kolom kunci
Langkah 4 : Memilih baris kunci
Baris kunci adalah baris yang merupakan dasar untuk mengubah tabel pada langkah ke 3 (tiga). Untuk itu terlebih dahulu carilah indeks tiap-tiap baris dengan cara membagi nilai-nilai pada kolom NK dengan nilai yang sebaris
pada kolom kunci.

$$\text{index} = \frac{nilai\ kolomNK}{nilai\ kolom\ kunci}$$

Pilihlah baris yang mempunyai indeks positif dengan angka terkecil. Nilai yang masuk dalam kolom kunci dan juga termasuk dalam baris kunci disebut angka kunci.
Langkah 5 : Mengubah nilai-nilai baris kunci
Langkah 6 : Mengubah nilai-nilai selain pada baris kunci
Langkah 7 : Melanjutkan perbaikan atau perubahan

1.5 UML (Unified Modeling Language)

UML adalah penerus gelombang berorientasi objek alnalisis dan desain (OOA & D) metode yang muncul di akhir ‘80-an dan ’90-an awal. Hal yang paling langsung menyatukan metode Booch, Rumbaugh (OMT), dan Jacobson, tapi jangkauan lebih luas dari itu. UML pergi melalui proses standarisasi dengan OMG (*Obyek Manajement Group*) dan sekarang menjadi standar OMG.

UML disebut bahasa permodelan, bukan metode.Sebagian besar metode terdiri, setidaknya pada prinsipnya, kedua model sebuah bahasa dan proses.Bahasa pemodelan adalah notasi (terutama grafis) bahwa metode digunakan untuk mengekspresikan desain. Proses ini menyarankan mereka apa langkah yang harus diambil dalam melakukan desain.

Bagian proses dalam buku banyak metode yang agak samar. Selain itu, kebanyakan orang, ketika mereka mengatakan bahwa mereka menggunakan metode, menggunakan bahasa pemodelan, tapi jarang mengikuti proses.Jadi dalam banyak hal pemodelan bahasa adalah bagian paling penting dari meode ini.Hal ini tentu bagian penting untuk komunikasi. Jika anda ingin mendiskusikan desain anda dengan seseorang, itu adalah bahasa pemodelan yang anda berdua perlu pahami, bukan proses yang digunakan untuk sampai ke desain tersebut.

2. ISI PENELITIAN

1.1 Analisis Sistem

Analisis sistem merupakan penguraian dari sistem informasi yang utuh kebagian-bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi segala macam permasalahan dan hambatan apa saja yang bisa terjadi dan kebutuhan-kebutuhan yang apa saja yang diharapkan dapat menjadi acuan untuk diusulkannya perbaikan-perbaikan.

1.2 Analisis Masalah

RPG adalah salah satu jenis game yang di dalam permainan nya mengutamakan jalan cerita. Pemain memiliki kebebasan dalam mengatur pengembangan karakter utama, setiap karakter utama dalam *RPG* diberikan tugas atau misi yang harus diselesaikan oleh pemain. Setiap karakter utama memiliki sumber daya seperti item atau koin yang harus dicapai atau ditingkatkan. Salah satu game *RPG* yang memiliki karakteristik seperti diatas adalah Harvestmoon, namun game ini berbeda dengan game *RPG* lainnya karena game ini bukan mengenai petualangan melawan kekuatan jahat, bertempur dengan monster, atau berkeliling dunia berbekal senjata pedang, perisai, baju baja, item dan magis. Tingkat kesulitan bermula pada bibit tanaman apa yang harus dibeli dengan keadaan musim yang berbeda dan waktu kesuburan tanaman. Dengan batasan sumber daya yang dimiliki pemain harus bisa mengoptimalkan sumber daya yang ada agar keputusan yang pemain ambil harus sesuai dengan keputusan *NPC* yang diberikan.

1.3 Pengenalan Game RPG Bercocok tanam

Game yang akan dibangun ini untuk mengoptimalkan sumberdaya dengan keadaan yang terbatas. *Linear Programming* akan diterapkan di awal mulai permainan, user akan memulai permainan dengan mulainya mencangkul dan menanam bibit tanaman yang akan user tanam, berapa banyak tanaman yang telah user tanam maka hasilnya akan dibandingkan dengan solusi pengoptimalan menggunakan model linear programming yang telah di lakukan pengoptimalan jika sama maka user akan mendapatkan koin ataupun uang untuk membeli peralatan ataupun kegunaan lainnya di tahap game selanjutnya.

Adapun fitur-fitur yang ada pada game ini, yaitu:

1. *System single player*.
2. Bibit tumbuhan
3. Setiap level pada game ini mempunyai tingkat kesulitan yang berbeda, seperti modal yang didapatkan di level awal.
4. *Control* game menggunakan mouse/keyboard.
5. *Platform Grafik* berupa 2D.
6. Game yang dihasilkan berupa game berbasis desktop.

1.4 Analisis Algoritma

Metode *linear programming* yang dapat di selesaikan dengan beberapa metode yang salah satunya adalah metode simpleks yang akan diterapkan pada strategi untuk mengoptimalkan lahan pertanian dimana pemain diberikan misi oleh NPC agar bisa menanam tanaman seoptimal mungkin dengan keadaan sumberdaya yang dimiliki.

Contoh kasus :

Dalam tahap awal permainan seorang pemain diberi lahan seluas 500m, pemain di berikan pilihan untuk ditanami 3 jenis tanaman, yaitu tanaman 1 (tomat), tanaman 2 (lobak), dan tanaman 3 (brokoli). Untuk membeli bibit tanaman tersebut pemain harus membeli dengan harga 250 untuk tanaman 1, 500 untuk tanaman 2 dan 750 untuk tanaman 3 sedangkan modal yang tersedia hanya 5000. Setiap panen tanaman 1 membutuhkan 4 detik, tanaman 2 6detik dan 7detik untuk tanaman 3 dengan batasan waktu yang ditentukan 60detik. Keuntungan yang didapat disetiap tanaman adalah 750 untuk tanaman1, 1000 untuk tanaman2, dan 1500 untuk tanaman3. Berapa banyak yang harus ditanam pemain agar waktu panen dan keuntungan bisa maksimal.

Tabel 3.1 Kebutuhan Sumber daya

	Tanaman 1 (Tomat)	Tanaman2 (Lobak)	Tanaman3 (Brokoli)	
Bibit	250	500	750	Rp. 5000
Waktu	4	6	7	60s
Keuntungan	750	1000	1500	

- Langkah – langkah:

a) Tentukan variabel

x_1 = Tanaman 1 (Tomat)
x_2 = Tanaman 2 (Lobak)
x_3 = Tanaman 3 (Brokoli)

b) Fungsi tujuan

$Z\max = 750x_1 + 1000x_2 + 1500x_3$

c) Fungsi kendala

$250x_1 + 500x_2 + 750x_3 \leq 5000$ (beli bibit)

$4x_1 + 6x_2 + 7x_3 \leq 60$ (waktu)

d) Ubah fungsi tujuan dan fungsi kendala ke dalam bentuk standar simplek menjadi :

$Z - 750x_1 - 1000x_2 - 1500x_3 = 0$
$250x_1 + 500x_2 + 750x_3 + S_1 = 5000$
$4x_1 + 6x_2 + 7x_3 + S_2 = 60$
Masukan setiap variabel ke dalam tabel simpleks seperti pada tabel 3.2

1.

Tabel 3.2 Tabel Iterasi Level 1

Cj	Basic Variables	750 X1	1000 X2	1500 X3	0 slack 1	0 slack 2	Quantity
Iteration 1							
0	slack 1	250	500	750	1	0	5,000
0	slack 2	4	6	7	0	1	60
	zj	0	0	0	0	0	0
	cj-zj	750	1,000	1,500	0	0	
Iteration 2							
1500	X3	0.3333	0.6667	1	0.0013	0	6.6667
0	slack 2	1.6667	1.3333	0	-0.0093	1	13.3333
	zj	500	1000	1500	2	0	10,000
	cj-zj	250.0	0	0	-2	0	
Iteration 3							
1500	X3	0	0.4	1	0.0032	-0.2	4.0
750	X1	1	0.8	0	-0.0056	0.6	8.0
	zj	750	1200	1500	.6	150	12,000
	cj-zj	0	-200	0	-0.6	-150	

Maka didapat solusi :
$x_1 = 8$
$x_2 = 0$
$x_3 = 4$
$Z = 12000$

1.5 Analisis Kebutuhan Non Fungsional

Analisis kebutuhan non-fungsional merupakan analisis yang dibutuhkan untuk menentukan spesifikasi kebutuhan *system*. Spesifikasi ini juga meliputi elemen atau komponen-komponen apa saja yang dibutuhkan untuk sistem yang akan dibangun sampai dengan sistem tersebut dapat diimplementasikan.

2.7 Analisis Kebutuhan User

Spesifikasi minimal bagi pengguna yang dapat menggunakan game ini adalah sebagai berikut:

Age	9 tahun ke atas
Gender	Pria dan wanita
Handedness	Kanan dan kiri
Disabilities	Pengguna yang buta tidak akan bisa menggunakan *game* ini, untuk yang penglihatannya kurang dan tuli masih dapat memainkan tetapi tidak akan optimal.

2.8 Analisis Kebutuhan Hardware(Developer)

Perangkat keras yang digunakan dalam pembangunan Game Edukasi Konstruksi Jembatan ini adalah sebagai berikut:

Tabel 2 Spesifikasi Hardware (*Developer*)

Nama Perangkat Lunak	**Spesifikasi**
Sistem Operasi	Microsoft Windows XP SP2
Tools	- Unity Web Player - DirectX 9
HDD	500 GB

2.9 Analisis Kebutuhan Hardware(User)

Agar aplikasi dapat berjalan dengan baik, maka dibutuhkan perangkat keras yang sesuai dengan kebutuhan aplikasi. Spesifikasi minimum perangkat keras yang dibutuhkan agar dapat membangun *game* RPG Bercocok Tanam ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3 Kebutuhan Hardware (*User*)

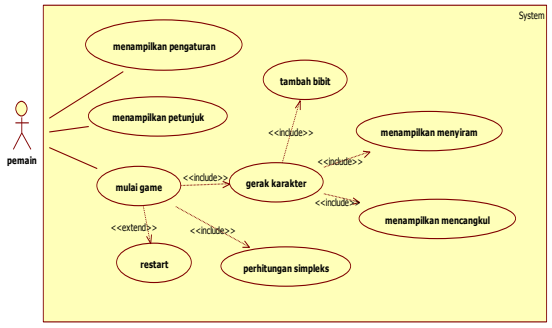
Nama Perangkat	**Spesifikasi**
Processor	Intel Core 2 Duo 2.20 GHz
RAM	4 GB
VGA Card	250 MB
Harddisk	500 GB
Monitor	Resolusi 1366 x 768
Mouse dan *keyboard*	Standar

2.10 Analisis Kebutuhan Fungsional

Analisis kebutuhan fungsional menggambarkan proses kegiatan yang akan diterapkan dalam sebuah sistem dan menjelaskan kebutuhan yang diperlukan sistem agar sistem dapat berjalan dengan baik sesuai kebutuhan.

2.11 USE CASE DIAGRAM

Use Case adalah abstraksi dari interaksi antara sistem dan dan aktor. *Use Case* mendeskripsikan bagaimana sistem akan terlihat di mata *user*.
Secara umum, interaksi antara pengguna dengan aplikasi permainan RPG Bercocok Tanam



digambarkan pada diagram *Use Case* dibawah ini :

Gambar 4 Diagram *Use Case*

2.12 Definisi USE CASE

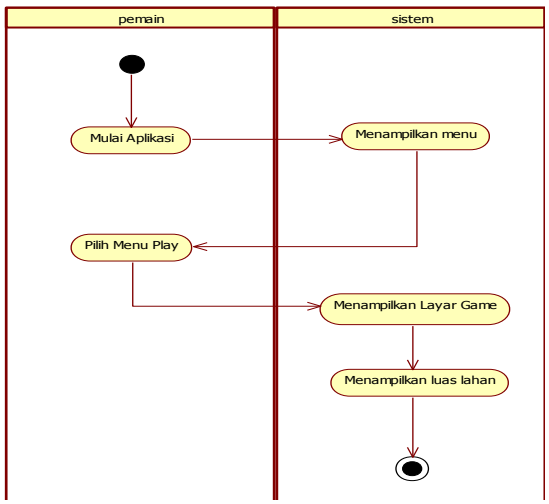
Definisi *Use Case* berfungsi intuk menjelaskan fungsi *Use Case* yang terdapat pada *Use Case* diagram. Definisi *Use Case* diterangkan pada table berikut :

Tabel 4 Definisi Use Case Diagram

No.	*Use case*	Deskripsi
1.	Mulai *Game*	Proses untuk masuk dalam memulai game
2.	Menampilkan petunjuk	Proses untuk menampilkan petunjuk atau panduan cara bermain
3.	Menampilkan pengaturan	Proses untuk mengatur permainan
4.	Gerak karakter	Proses untuk menggerakan karakter petani dalam game
5.	Perhitungan simpleks	Proses untuk menghitung nilai masukan dari user di dalam game
6.	Tambah Bibit	Proses untuk mengambil bibit tanaman dalam *game*
7.	Menampilkan mencangkul	Proses untuk mencangkul lahan dalam *game*
8.	Menampilkan menyiram	Proses untuk menyiram tanaman yang ada dalam *game*
9.	Restart	Proses untuk mengulang kembali permainan

2.13 Activity Diagram

Activity Diagram berisi penjelasan lebih lengkap mengenai urutan mengenai urutan suatu proses yang terjadi antara pelaku dan sistem. Aktivitas yang pertama selalu dimulai dari pelaku, kemudian akan mendapat respon dari sistem yang nantinya akan menampilkan akhir dari proses tersebut.

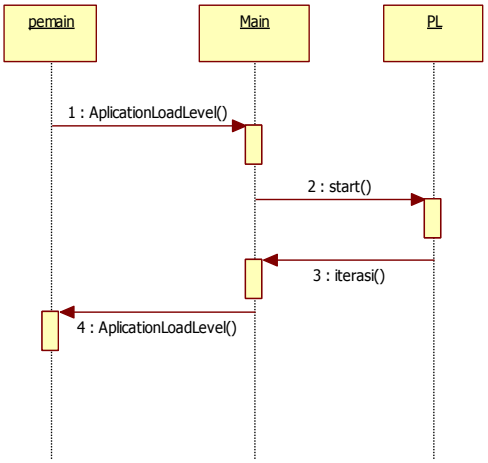


Gambar 5 Activity Diagram

2.14 Sequence Diagram

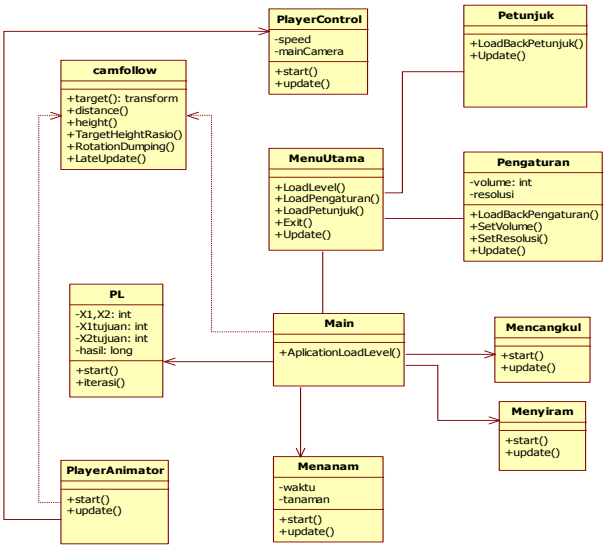
Sequence Diagram mengambarkan perilaku objek pada *use case* dengan mendeskripsikan waktu hidup dan *message* yang dikirimkan dan diterima antar objek.

Gambar 6 Sequence Diagram



2.15 Class Diagram

Adapun *Class Diagram* dari game RPG Bercocok Tanam



Gambar 7 Class Diagram

2.16 Perancangan Sistem

Perancangan sistem adalah kegiatan untuk merancang aplikasi yang akan bangun, tahapannya dimulai dari perancangan komponen permainan, perancangan arsitektur menu, lalu berlanjut ke perancangan antar muka dan jaringan semantik.

2.17 Perancangan Permainan

Di dalam bagian ini akan dijelaskan karakter atau entitas yang terdapat pada *game* dan *storyboard* dari *game* yang akan dibangun.

2.18 Perancangan Karakter

Di dalam bagian ini akan dijelaskan karakter atau entitas yang terdapat pada *game* yang akan dibangun

2.19 Storyboard

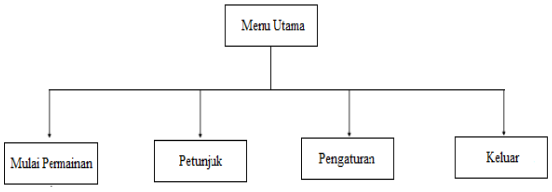
Storyboard merupakan sketsa gambar yang disusun berurutan sesuai dengan naskah yang ada, dengan *storyboard* dapat disampaikan ide cerita kepada orang lain dengan mudah.

Berikut adalah *game*play pada *game* yang akan dibangun :

Permainan ini berlatar belakang disebuah lahan pertanian ataupun perkebunan, pemain akan memulai permainan dengan diberikannya pilihan lahan dengan nilai modal yang diberikan 5000. Pemain akan langsung memulai untuk menanam tanaman, disini pemain harus membeli bibit tanaman terlebih dahulu dengan harga dan waktu panen yang berbeda. Dan di dalam permainan ini pemain diberikan waktu selama 60 detik untuk memlih bibit tanaman apa yang harus dibeli dan di tanam, setelah pemain memilih bibit dan menanamnya dengan waktu yang telah ditentukan didalam aturan permainan maka hasilnya akan dibandingkan dengan nilai optimum yang telah ditentukan menggunakan metode simpleks jika sama atau mendekati pemain akan mendapatkan nilai atau skor yang telah ditentukan.

2.20 Perancangan Arsitektur Menu

Untuk mempermudah pembuatan sistem diperlukan perancangan struktur menu program yang akan dibangun. Perancangan struktur menu program ini membantu dalam merancang bagian-bagian dari sistem yang sebenarnya dan untuk mengetahui bagian mana yang terlebih dahulu nantinya yang akan diakses setelah program tersebut selesai. Gambar di bawah ini akan menjelaskan arsitektur menu yang akan dibuat di game ini.



Gambar 8 Perancangan Arsitektur Menu

Keterangan :

Menu Utama : merupakan submenu untuk memulai permainan dimana ditampilkan pilihan level untuk dimainkan.

Petunjuk : merupakan submenu untuk melihat petunjuk permainan yang akan dimainkan.

Pengaturan : merupakan tampilan pengaturan permainan pada game RPG Bercocok Tanama

Keluar : merupakan tampilan keluar pada permainan.

2.21 Implementasi Aplikasi

Dalam tahap awal permainan seorang pemain diberi lahan seluas 500m, pemain di berikan pilihan untuk ditanami 3 jenis tanaman, yaitu tanaman 1 (tomat), tanaman 2 (lobak), dan tanaman 3 (brokoli). Untuk membeli bibit tanaman tersebut pemain harus membeli dengan harga 250 untuk tanaman 1, 500 untuk tanaman 2 dan 750 untuk tanaman 3 sedangkan modal yang tersedia hanya 5000. Setiap panen tanaman 1 membutuhkan 4 detik, tanaman 2 6detik dan 7detik untuk tanaman 3 dengan batasan waktu yang ditentukan 60detik. Keuntungan yang didapat disetiap tanaman adalah 750 untuk tanaman1, 1000 untuk tanaman2, dan 1500 untuk tanaman3. Berapa banyak yang harus ditanam pemain agar waktu panen dan keuntungan bisa maksimal.

2.22 Implementasi Antarmuka

Implementasi antarmuka dilakukan dengan setiap tampilan program yang dibangun. Antarmuka yang disajikan berikut merupakan antarmuka yang mewakili keseluruhan program.

2.23 Implementasi Antarmuka Menu Utama

Gambar menunjukan antarmuka menu utama dimana halaman tersebut menampilkan tombol main, tombol pengaturan.



Gambar 9 Tampilan Menu Utama

2.24 Implementasi Antarmuka Pengaturan

Gambar menunjukan antarmuka pengaturan dimana halaman tersebut menampilkan pengaturan suara.



Gambar 10 Tampilan Pengaturan

2.25 Implementasi Antarmuka Petunjuk

Gambar menunjukan antarmuka petunjuk dimana halaman tersebut menampilkan tombol lihat material, tutup material, dan tombol lanjutkan.



Gambar 11 Tampilan Petunjuk

2.26 Implementasi Antarmuka Saat Memilih lahan

Gambar menunjukan antarmuka saat perancangan dimana halaman tersebut menampilkan tombol material, tombol memulai simulasi, dan tombol pengaturan.



Gambar 12 Tampilan Saat Memilih Lahan

2.27 Implementasi Antarmuka Saat Mulai Game

Gambar menunjukan antarmuka saat memulai game dimana halaman tersebut menampilkan tampilan saat melihat hasil tanaman.

3. PENUTUP

3.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari semua proses yang telah dilakukan dalam mengimplementasikan linear programming pada *game* RPG ini adalah sebagai berikut diperoleh kesimpulan bahwa terdapat kesesuaian antara *inputan user* dengan hasil solusi *output* pada game ini.

3.2 Saran

Berdasarkan hasil dari penelitian dan implementasi, maka dapat diberikan saran-saran yaitu

1. Dapat menghasilkan nilai dengan bilangan bulat menggunakan integer programming salah satunya Metode Branch and Bound
2. Penambahan parameter supaya bisa lebih dinamis dalam mengoptimalkan sumber daya.
3. Penambahan karakter di dalam game simulasi agar terlihat menarik
4. Penambahan beberapa fitur animasi agar gameplay lebih menarik

DAFTAR PUSTAKA

[1] Supranto, Johannes. (2006) Riset Operasi, Untuk Pengambilan Keputusan. Jakarta: Universitas Indonesia UML Diagraming and Notation. Teknik Informatika, UNIKOM.

[2] Dr.Ir. Thomas J. Kakiay, M.Sc, (2008) "Pemrograman Linier", Yogyakarta: Penerbit Andi

[3] Kusrin, (2007) "Konsep Dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan", Yogyakarta: Penerbit Andi

[4] Supranto, J. (2000) *Manajemen, Riset Operasi Untuk Pengambilan Keputusan*, Jakarta: Rineka Cipta

[5] Siringoringo, Hotniar.(2005) Seri Teknik Riset Operasional. Pemrograman Linear,Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu.

[6] Beragam Desain Game Eduaksi dengan Adobe Flash CS5, Wahana Komputer dan Penerbit Andi . 2012.

[7] I. Andang, (2006) *Education Games (Menjadi cerdas dan ceria dengan permainan edukatif)*, Yogyakarta: Pilar Media Nilwan, Agustinus. Simulation Game ,Elex Media Komputindo.