BAB II
LANDASAN TEORI

2.1 Hutan

Hutan adalah suatu ekosistem yang terdiri dari pohon-pohon di suatu wilayah tertentu [6]. Di Indonesia terdapat beragam jenis hutan yang dapat dijumpai, diantaranya adalah [6] :

1. Hutan Hujan

   Hutan ini banyak terdapat di daerah yang curah hujannya tinggi. Sesuai dengan ketinggian dari permukaan laut, hutan hujan ini dapat berupa hutan hujan peggunungan, hutan hujan dataran tinggi dan hutan hujan dataran rendah.

2. Hutan Rawa dan Hutan Gambut

   Hutan yang selalu tergenang dengan air tawar disebut hutan rawa. Sedangkan hutan gambut tumbuh di atas tanah gambut yang tebalnya 1-20 m dan biasanya digenangi air. Tanah gambut adalah tanah yang terbentuk dari proses pelapukan tumbuhan purba. Kedua tipe hutan ini banyak ditemui di Kalimantan dan Sumatera, seperti di danau Sentarum di Kalimantan Barat.

3. Hutan Mangrove

   Terdapat di pantai atau muara sungai yang berlumpur dan dipengaruhi oleh pasang surut air laut serta tidak terkena ombak keras, maka kita akan menemukan hutan mangrove. Pohon-pohon di hutan mangrove memiliki akar yang sangat khas. Akar-akar itu muncul ke atas, bisa berupa tonjolan-tonjolan runcing seperti pada pohon api-api, berbentuk seperti lutut contohnya pohon tancang dan juga yan berupa akar tunjang seperti pada pohon bakau. Hutan mangrove terluas terdapat di Papua.

4. Savana

   Merupakan peralihan antara hutan dan padang rumput. Savana dan padang rumput sangat penting untuk kegiatan penggembalaan ternak. Savana banyak terdapat di Nusa Tenggara Timur.

2.2 Iklim Bumi

Bumi merupakan planet ke-3 dari sistem tata surya bima sakti (*milky way)*, setelah merkurius dan venus. Bumi menjadi tempat tinggal manusia untuk hidup dan berinteraksi. Bukan saja tempat tinggal untuk manusia saja, tetapi untuk binatang dan tumbuhan. 70 % permukaan bumi ditutupi oleh air dan 30 % lainnya oleh permukaan tinggi bumi atau sering disebut pulau.

Secara umum iklim di bumi terbagi menjadi 4 bagian yaitu iklim tropis, iklim subtropis, iklim sedang dan kutub. Iklim tersebut dibagi atas perbedaan panas bumi yang diterima disetiap bagian permukaan bumi. Daerah-daerah yang berada pada lintang tinggi lebih sedikit memperoleh sinar matahari, sedangkan daerah yang terletak pada lintang rendah lebih banyak menerima sinar matahari [6].

2.2.1 Iklim Di Indonesia

Indonesia merupakan kawasan lintang rendah, sehingga Indonesia termasuk kedalam wilayah iklim tropis. Di Indonesia sendiri terdapat dua musim, yaitu musim kemarau dan musim penghujan. Untuk musim kemarau terjadi pada bulan April sampai bulan Oktober, sedangkan untuk musim penghujan terjadi pada bulan Oktober hingga bulan April [7].

2.2.2 Pemanasan Global

Kehidupan manusia di bumi tergantung dengan adanya oksigen yang dihasilkan oleh tumbuhan. Namun lahan hutan yang menjadi paru-paru bumi kini perlahan menjadi lebih sedikit. Hal tersebut salah satunya karena penebangan pohon liar oleh manusia maupun terbakar karena suhu dipermukaan kawasan hutan melebihi ambang normal ataupun kelalaian manusia sendiri dengan menyalakan api sembarangan dikawasan hutan.

Perubahan cuaca pun mulai terjadi, hingga permukaan air menaik karena gletser di daerah Kutub Utara maupun Kutub Selatan mencair. Perubahan tersebut menyebabkan ketidak seimbangan ekosistem bumi. Beberapa hewan terancam punah dan pertanian pun gagal panen. Dampak tersebut juga terasa oleh manusia

sendiri, kekeringan yang berkepanjangan menimbulkan wabah penyakit dan begitupun disaat penghujan yang secara tiba-tiba menyebabkan manusia menjadi rentan akan berbagai penyakit.

2.2.3 Dampak Pemanasan Global di Indonesia

Di Indonesia pun terjadi cuaca yang tidak menentu, musim penghujan yang harusnya terjadi pada bulan Oktober hingga bulan April terasa semakin singkat. Pada bulan-bulan tersebut terasa lebih panas dan hujan pun semakin jarang turun hingga kekeringan terjadi diberbagai tempat. Seharusnya sesuai dengan angin muson barat yang banyak membawa upa air, bahwa hembusan angin muson barat yang bertiup dari Benua Asia yang bertekanan maksimum ke Benua Australia yang bertekanan minimum sebagian besar kawasan di Indonesia diliputi musim hujan [7]. Terjadi cuaca yang sangat ekstrim dan kemarau yang berkepanjangan menyebabkan sebagian wilayah Indonesia kekeringan. Hal tersebut juga karena oleh ulah masyarakat Indonesia sendiri. Penebangan pohon liar dikawasan hutan hujan Kalimantan yang menyebabkan ekosistem tidak terkendali. Dampak lain yang terjadi adalah terancamnya kepunahan hewan asli dari Indonesia seperti Badak Sumatera, Burung Cendrawasih dan hewan-hewan lainnya yang dianggap langka dan dilindungi oleh pemerintah Indonesia.

2.3 Game

Game merupakan salah satu multimedia yang banyak digemari oleh masyarakat. Game dimainkan oleh semua kalangan, dari usia remaja hingga dewasa. Game mempunyai peranan penting bagi perkembangan teknologi manusia. Dari segi grafis, musik dan penerapan kecerdasan buatan. Game pun, menjadi sarana edukasi yang baik untuk perkembangan apektif atau pengetahuan anak kecil dan remaja.

2.3.1 Pengertian Game

Permainan komputer (bahasa Inggris: computer game) adalah permainan video yang dimainkan pada komputer pribadi, dan bukan pada konsol permainan,

maupun mesin ding-dong. Permainan komputer telah berevolusi dari sistem grafis sederhana sampai menjadi kompleks dan mutakhir [8].

2.3.2 Sejarah Game

Dalam pengembangannya, game memiliki sejarah yang cukup panjang. Dari sebuah game yang sangat sederhana hingga game yang sangat kompleks. Dan dari sebuah komputer sederhana, hingga berbasis komputerisasi tinggi. Dari segi grafis rendah hingga game yang memiliki grafis tinggi. Game pertama yang dibuat adalah game *tic tac toe* oleh A.S. Douglas di tahun 1952. Dan game *tennis for two* yang dikembangkan oleh Willy Higginbotham. Pada tahun 1961, MIT membuat game *space war* menggunakan grafis vektor. Dan Sega merilis game *arcade* pertama pada tahun 1970. Game komersial pertama adalah game *computer space* yang merupakan pengembangan dari game *space war*. Game tersebut dikomersialkan oleh Nolan Bushnell pada tahun 1971. Pada tahun 1990, game terkenal dan merupakan game *platform adventure* legendaris Super Mario Bross dikembangkan dan diproduksi oleh Nintendo. Game tersebut merupakan game dengan penjualan terbesar sepanjang sejarah. Dan hingga kini game semakin bervariatif dari segi *game play* dan grafis [9].

2.3.3 Jenis-jenis Game

Terdapat banyak varian atau jenis *games* didunia ini, Dari games yang mempunyai grafis 2D hingga 3D ataupun dari yang *single player* atau *multiplayer*. Namun, tidak semua games sering dimainkan. Berikut adalah beberapa jenis dari games yang sering dimainkan :

1. *First Person Shooter*
2. *Social Game*
3. *Role Playing Games*
4. *Board Games*
5. *Racing Games*
6. *Turn Base Strategy*
7. *Real Time Strategy*

Real Time Strategy, merupakan game yang mengandalkan kecerdasan manusia sebagai *user* dan kecerdasan buatan (AI) sebagai lawan untuk memenangkan permainan tersebut.Game ini sangat populer karena karakteristik dari sebuah permainannya, yaitu melakukan strategi untuk melawan dan bertahan secara *real time* atau dengan waktu yang bersamaan. Menurut seorang developer game dan dosen bidang informatika, David Setiabudi, g*ame real time strategy* adalah game yang melakukan strateginya secara bersamaan atau tanpa berganti giliran seperti catur.

Pada umumnya game RTS ini mengangkat sebuah cerita tentang peperangan antara sebuah negara, kerajaan hingga peperangan yang mengangkat tema fiksi. Seperti game Swords and Soldier yang mengangkat sebuah peperangan kerajaan dan game Warcraft DoTA yang mengangkat tema fiksi.

2.4 Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelegence*)

Kecerdasan buatan atau *Artificial Intelegence* (AI) merupakan salah satu cabang ilmu teknologi informasi, dimana cabang ilmu tersebut adalah untuk mempelajari dan memahami kecerdasan manusia. AI berusaha membangun entitas-entitas cerdas yang sesuai dengan pemahaman manusia. AI banyak berperan penting bagi kehidupan manusia, sehingga banyak dipelajari dan dikembangkan sampai saat ini.

2.4.1 Pengertian AI

Para ahli mendefinisikan AI secara berbeda-beda tergantung pada sudut pandang mereka masing-masing. Stuart Russel dan Peter Norvig mengelompokan empat definisi AI yaitu [10]:

1. *Thingking Humanly : the cognitive modeling approach.*

   Pendekatan ini dilakukan dengan dua cara, yang pertama yaitu dengan melalui instropeksi, dimana dengan cara tersebut mencoba menangkap pemikiran-pemikiran kita sendiri pada saat kita berpikir. Dan yang kedua

adalah dengan cara bereksperimen psikologi, dimana dengan cara tersebut kita mempelajari penghayatan emosi kita sendiri.

2. *Acting Humanly : the Turing test approach.*

   Pada tahun 1950, Alan Turing merancang suatu ujian bagi komputer berintelejensia untuk menguji apakah komputer tersebut mampu mengelabuhi seorang manusia yang mengintrogasinya melalui teletype atau komunikasi berbasis teks jaraj jauh. Jika interrogrator tidak dapat membedakan yang diinterograsi adalah manusia atau komputer, maka komputer berintelijensia tersebut lolos dari Turing test. Komputer tersebut perlu memiliki kemampuan : *Natural Language Processing, Knowledge Representation, Automated Reasoning, Machine Learning, Computer Vision, Robotics, Turing test* sengaja menghindari interaksi fisik antara intterogrator dan komputer karena simulasi fisik manusia tidak perlu intelijensia.

3. *Thingking Rationaly : the laws of thought approach.*

   Terdapat dua masalah dalam pendekatan ini, yaitu :

   1. Tidak mudah untuk membuat pengetahuan informal dan menyatakan pengetahuan tersebut ke dalam *formal term* yang diperlukan oleh notasi logika, khususnya ketika pengetahuan tersebut memiliki kepastian kurang dari 10%.
   2. Terdapat perbedaan besar antara dapat memecahkan masalah “dalam prinsip” dan memecahkannya “dalam dunia nyata”.

4. *Acting Rationaly : the rational agent approach.*

   Membuat inferensi yang logis merupakan bagian dari suatu *rational agent*. Hal ini disebabkan satu-satunya cara untuk melakukan aksi secara rasional adalah dengan menalar secara logis. Dengan menalar secara logis, maka bisa didapatkan kesimpulan bahwa aksi yang diberikan akan mencapai tujuan atau tidak. Jika mencapai tujuan, maka *agent* dapat melakukan aksi berdasarkan kesimpulan tersebut.

2.4.2 AI Yang Digunakan

Penggunaan kecerdasaan buatan pada penelitian ini adalah untuk mempelajari dan meneliti bagaimana penggunaan algoritma yang diterapkan pada sebuah game.

Algoritma Greedy merupakan algoritma yang paling sering digunakan untuk memecahkan masalah optimasi. Algoritma Greedy. Greedy berarti rakus atau tamak, hal tersebut berarti algoritma greedy mengambil solusi paling tinggi untuk setiap langkahnya. Prinsip dari algoritma greedy adalah *Take What You Can Get Now* [11].

Pada algoritma greedy setiap langkahnya tidak dapat diulang kembali, oleh karena itu setiap langkah dari algoritma greedy diputuskan dengan nilai solusi yang paling optimum. Pendekatan dari algoritma greedy yaitu dengan memberikan pilihan terbaik dengan membuat pilihan optimum lokal dimana setiap langkah mengarah ke solusi optimum. Jadi jika pada langkah optimum lokal berhenti, diharapkan solusi tersebut menjadi solusi optimum.

Algoritma greedy disusun oleh elemen-elemen berikut [11]:

1. Himpunan kandidat

   Berisi elemen-elemen pembentuk solusi.
2. Himpunan solusi

   Berisi kandidat-kandidat yan terpilih sebagai solusi persoalan.
3. Fungsi seleksi

   Memilih kandidat yang paling memungkinkan mencapai solusi optimal. Kandidat yang sudah dipilih pada suatu langkah tidak pernah dipertimbangkan lagi pada langkah selanjutnya.
4. Fungsi kelayakan

   Memeriksa apakah suatu kandidat yang telah dipilih dapat memberikan solusi yang layak, yakni kandidat tersebut bersama-sama dengan himpunan solusi yang sudah terbentuk tidak melanggar kendala (*constraints*) yang ada. Kandidat yang layak dimasukkan ke dalam himpunan solusi, sedangkan kandidat yang tidak layak dibuang dan tidak pernah dipertimbangkan lagi.

5. Fungsi Objektif

   Fungsi yang memaksimumkan atau meminimumkan nilai solusi.

2.5 Collision Detection

Dalam sebuah game membutuhkan respon dari masing-masing objek disaat saling bersentuhan. Respon sentuhan tersebut disebut dengan collision detection. Terdapat beberapa jenis atau metode dari collision detection tersebut diantaranya adalah metode *bounding circle test, bounding box test* dan *line intersection test*.

Bounding box test merupakan metode collision detection dimana setiap objek memiliki garis tepi yang akan mendeteksi apakah objek tersebut bertumbukan dengan objek lain atau tidak. Garis tepi tersebut didefinisikan dari garis tepi kiri, garis tepi bawah, garis tepi kanan dan garis tepi atas [13].

2.6 Berorientasi Objek

Bahasa pemodelan berorientasi objek merupakan cara memikirkan suatu masalah dengan model konsep yang nyata. Awalnya bahasa pemodelan berorientasi objek muncul ketika metode tersebut menjadi masalah karena terlalu banyak metode yang beragam dengan pendekatan analisis dan perancangan berorientasi objek pada tahun 1970 sampai 1980. Dan pada akhirnya pada pertengahan 1990 muncul metode yang menggabungkan teknik dari berbagai metode tersebut menjadi satu.

2.6.1 Karakteristik Metodelogi Berorientasi Objek

Karateristik Metodologi Berorientasi Objek Metodologi pengembangan sistem berorientasi objek mempunyai tiga karateristik utama [13], yaitu:

1. *Encapsulation*

   Encapsulation (pengkapsulan) merupakan dasar untuk pembatasan ruang lingkup program terhadap data yang diproses. Data dan prosedur atau fungsi dikemas dalam bersama-sama dalam suatu objek, sehingga prosedur atau

fungsi lain dari luar tidak dapat mengaksesnya. Data terlindung dari prosedur atau objek lain kecuali prosedur yang berada dalam objek itu sendiri.

2. *Inheritance*

   Inheritance (pewarisan) adalah teknik yang menyatakan bahwa anak dari objek akan mewarisi atribut dan metoda dari induknya langsung. Atribut dan metoda dari objek induk diturunkan kepada anak objek, demikian seterusnya. Pendefinisian objek dipergunakan untuk membangun suatu hirarki dari objek turunannya, sehingga tidak perlu membuat atribut dan metoda lagi pada anaknya, karena telah mewarisi sifat induknya.

3. *Polymorphism*

   Polymorphism (polimorfisme) yaitu konsep yang menyatakan bahwa sesuatu yang sama dapat mempunyai bentuk dan perilaku berbeda. Polimorfisme mempunyai arti bahwa operasi yang sama mungkin mempunyai perbedaan dalam kelas yang berbeda.

2.6.2 *Unified Modeling Language* (UML)

UML atau *Unified Modeling Language*, merupakan pemodelan berorientasi objek yang dikembangkan oleh Grady Bosch dan James Rumbaugh dari Rational Software Corporation pada akhir tahun 1994 dengan mengabungkan metode Booch dan OMT (*Object Modeling Technique*). Lalu pada tahun 1995, Ivar Jacobson dan perusahaan Objectory bergabung dengan Rational lalu menggabungkan metode OOSE (*Object Oriented Software Engineering*) dan dari ketiga penggabungan tersebut lahirlah UML sebagai metode baru.

Pada UML terdapat 13 jenis diagram resmi, seperti tertulis pada tabel berikut :

Tabel 2.1. Diagram Resmi UML [14]

Diagram	Kegunaan
Activity	Behaviour Prosedural dan Paralel
Class	Class, fitur dan hubungan-hubungan
Communication	Interaksi antar objek; penekanan

	pada jalur
Component	Struktur dan koneksi komponen
Composite structure	Dekomposisi runtime sebuah class
Deployment	Pemindahan artifak ke node
Iteraction overview	Campuran sequnce dan activity diagram
Object	Contoh konfigurasi dari contoh-contoh
Package	Struktur hirarki compile-time
Sequence	Interaksi antar objek; penekanan pada sequence
State machine	Bagaimana even mengubah Objek selama aktif
Timing	Interaksi antar objek; penekanan pada timing
Use case	Bagaimana pengguna berinteraksi dengan sebuah sistem

2.7 Tools Yang Digunakan

2.7.1 Game Maker

Game Maker adalah *game engine* yang sangat populer untuk membuat sebuah game. Game Maker memberikan resource yang cukup banyak, dari segi grafis 2D hingga 3D, *sprite maker*, *sound*, *script*, *path* dan sebagainya.

Game Maker dibuat oleh Mark Overmars, seorang profesor dari Institut Ilmu Komputer dan Informasi di Universitas Utrecht, dengan pemrograman Delphi 7. Awalnya pada tahun 1999 Game Maker bernama Animo, sebuah program yang memiliki sistem pembuat animasi dua dimensi. Namun, pada tahun yang sama Animo telah berubah fungsi menjadi sebuah *game engine* tetapi tidak dapat membuat sebuah program *executable*, hanya bisa dimainkan pada jendela Game Maker. Seiring perkembangan teknologi, Game Maker dapat membuat game utuh dan mendukung DirectX.

Game Maker memiliki program yang terpisah untuk setiap pembuatan jenis game. Untuk pembuatan game berbasis web, Game Maker memberikan tools program Game Maker HTML5. Untuk pembuatan game berbasis PC (*Personal Computer*), tools programnya adalah Game Maker 8.0 untuk *platform* dengan sistem operasi windows dan mac. Game Maker pun mempunyai *engine* untuk *smartphone*, yaitu Game Maker Studio. Game Maker Studio, adalah *game engine* untuk pembuatan game di platform iOS, Android OS dan Windows Phone. Game Maker Language merupakan bahasa pemrograman untuk pengolahan script di Game Maker. Game Maker Language merupakan bahasa pemrograman berorientasi objek. Penggunaan Game Maker Language merepresentasikan setiap objek yang dibuat dan memberikan suatu perintah kepada objek tersebut. Game Maker Language dibuat oleh Mark Overmars, pembuat Game Maker sendiri.

2.7.2 GIMP 2.0

Gimp atau *GNU Image Manipulation Program*, merupakan perangkat lunak pengolah grafis yang dikembangkan pertama kali oleh Peter Mattis. Awalnya Gimp merupakan kependekan dari *General Image Manipulation Program* yang berjalan di sistem operasi Linux, namun seiring perkembangan teknologi Gimp dikembangkan untuk sistem operasi Windows. Gimp memiliki fitur yang sangat luas, dari pengedit foto atau pembuat gambar. File grafis yang dihasilkan oleh Gimp adalah berekstensi .xcf namun dapat mengekspor ke berbagai file grafis lainnya seperti .JPG, .PNG, .ICO ataupun .GIF. Gimp juga dapat mengimpor file grafis .PSD, yang merupakan file grafis yang dihasikan oleh pengolah grafis Photoshop.