

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Pengertian Sistem Informasi Geografis

Geographic Information System atau lebih dikenal dengan sebutan Sistem Informasi Geografis, merupakan suatu sistem informasi yang terintegrasi dan secara khusus digunakan untuk mengelola berbagai data yang mempunyai suatu informasi dalam bentuk spasial keruangan, dimana teknologi Sistem Informasi Geografis ini dapat digunakan untuk investigasi ilmiah, pengelolaan sumber daya, perencanaan pembangunan, kartografi, bahkan data juga digunakan untuk melakukan perencanaan terhadap rute. Secara praktisnya, kita bisa menyebutkan bahwa Sistem Informasi Geografis adalah suatu sistem komputerisasi yang mempunyai kemampuan untuk membangun, mengelola, menganalisa, menyimpan, dan menampilkan suatu Sistem Informasi Geografis dalam bentuk pemetaan dimana *user* yang membangun data serta mengoperasikannya juga termasuk dari bagian sistem tersebut.

Dalam pengertian lainnya, Sistem Informasi Geografis adalah suatu alat yang memungkinkan para *user* untuk menciptakan *query* secara interaktif, menganalisa informasi spasial, mengedit data spasial, peta wilayah, dan mempresentasikan semua hasil operasi tersebut. Sistem Informasi Geografis merupakan suatu ilmu yang mendasari suatu konsep geografis, program aplikasi dan sistemnya dan biasanya ilmu ini akan diajarkan ketika sudah mencapai tingkat perguruan tinggi. Dalam istilah sederhana itu Sistem Informasi Geografis adalah penggabungan database, kartografi, dan teknologi dimana memungkinkan para *user* menjadi lebih *user friendly* terhadap program aplikasi untuk menemukan arah lokasi seperti *Global Positioning System* atau lebih dikenal dengan sebutan (GPS). *Global Positioning System* (GPS), merupakan suatu komponen aplikasi *real time* yang menggunakan satelit untuk menunjukkan posisi lokasi dimana anda berada saat ini. Atau untuk lebih jelasnya *Global Positioning System* (GPS) adalah sebuah sistem navigasi

berbasiskan radio yang menyediakan informasi koordinat posisi, kecepatan, dan waktu kepada pengguna diseluruh dunia dimana untuk jasa penggunaan satelit *Global Positioning System* (GPS) ini tidak akan dikenakan biaya tambahan atau *free* akses dan untuk menggunakannya para *user* hanya membutuhkan *Global Positioning System* (GPS) *receiver* untuk dapat mengetahui koordinat lokasi dimana keakuratan koordinat lokasi tergantung pada tipe *Global Positioning System* (GPS) *receiver* yang digunakan.

Sistem Informasi Geografis dapat diakses, ditransfer, ditransformasikan, diproses, dan ditampilkan dengan menggunakan berbagai macam program aplikasi perangkat lunak (*software*). Dalam suatu industri komersial ditawarkan oleh perusahaan seperti Autodesk, Bentley Systems, ESRI, Intergraph, Manifold System, Map Info, dan Smallworld yang paling mendominasi. Departemen pemerintah dan militer sering menggunakan perangkat lunak (*software*) yang telah di *customize* dimana produk-produk yang berbasis *Open Source* seperti: GRASS atau uDig atau secara khususnya adalah suatu produk yang telah memenuhi kebutuhan serta telah didefinisikan dengan sangat baik. Meskipun ada suatu perangkat gratis untuk melihat Sistem Informasi Geografis dataset, akses publik terhadap informasi geografis didominasi oleh sumber daya *online* seperti *Google Earth* dan pemetaan web interaktif.

3.1.1 Definisi Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis adalah sistem informasi khusus yang mengelola data yang memiliki informasi spasial yang bereferensi keruangan. Atau dalam arti yang lebih sempit, adalah sistem komputer yang memiliki kemampuan untuk membangun, menyimpan, mengelola dan menampilkan informasi berreferensi geografis, misalnya data yang diidentifikasi menurut lokasinya, dalam sebuah database. Para praktisi juga memasukkan orang yang membangun dan mengoperasikannya dan data sebagai bagian dari sistem ini.

Teknologi Sistem Informasi Geografis dapat digunakan untuk investigasi ilmiah, pengelolaan sumber daya, perencanaan pembangunan, kartografi dan

perencanaan rute. Misalnya, Sistem Informasi Geografis bias untuk membantu perencana secara cepat menghitung waktu tanggap darurat saat terjadi bencana alam, atau Sistem Informasi Geografis dapat digunakan untuk mencari lahan basah (*wetlands*) yang membutuhkan perlindungan dari polusi.

Alasan Sistem Informasi Geografis dibutuhkan adalah karena untuk data spasial penanganannya sangat sulit terutama karena peta dan data statistik cepat kadaluarsa sehingga tidak ada pelayanan penyediaan data dan informasi yang diberikan menjadi tidak akurat. Berikut adalah dua keistimewaan analisa melalui Sistem Informasi Geografis, yakni:

3.1.2 Analisa Proximity

Analisa Proximity merupakan suatu geografi yang berbasis pada jarak antar layer. Dalam analisis proximity Sistem Informasi Geografis menggunakan proses yang disebut dengan buffering membangun lapisan pendukung sekitar layer dalam jarak tertentu untuk menentukan dekatnya hubungan antara sifat bagian yang ada.

3.1.3 Analisa Overlay

Proses integrasi data dari lapisan-lapisan layer yang berbeda disebut dengan *overlay*. Secara analisa membutuhkan lebih dari satu layer yang akan ditumpang susun secara fisik agar bisa dianalisa secara visual. Dengan demikian, Sistem Informasi Geografis diharapkan mampu memberikan kemudahan-kemudahan yang diinginkan, yaitu:

- a. Penanganan data geospasial menjadi lebih baik dalam format baku.
- b. Revisi dan pemutakhiran data menjadi lebih muda.
- c. Data geospasial dan informasi menjadi lebih mudah dicari, dianalisa.
- d. Menjadi produk yang mempunyai nilai tambah.
- e. Kemampuan menukar data geo-spasial.
- f. Penghematan waktu dan biaya.
- g. Keputusan yang diambil menjadi lebih baik

3.1.4 Karakteristik Sistem Informasi Geografis

Adapun karakteristik Sistem Informasi Geografis adalah sebagai berikut :

- a. Merupakan suatu sistem dari hasil pengembangan perangkat keras dan perangkat lunak untuk tujuan pemetaan, sehingga fakta wilayah dapat disajikan dalam satu sistem berbasis komputer.
- b. Melibatkan ahli geografi, informatika, dan komputer serta aplikasi terkait.
- c. Masalah dalam pengembangan meliputi cakupan, kualitas, dan standar data, struktur, model dan visualisasi data, koordinasi kelembagaan dan etika, pendidikan, expert system dan *decision support system* (DSS) serta penerapannya.
- d. Perbedaannya dengan Sistem Informasi lainnya adalah data dikaitkan dengan letak geografis, dan terdiri dari data tekstual maupun grafik.
- e. Bukan hanya sekedar merupakan pengubahan peta konvensional ke bentuk peta digital untuk kemudian disajikan, dicetak, atau diperbanyak kembali.
- f. Mampu mengumpulkan, menyimpan, mentransformasikan, menampilkan, memanipulasi, memadukan, dan menganalisis data spasial dari fenomena geografis suatu wilayah.
- g. Mampu menyimpan data dasar yang dibutuhkan untuk penyelesaian suatu masalah. Contoh, penyelesaian masalah perubahan iklim memerlukan informasi dasar seperti curah hujan, suhu, angin, dan kondisi awan. Data dasar biasanya dikumpulkan secara berkala dalam jangka yang cukup panjang.

3.1.5 Manfaat Sistem Informasi Geografis

Dengan Sistem Informasi Geografis, kita akan dimudahkan dalam melihat fenomena kebumihan dengan perspektif yang lebih baik. Sistem Informasi Geografis mampu mengakomodasi penyimpanan, pemrosesan, dan penayangan data spasial digital bahkan integrasi data yang beragam, mulai dari citra satelit, foto udara, peta bahkan data statistik. Dengan tersedianya komputer dengan kecepatan dan kapasitas ruang penyimpanan besar seperti saat ini, Sistem

Informasi Geografis akan mampu memproses data dengan cepat dan akurat dan menampilkannya. Sistem Informasi Geografis juga mengakomodasi dinamika data, pemutakhiran data yang akan menjadi lebih mudah.

Sistem Informasi Geografis merupakan aplikasi dinamis, dan akan terus berkembang. Peta yang dibuat pada aplikasi ini tidak hanya akan berhenti dan terbatas untuk keperluan saat dibuatnya saja. Dengan mudahnya kita bisa melakukan peremajaan terhadap informasi yang terkait pada peta tersebut, dan secara otomatis peta tersebut akan segera menunjukkan akan adanya perubahan informasi tadi. Semuanya itu dapat Anda kerjakan dalam waktu singkat, tanpa perlu belajar secara khusus.

Sistem Informasi Geografis berbeda dengan sistem informasi pada umumnya, dan membuatnya berharga bagi perusahaan milik masyarakat atau perseorangan untuk memberikan penjelasan tentang suatu peristiwa, membuat peramalan kejadian, dan perencanaan strategis lainnya.

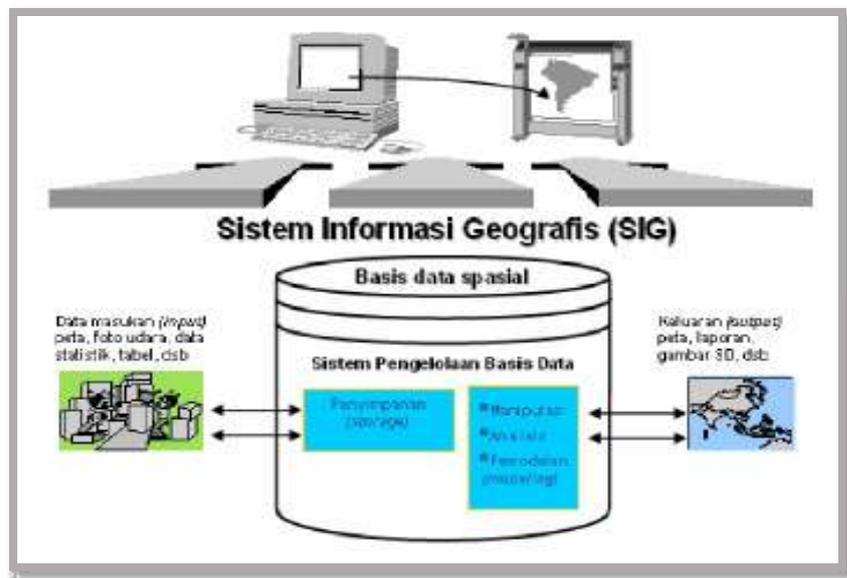
3.1.6 Konsep Sistem Informasi Geografis

Pertengahan 1970-an, telah dikembangkan sistem-sistem yang secara khusus dibuat untuk menangani masalah informasi yang bereferensi geografis dalam berbagai cara dan bentuk, masalah-masalah ini mencakup:

- a. Pengorganisasian data dan informasi.
- b. Penempatan informasi pada lokasi tertentu.
- c. Melakukan komputasi, dengan memberikan ilusi keterhubungan satu sama lainnya, beserta analisa-analisa spasial lainnya.
- d. Sebutan umum untuk sistem-sistem yang menangani masalah-masalah tersebut adalah Sistem Informasi Geografis. Dalam literatur, Sistem Informasi Geografis dipandang sebagai hasil perpaduan antara sistem komputer untuk bidang Kartografi atau sistem komputer untuk bidang perancangan dengan teknologi basis data.
- e. Selain itu, berbagai data yang dioverlaykan berdasarkan sistem koordinat yang sama. Akibatnya sebuah peta menjadi media yang efektif, baik sebagai alat presentasi, maupun sebagai bank tempat penyimpanan data geografis.

Akan tetapi, media peta masih mengandung kelemahan atau keterbatasan, informasi yang disimpan, diproses, dan dipresentasikan dengan suatu cara tertentu, dan biasanya untuk tujuan tertentu pula, tidak mudah untuk merubah presentasi tersebut karena peta selalu menyediakan gambar atau simbol unsur geografis dengan bentuk yang tetap walaupun diperlukan untuk kebutuhan yang berbeda.

- f. Sumber data untuk keperluan Sistem Informasi Geografis dapat berasal dari data citra, data lapangan, survei kelautan, peta, sosial ekonomi, dan *Global Positioning System* (GPS). Selanjutnya diolah di laboratorium atau studio Sistem Informasi Geografis dengan software tertentu sesuai dengan kebutuhannya untuk menghasilkan produk yang berupa informasi yang berguna. Informasi tersebut dapat berupa peta konvensional maupun peta digital sesuai keperluan *user*, maka harus ada input kebutuhan yang diinginkan *user*, dapat dilihat pada gambar berikut :

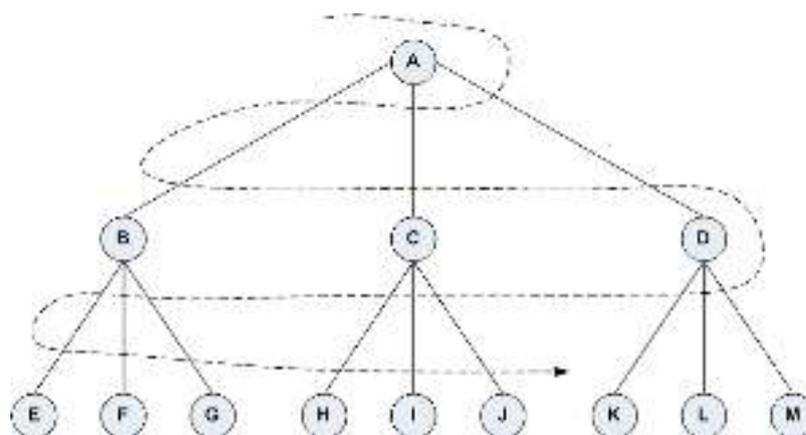


Gambar 3.1 Konsep Sistem Informasi Geografis

3.2 Pengertian *Breadth-First Search*

Algoritma *Breadth-First Search* (BFS) atau dikenal juga dengan nama algoritma pencarian melebar adalah algoritma yang melakukan pencarian secara melebar yang mengunjungi simpul secara *preorder* yaitu mengunjungi suatu simpul kemudian mengunjungi semua simpul yang bertetangga dengan simpul tersebut terlebih dahulu. Selanjutnya, simpul yang belum dikunjungi dan bertetangga dengan simpul-simpul yang tadi dikunjungi, demikian seterusnya. Jika graf berbentuk pohon berakar, maka semua simpul pada aras d dikunjungi lebih dahulu sebelum simpul-simpul pada aras $d+1$.

Algoritma ini memerlukan sebuah antrian q untuk menyimpan simpul yang telah dikunjungi. Simpul-simpul ini diperlukan sebagai acuan untuk mengunjungi simpul-simpul yang bertetangga dengannya. Tiap simpul yang telah dikunjungi masuk ke dalam antrian hanya satu kali. Algoritma ini juga membutuhkan table Boolean untuk menyimpan simpul yang telah dikunjungi sehingga tidak ada simpul yang dikunjungi lebih dari satu kali. *Breadth-First Search* (BFS) melakukan proses searching pada semua node yang berada pada level atau hirarki yang sama terlebih dahulu sebelum melanjutkan proses searching pada node di level berikutnya. Urutan proses searching BFS ditunjukkan dalam Gambar 3.2 adalah: A,B,C,D,E,F,G,H,I,J,K,L,M.



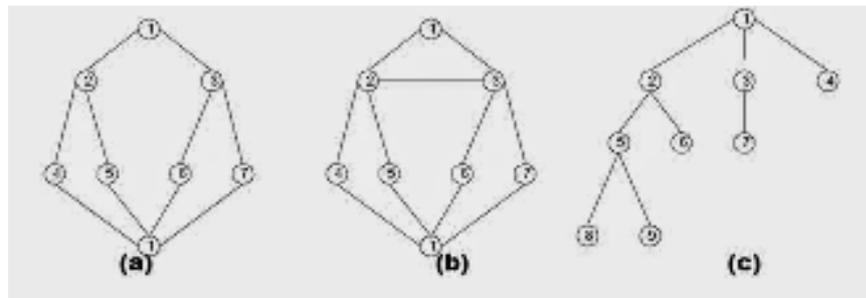
Gambar 3.2 Diagram pohon dari BFS.

A. Cara Kerja Algoritma BFS

Dalam algoritma BFS, simpul anak yang telah dikunjungi disimpan dalam suatu antrian. Antrian ini digunakan untuk mengacu simpul-simpul yang bertetangga dengannya yang akan dikunjungi kemudian sesuai urutan pengantrian. Untuk memperjelas cara kerja algoritma BFS beserta antrian yang digunakannya, berikut langkah-langkah algoritma BFS:

- Masukkan simpul ujung (akar) ke dalam antrian.
- Ambil simpul dari awal antrian, lalu cek apakah simpul merupakan solusi.
- Jika simpul merupakan solusi, pencarian selesai dan hasil dikembalikan.
- Jika simpul bukan solusi, masukkan seluruh simpul yang bertetangga dengan simpul tersebut (simpul anak) ke dalam antrian.
- Jika antrian kosong dan setiap simpul sudah dicek, pencarian selesai dan mengembalikan hasil solusi tidak ditemukan.
- Ulangi pencarian dari langkah kedua.

Contohnya terlihat dibawah ini:

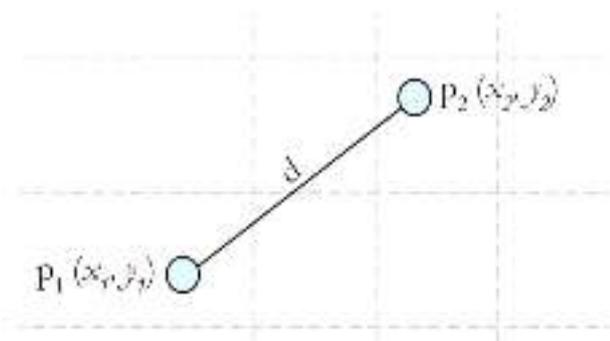


Gambar 3.3 Contoh BFS

Untuk melakukan proses searching pada semua node yang berada pada level atau hirarki yang sama terlebih dahulu sebelum melanjutkan proses searching pada node di level berikutnya. Urutan proses searching BFS ditunjukkan dalam contoh Gambar 3.3 Maka untuk urutan penyelesaiannya Gambar (a) BFS (1): 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 1. Gambar (b) BFS (1): 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 1 Gambar (c) BFS (1): 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

3.3 Metode *Euclidean Distance*

Euclidean Distance adalah perhitungan jarak dari 2 buah titik dalam *Euclidean Space*. *Euclidean Space* diperkenalkan oleh *Euclid*, seorang matematikawan dari Yunani sekitar tahun 300 B.C.E. untuk mempelajari hubungan antara sudut dan jarak. *Euclidean* ini berkaitan dengan Teorema Pythagoras dan biasanya diterapkan pada 1, 2 dan 3 dimensi. Tapi juga sederhana jika diterapkan pada dimensi yang lebih tinggi. *Euclidean Distance* merupakan fungsi heuristik yang diperoleh berdasarkan jarak langsung bebas hambatan seperti untuk mendapatkan nilai dari panjang garis diagonal pada segitiga. Tetapi sebelum mendapatkan hasil kedua titik harus direpresentasikan ke dalam koordinat 2 dimensi (x, y). Dua buah titik $p_1 = (x_1, y_1)$ dan $p_2 = (x_2, y_2)$ menjadi persamaan berikut.



$$\text{Euclidean Distance } (d) = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

Rumus *Euclidean*

Sehingga dari Formula diatas kita dapat implementasi

$$\text{Jarak} = \sqrt{(\text{Lat2} - \text{Lat1})^2 + (\text{Long2} - \text{Long1})^2}$$

3.4 Peta

Pada awalnya, data geografis hanya disajikan diatas peta dengan menggunakan simbol, garis dan warna. Elemen-elemen geografis ini dideskripsikan didalam legenda misalnya: garis hitam tebal untuk jalan utama,

garis hitam tipis untuk jalan sekunder dan jalan-jalan yang berikutnya. Peta dapat digunakan untuk berbagai kegiatan mulai dari kegiatan sederhana sampai kegiatan yang sangat kompleks atau multiguna.

3.4.1 Jenis Peta

Secara umum peta terbagi beberapa jenis, yaitu;

a. Peta Topografi

Peta ini memperlihatkan posisi horizontal serta vertikal dari unsur alam dan unsur buatan manusia dalam suatu bentuk tertentu. Pada Topografi dikenal sebagai peta yang bersifat umum karena unsur-unsur yang disajikan adalah unsur yang dapat dipermukaan bumi sesuai dengan kegunaan dari peta bersangkutan misalnya : peta kadaster (pendaftaran tanah) menyajikan data mengenai garis kepemilikan tanah bersama dengan sudut dan panjangnya, pemilik dan ukuran persil dan informasi lainnya.

b. Peta Tematik

Peta tematik adalah suatu bentuk peta yang menyajikan unsur-unsur tertentu dari permukaan bumi sesuai dari tema atau topik dari peta yang bersangkutan misalnya: peta tata guna lahan, peta geologi, dan lain sebagainya. Peta tematik umumnya digunakan sebagai analisis dari beberapa unsur permukaan bumi di dalam pengambilan keputusan. Pada pembuatan peta tematik, peta topografi sebagai dasar sedangkan data tematik yang disajikan adalah hasil survey langsung maupun survey tidak langsung.

3.5 Sistem Basis Data

Basis data adalah penyimpanan kumpulan informasi secara sistematis dalam sebuah komputer sehingga dapat diperiksa menggunakan suatu program komputer untuk memperoleh informasi dari basis data tersebut. Perangkat

lunak yang digunakan untuk mengelola dan memanggil kueri (*query*) basis data disebut sistem manajemen basis data (database management system, DBMS). Sedangkan sistem adalah sebuah tatanan yang terdiri atas sejumlah komponen fungsional yang saling berhubungan dan secara bersama-sama bertujuan untuk memenuhi suatu proses pekerjaan. Sehingga bisa dikatakan bahwa sistem basis data adalah sistem yang terdiri atas kumpulan file-file yang saling berhubungan dan sekumpulan program (DBMS) yang memungkinkan beberapa pemakai dan atau program lain untuk mengakses dan memanipulasi data tersebut. (Dedy Rahman Wijaya ; 2009 : 2)

Sistem Informasi Geografis merupakan perangkat pengelolaan basis data *Data Base Management System* (DBMS) dimana interaksi dengan pemakai dilakukan dengan suatu sistem antar muka dan sistem *query* dan basis data dibangun untuk aplikasi multiuser. Sistem Informasi Geografis merupakan perangkat analisis keruangan (*spatial analysis*) dengan kelebihan dapat mengelola data spasial dan data non-spasial sekaligus.

3.6 Teknik Perancangan

Perancangan aplikasi meliputi sebuah rancangan bentuk aplikasi secara keseluruhan, dan tahap-tahap yang digunakan dalam perancangan. Berikut langkah perancangan sistem aplikasinya :

3.6.1 Pre-Processing

Pre-processing adalah proses awal mengelola data sebelum pengolahan data yang dilakukan pada Sistem Informasi Geografis ini. Proses ini bertujuan agar data yang ada atau diawal dapat dipakai pada proses di dalam Sistem Informasi Geografis, dalam hal ini adalah *software MapServer*. Data yang digunakan pada Sistem Informasi Geografis ini adalah data peta Kabupaten Sidoarjo, yang meliputi wilayah Sidoarjo Selatan, Sidoarjo Utara, Sidoarjo Barat, dan Sidoarjo Timur. Peta yang didapat berupa peta digital yang sudah mengalami digitasi sebelumnya, yaitu peta dengan format *Shapefile* (ESRI shape fil). Format tersebut tidak dapat ditampilkan pada halaman *web*. Untuk

dapat menampilkannya format tersebut, harus diubah ke dalam format gambar yang didukung oleh *web*, misalnya, JPG, GIF dan PNG. Oleh karena itu, dibutuhkan perangkat lunak *Map Server* yang bersifat gratis dan *open source*, karena selain hanya menampilkan peta dalam bentuk gambar, perangkat lunak ini juga harus memungkinkan *overlay* antara peta, serta proses *query* terhadap basis data atribut.

3.6.2 Perancangan Database

Database *design* merupakan proses perancangan database yang akan mendukung sistem dalam perusahaan. Database *design* diperlukan agar database yang dibuat sesuai dengan kebutuhan perusahaan sehingga memiliki guna yang sesuai dan tidak membuang biaya perusahaan dengan sia-sia. Seperti yang juga dikatakan oleh Connolly dan Begg (2010, p.320) database *design* adalah proses membuat sebuah desain yang akan mendukung pernyataan misi dan tujuan misi perusahaan untuk sistem database yang diperlukan. Dalam melakukan perancangan, perlu dilakukan mengikuti langkah-langkah yang ada untuk menghasilkan rancangan yang sesuai dengan kebutuhan. Hal ini juga diperkuat oleh Connolly dan Begg (2010, p.322) database *design* terdiri dari tiga tahap utama: konseptual, logikal, dan fisikal.

3.6.3 Perancangan Basis Data Konseptual

Perancangan basis data konseptual merupakan langkah pertama yang dilakukan dalam merancang sistem basis data. Pada langkah ini difokuskan pada pemodelan data konseptual perusahaan yang sama sekali tidak bergantung pada detail-detail implementasi. Perancangan basis data konseptual ini bertujuan untuk membangun model data konseptual dari kebutuhan data dari perusahaan. Model data konseptual terdiri dari : tipe entitas, tipe relasi, atribut dan domain atribut, *primary key* dan *alternate key*, dan batasan integritas. Model data konseptual juga didukung oleh dokumentasi, termasuk ER diagram dan kamus data yang dihasilkan melalui pengembangan model data konseptual. Seperti yang disampaikan oleh Woldemichael dan Hashim (2011, p.253), bahwa

desain konseptual adalah proses pengetahuan intensif yang memerlukan beragam pengetahuan. Dengan demikian, permodelan harus mencakup sarana untuk menyimpan dan mengambil pengetahuan desain untuk meningkatkan pengetahuan mendesain. Proses desain konseptual dapat dianggap sebagai spesifikasi transformasi desain, yang diberikan sebagai persyaratan menjadi satu atau lebih konsep yang dapat memenuhi persyaratan untuk pengembangan lebih lanjut.

Langkah- langkah yang dijalankan pada tahap ini:

a. Mengidentifikasi tipe entitas

Pertama-tama dilakukan pengidentifikasian entitas dengan melihat objek-objek yang digunakan oleh user. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi entitas yang diperlukan.

b. Mengidentifikasi tipe relasi

Tujuan identifikasi tipe relasi ini adalah untuk mengetahui relasi penting yang ada antara entitas-entitas. Pada tahap ini, relasi digambarkan menggunakan ER Diagram untuk mempermudah dalam melihat relasi. Mengidentifikasi dan menghubungkan atribut-atribut dengan entitas atau

c. Relasi

Pada langkah ini, ditentukan tipe-tipe fakta mengenai entitas dan relasi yang akan di masukkan ke dalam basis data. Tujuan langkah ini adalah untuk menghubungkan atribut-atribut dengan entitas atau relasi yang sesuai.

d. Menentukan atribut domain

Menurut Connolly dan Begg (2010, p.478) Domain adalah sebuah kumpulan nilai-nilai dari satu atau lebih atribut yang diambil nilainya. Tujuan dari langkah ini adalah untuk menentukan domain untuk atribut-atribut pada model data konseptual.

e. Menentukan atribut kunci kandidat, *primary*, dan *alternate*

Tujuan dari langkah ini adalah untuk mengidentifikasi *candidate key* untuk setiap entitas dan, jika ada lebih dari satu *candidate key*, maka akan

dipilih satu dari antara semua *candidate key* tersebut untuk menjadi *primary key* sementara sisanya menjadi *alternate key*.

3.7 Rancangan Aplikasi UML

Unified Modeling Language (UML) merupakan salah satu alat bantu yang dapat digunakan dalam bahasa pemrograman yang berorientasi objek, saat ini *Unified Modeling Language* (UML) akan mulai menjadi standar masa depan bagi industri pengembangan sistem atau perangkat lunak yang berorientasi objek sebab pada dasarnya *Unified Modeling Language* (UML) digunakan oleh banyak perusahaan raksasa seperti IBM, Microsoft, dan sebagainya.

3.7.1 Definisi UML

Unified Modeling Language (UML) merupakan metode pengembangan perangkat lunak (sistem informasi) dengan menggunakan metode grafis serta merupakan bahasa untuk visualisasi, spesifikasi, konstruksi serta dokumentasi.

Unified Modeling Language (UML) adalah bahasa yang telah menjadi standard untuk visualisasi, menetapkan, membangun dan mendokumentasikan arti suatu sistem perangkat lunak.

Unified Modeling Language (UML) dapat didefinisikan sebagai sebuah bahasa yang telah menjadi standar dalam industri untuk visualisasi, merancang dan mendokumentasikan sistem perangkat lunak.

Unified Modeling Language (UML) merupakan *standard modeling language* yang terdiri dari kumpulan-kumpulan diagram, dikembangkan untuk membantu para pengembang sistem dan *software* agar bisa menyelesaikan tugas-tugas seperti:

- a. Spesifikasi
- b. Visualisasi
- c. Desain arsitektur
- d. Konstruksi
- e. Simulasi dan testing

f. Dokumentasi

Berdasarkan beberapa pendapat yang dikemukakan diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa “*Unified Modeling Language (UML)* adalah sebuah bahasa yang berdasarkan grafik atau gambar untuk memvisualisasikan, menspesifikasikan, membangun dan pendokumentasian dari sebuah sistem pengembangan perangkat lunak berbasis objek (*Object Oriented Programming*)”.

3.7.2 Langkah-langkah penggunaan *Unified Modeling Language (UML)*

Adapun langkah-langkah penggunaan *Unified Modeling Language (UML)* diantaranya sebagai berikut :

- a. Buatlah daftar *business process* dari level tertinggi untuk mendefinisikan aktivitas dan proses yang mungkin muncul.
- b. Petakan *use case* untuk setiap *business process* untuk mendefinisikan dengan tepat fungsional yang harus disediakan oleh sistem, kemudian perhalus *use case* diagram dan lengkapi dengan *requirement*, *constraints* dan catatan-catatan lain.
- c. Buatlah *deployment diagram* secara kasar untuk mendefinisikan arsitektur fisik sistem.
- d. Definisikan *requirement* lain non fungsional, *security*, dan sebagainya yang juga harus disediakan oleh sistem.
- e. Berdasarkan *use case* diagram, mulailah membuat *activity diagram*.
- f. Definisikan obyek-obyek level atas package atau domain dan buatlah *sequence* dan *collaboration* untuk tiap alir pekerjaan, jika sebuah *use case* memiliki kemungkinan alir normal dan *error*, buat lagi satu diagram untuk masing-masing alir.
- g. Buatlah rancangan *user interface* model yang menyediakan antar muka bagi pengguna untuk menjalankan skenario *use case*.
- h. Berdasarkan model-model yang sudah ada, buatlah *class diagram*. Setiap *package* atau domain dipecah menjadi *hirarki class* lengkap dengan atribut

dan metodenya. Akan lebih baik jika untuk setiap *class* dibuat unit test untuk menguji fungsionalitas *class* dan interaksi dengan *class* lain.

- i. Perhalus *deployment diagram* yang sudah dibuat. Detailkan kemampuan dan *requirement* piranti lunak, sistem operasi, jaringan dan sebagainya. Petakan komponen ke dalam node.
- j. Mulailah membangun sistem.

Ada dua pendekatan yang tepat digunakan :

- a. Pendekatan *use case*, dengan mengassign setiap *use case* kepada tim pengembang tertentu untuk mengembangkan unit kode yang lengkap dengan test.
- b. Pendekatan komponen, yaitu mengassign setiap komponen kepada tim pengembang tertentu.
- c. Lakukan uji modul dan uji integrasi serta perbaiki model beserta codenya. Model harus selalu sesuai dengan code yang aktual.
- d. Perangkat lunak siap dirilis.

3.7.3 Ruang Lingkup UML

Dalam kerangka *Unified Modeling Language* (UML) menyediakan model-model yang tepa tidak mendua arti (ambigu) serta lengkap.

Secara khusus, *Unified Modeling Language* (UML) menspesifikasikan langkah-langkah penting dalam pengambilan keputusan analisis, perancangan serta implementasi dalam sistem yang sangat bernuansa perangkat lunak (*software intensive system*).

Dalam hal ini *Unified Modeling Language* (UML) bukanlah merupakan bahasa pemrograman, tetapi model-model yang tercipta berhubungan langsung dengan berbagai macam bahasa pemrograman, sehingga adalah mungkin melakukan pemetaan (*mapping*) langsung dari model-model yang dibuat dengan *Unified Modeling Language* (UML) dengan bahasa-bahasa pemrograman berorientasi obyek, seperti Java, Borland Delphi, Visual Basic, C++, dan lain-lain.

Pemetaan *Unified Modeling Language* (UML) bersifat dua arah yaitu:

- a. Generasi kode bahasa pemrograman tertentu dari *Unified Modeling Language* (UML) forward engineering.
- b. Generasi kode belum sesuai dengan kebutuhan dan harapan pengguna, pengembang dapat melakukan langkah balik bersifat iterative dari implementasi ke *Unified Modeling Language* (UML) hingga didapat sistem peranti lunak yang sesuai dengan harapan pengguna dan pengembang.

Aplikasi ini dirancang berbasis objek oriented dengan menggunakan alat bantu *tools* atau model, *Unified Modeling Language* (UML). Alasan mengapa saat ini pendekatan dalam pengembangan *Software* dengan *object-oriented*, pertama adalah *stability*, dimana objek lebih muda dipakai untuk menggambarkan sistem yang besar dan kelompok. Kedua *dynamic modeling*, dapat dipakai untuk permodelan sistem dinamis dan *real time*. *Unified Modeling Language* (UML) yang digunakan adalah *Use case Diagram*.

3.8 Pengertian Perumahan

Perumahan adalah kelompok rumah yang berfungsi sebagai lingkungan tempat tinggal atau hunian yang dilengkapi dengan prasarana dan sarana lingkungan. Prasarana lingkungan yaitu kelengkapan dasar fisik lingkungan, misalnya penyediaan air minum, pembuangan sampah, listrik, telepon, jalan, yang memungkinkan lingkungan pemukiman berfungsi sebagaimana mestinya. Sedangkan sarana lingkungan yaitu fasilitas penunjang yang berfungsi untuk penyelenggaraan serta pengembangan kehidupan ekonomi, sosial dan budaya, seperti fasilitas taman bermain, olah raga, pendidikan, pertokoan, sarana perhubungan, keamanan, serta fasilitas umum lainnya (Keman, 2005).

Perumahan digunakan sebagai lingkungan tempat tinggal atau lingkungan hunian yang dilengkapi dengan prasarana dan sarana lingkungan (UU No. 4 Tahun 1992). Fungsi perumahan digunakan sebagai penunjang kesempatan berbagai keluarga untuk berkembang dalam kehidupan sosial, budaya, dan ekonomi. Fungsi perumahan diwujudkan dalam lokasi tempat rumah itu didirikan. Kebutuhan berupa akses ini diterjemahkan dalam

pemenuhan kebutuhan sosial dan kemudahan ke tempat kerja guna mendapatkan sumber penghasilan tentang perumahan dan permukiman (Pradana, 2014).