

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dinas Pendidikan adalah pusat informasi data tingkat kabupaten/kota yang mencakup Pendidikan jenjang SD. Satuan pendidikan khususnya sekolah merupakan sarana utama dalam pemenuhan kebutuhan masyarakat akan pendidikan. Pemerintah sangat menyadari pentingnya pendidikan dalam mempercepat pembangunan nasional, antara lain untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia dan mencapai pertumbuhan ekonomi yang lebih tinggi. Peraturan pemerintah Republik Indonesia No. 19 Tahun 2005 tentang standar nasional pendidikan adalah kriteria minimal tentang sistem pendidikan diseluruh wilayah hukum negara kesatuan Republik Indonesia. Sekolah sebagai lembaga pendidikan formal yang diselenggarakan pemerintah memegang peranan penting dalam mewujudkan tujuan pendidikan nasional [13].

Dengan semakin banyaknya bangunan satuan pendidikan khususnya di lingkungan dinas pendidikan kabupaten Rokan Hulu, maka pemerintah daerah dihadapkan kepada suatu masalah baru dalam pemetaan atau menentukan posisi suatu satuan pendidikan terutama sebagai contoh satuan pendidikan sekolah dasar, mengingat untuk melihat posisi tersebut menggunakan peta konvensional dirasakan kurang efektif karena terkait dengan ukuran peta yang relatif besar sehingga membutuhkan waktu yang cukup lama dan ketelitian yang cukup tinggi, karena itu diperlukan suatu sistem baru yang dapat menyajikan informasi keberadaan lokasi, alamat, profil dan bangunan sekolah tersebut. Untuk mengatasi

masalah tersebut, perlu dibangun suatu sistem informasi geografis yang mampu menampilkan informasi letak geografis sekolah yang ada dilingkungan Dinas pendidikan kabupaten Rokan Hulu.

Algoritma *Floyd-Warshall* adalah algoritma yang banyak digunakan untuk menghitung rute terpendek antara semua titik dalam graf berarah yang berbobot. Algoritma *Floyd Warshall* membandingkan semua kemungkinan lintasan pada graf untuk setiap sisi dari semua simpul. Hal tersebut bisa terjadi karena adanya perkiraan pengambilan keputusan (pemilihan jalur terpendek) pada setiap simpul, hingga perkiraan tersebut diketahui sebagai nilai optimal [15].

Untuk itu dalam penelitian ini, penulis mencoba mengkombinasikan GIS dengan algoritma *Floyd Warshall*, sebagai alat bantu atau media untuk pencarian suatu lokasi atau penunjuk arah ke suatu lokasi.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Ahmad Syarif, Ichsan Taufik, Agung Wahana [1] algoritma *Floyd Warshall* digunakan untuk menghitung bobot terkecil dari semua jalur yang menghubungkan sebuah pasangan titik, dan melakukannya sekaligus untuk semua pasangan titik. Jadi, pada saat perhitungan rute optimum akan mencari setiap pasang titik yang dilalui untuk menuju titik akhir atau tujuan. Menurut Ragil Saputra [16] algoritma *Floyd-Warshall* dijadikan sebagai alat bantu atau sebagai media untuk pencarian suatu lokasi atau penuntun arah ke suatu lokasi.

Berdasarkan uraian yang telah dikemukakan, maka akan dilakukan penelitian dengan judul : “Membangun Sistem Informasi Geografis

Sekolah Dasar Berbasis *Web* Menggunakan Algoritma *Floyd Warshall*". (Studi Kasus : Disdikpora Kabupaten Rokan Hulu)".

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah: Bagaimana membangun sistem informasi geografis (SIG) sekolah dasar berbasis *web* menggunakan algoritma *Floyd Warshall*?

1.3. Batasan Penelitian

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan, maka batasan masalah penelitian ini adalah :

1. Hanya membangun sistem informasi geografis (SIG) sekolah dasar di kecamatan Tambusai, Tambusai Utara, Rambah dan Rambah Hilir.
2. Metode penelitian yang digunakan yaitu algoritma *Floyd Warshall*.

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah : Untuk membangun sistem informasi geografis (SIG) sekolah dasar di lingkungan kabupaten Rokan Hulu.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin dicapai dari Sistem Informasi Geografis ini adalah:

1. Sebagai sarana informasi lokasi, alamat dan profil sekolah kabupaten Rokan Hulu.
2. Lokasi Sekolah dapat diakses oleh Dinas Pendidikan Kabupaten Rokan Hulu.

1.6. Sistematika Penulisan

Berikut merupakan rencana susunan sistematika penulisan laporan tugasakhir yang akan dibuat adalah :

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisi penjelasan mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan penelitian, tujuan penelitian dan sistematika penulisan dari tugas akhir yang dibuat.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Bab ini membahas tentang teori-teori berhubungan dengan tugas akhir ini. Seperti konsep dasar data, Sistem Informasi Geografis, algoritma *Floyd Warshall* dan teori graf.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas langkah-langkah yang dilaksanakan dalam proses penelitian, yaitu jenis penelitian, sarana pendukung dan sarana pengujian, teknik pengumpulan data, identifikasi masalah, perumusan masalah, analisa sistem, metode perancangan sistem, implementasi dan pengujian.

BAB 4 ANALISA DAN PERANCANGAN

Bab ini berisi pembahasan mengenai kebutuhan sistem, yang terdiri dari : *Flowchart system, DFD, ER-diagram, dan User interface.*

BAB 5 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini berisi penjelasan mengenai implementasi yang terdiri dari: batasan implementasi, lingkungan implementasi, hasil implementasi, pengujian sistem dan kesimpulan hasil pengujian.

BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN

Bagian ini berisi kesimpulan yang dihasilkan dari pembahasan tentang penerapan metode yang telah dilakukan pada skripsi ini.

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1. Konsep Dasar Sistem

Mempersoalkan sistem sebenarnya bukan membahas hal yang baru. Memang didunia ini tidak ada hal baru. Jika ada sesuatu yang baru, sebenarnya ia sudah lama ada, dinilai baru karena baru ditemukan dan baru diungkapkan serta baru diketahui oleh orang banyak. Untuk sampai pada kesepakatan terhadap sesuatu yang tampak baru itu, lebih dulu terjadi pertentangan pendapat yang berlanjut pada perdebatan. Perdebatan ini menghasilkan suatu Keputusan yang seolah-olah baru, padahal pada hakikatnya ia (yang disepakati) itu sudah lama ada. Istilah sistem sekarang ini banyak dipakai. Banyak orang berbicara mengenai system perbankan, sistem akuntansi, sistem inventori, sistem persediaan, sistem pemasaran, system pendidikan, sistem perangkat lunak, sistem tata surya, sistem teknologi, dan masih banyak lagi [18, h. 9].

2.2. Sistem Informasi Geografis (SIG)

2.2.1. Sistem

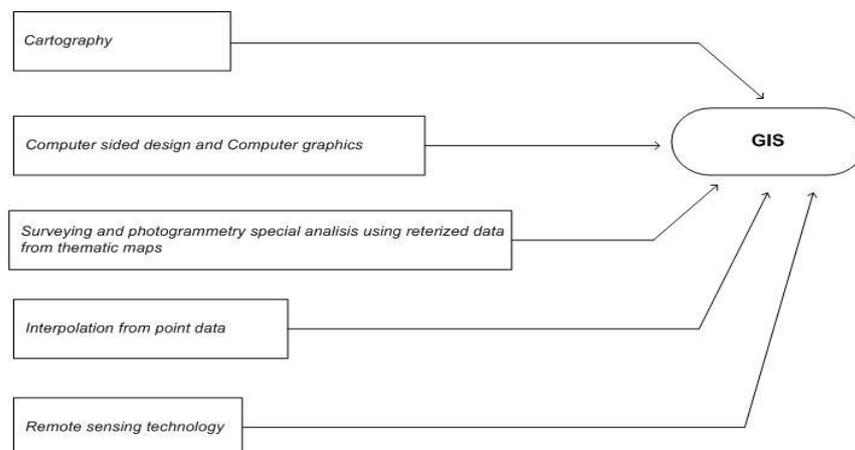
Sistem merupakan suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedurnya yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk menyelesaikan suatu sasaran tertentu [2]. Secara sederhana, suatu sistem dapat diartikan sebagai suatu kumpulan atau himpunan dari unsur, komponen, atau variabel yang terorganisir, saling berinteraksi, saling tergantung satu sama lain dan terpadu.

2.2.2. Sistem Informasi

Sistem informasi adalah suatu sistem didalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian yang mendukung fungsi operasi organisasi yang bersifat manajerial dengan kegiatan strategi dari suatu organisasi untuk dapat menyediakan kepada pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan. [18, h. 46].

2.2.3. Sistem Informasi Geografis

Pemakaian sistem informasi geografis (SIG) berbasis *Web*(jaringan) merupakan sesuatu yang populer di masyarakat. Kebutuhan manusia atas informasi yang menggunakan SIG berbasis *Web* juga semakin meningkat, antara lain untuk pemilihan atau pencarian lokasi, pemetaan, perencanaan penyebaran jaringan, masalah batas-batas wilayah suatu negara dan sebagainya dengan berkembangnya teknologi [17]. SIG juga merupakan hasil perpaduan disiplin ilmu didalam proses data spasial. Hal ini dapat dilihat dari gambar berikut ini :



Gambar 2.1 Proses Data Spasial

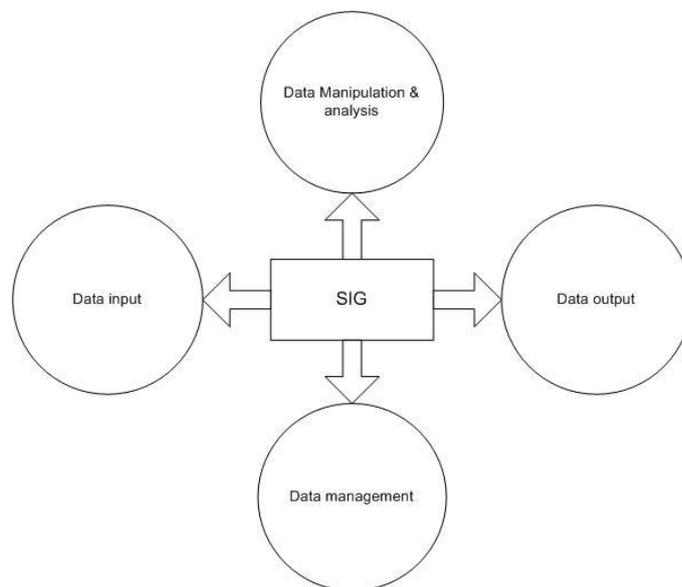
Menurut Dr.Indarto [8, h. 4], perkembangan SIG ditandai dengan kemampuannya yang unik untuk menggabungkan data dari berbagai sumber, analisa kecenderungan (*trend*) dengan interval waktu yang panjang dan evaluasi keruangan terhadap pengaruh pembangunan. Bagi para analis, SIG merupakan salah satu alat (*tool*) yang sangat berguna. SIG tidak hanya digunakan untuk menyelesaikan masalah spasial saja, tetapi dimanfaatkan untuk kepentingan lain. SIG meliputi pemahaman tentang : pola, ruang dan proses (metodologi) yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah. Selain obyektif, SIG juga dapat disajikan sebagai alat tindakan yang sangat cepat dan efisien. SIG akan sangat berguna bila pemakai memahami konsep spasial secara utuh.

2.2.4. Subsistem SIG (Sistem Informasi Geografis)

Menurut Koko Mukti Wibowo, Indra Kanedi dan Juju Jumadi [10] subsistem yang dimiliki oleh SIG yaitu data *input*, data *output*, data *management*, data manipulasi dan analisis.

- a) Data *Input*: Subsistem ini bertugas untuk mengumpulkan dan mempersiapkan data spasial dan data atribut dari berbagai sumber. Subsistem ini pula yang bertanggung jawab dalam mengkonversi atau mentransformasi format data data aslinya ke dalam format yang digunakan oleh SIG.
- b) Data *Output*: Subsistem ini menampilkan atau menghasilkan keluaran seluruh atau sebagian basis data baik dalam bentuk softcopy maupun bentuk hardcopy seperti: tabel, grafik, peta dan lain-lain.

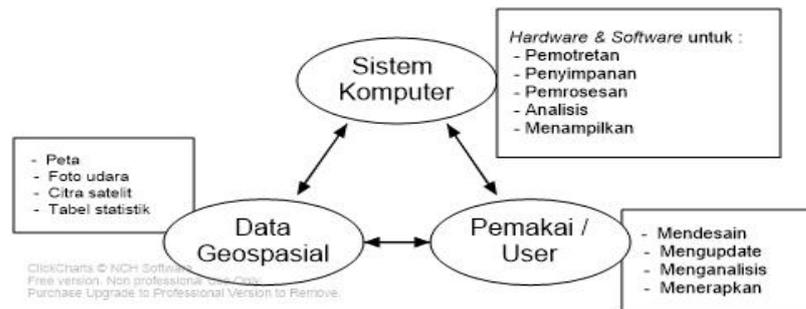
- c) *Data Management*: Subsistem ini mengorganisasikan baik data spasial maupun atribut ke dalam sebuah basis data sedemikian rupa sehingga mudah dipanggil, dan diedit.
- d) *Data Manipulasi dan Analisis*: Subsistem ini menentukan informasi-informasi yang dapat dihasilkan oleh SIG. Selain itu, subsistem ini juga melakukan manipulasi dan permodelan data untuk menghasilkan informasi yang diharapkan.



Gambar 2.2 Subsistem SIG

2.2.5. Komponen SIG (Sistem Informasi Geografis)

Pada prinsipnya SIG mempunyai 3 komponen utama yakni : sistem komputer, data dan pengguna (*user*) (gambar 2.3). Jadi SIG merupakan suatu kesatuan sistem termasuk : perangkat keras (*hardware*), data, perangkat lunak (*software*) dan pengguna yang mengaplikasikan SIG untuk menyelesaikan suatu permasalahan dalam bidang tertentu.



Gambar 2.3 Komponen utama SIG

1. Sistem Komputer

Sistem komputer untuk SIG terdiri dari : perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*).

a. Perangkat Keras (*Hardware*)

Perangkat keras untuk SIG pada prinsipnya sama dengan yang dipakai untuk keperluan lain. Perangkat keras SIG secara umum terdiri dari : komputer (*laptop/PC*), *network*, *CD/DVD-room*, *keyboard*, *monitor*, *scanner*, kabel, jaringan *internet*, *printer*, *digitizer*, *GPS* dan lainnya.

Tabel 2.1 Komponen *Hardware* SIG dan Fungsinya

No	Komponen <i>hardware</i>	Fungsi di dalam SIG
1	<i>Scanner, keyboard, digitizer, kamera digital, video</i>	<i>Input data</i>
2	<i>Peta analog/citra satelit/ peta digital</i>	Sumber data spasial
3	<i>Digitizer</i>	Digitalisasi peta analog ke digital
4	<i>CPU/ PC/ laptop</i>	Pengolahan informasi
5	<i>Monitor, layer, screen</i>	Visualisasi
6	<i>Plotter, printer</i>	Pencetakan
7	<i>Network</i>	Komunikasi antar komponen

b. Perangkat Lunak (*Software*)

Perangkat lunak untuk SIG pada prinsipnya berfungsi untuk : *input* data, penyusunan *database*, transformasi, tampilan dan pelaporan.

Tabel 2.2 mendeskripsikan lebih detail empat fungsi operasi yang seharusnya dapat dilakukan oleh suatu *software* SIG yaitu : (1) *input* data dan pra-pengolahan, (2) manajemen *database*, (3) pengukuran dan analisa spasial dan (4) *output* visualisasi.

Tabel 2.2 Fungsi Dasar Perangkat Lunak SIG

Fungsi	Operasi yang dapat dilakukan
Masukan dan pra-pengolahan data	Digitasi, <i>editing</i> , pembuatan topologi, sistem proyeksi, konversi format data, pelabelan dan pemberian atribut
Manajemen <i>database</i> dan <i>query</i>	Pengarsipan data, pencarian (<i>query</i>), transfer data, pemodelan, <i>database (relasi, obyek oriented, network modelling)</i>
Pengukuran dan analisa spasial	Operasi pengukuran, pembuatan <i>buffer zone, clip, intersect, thematic map</i> , dll
<i>Output</i> dan visualisasi	Transformasi skala, <i>printing, layout, 3D</i> , dll

2. Data *Geospatial*

Data *geospatial* terdiri dari dua komponen yaitu : komponen grafis (data geometris) dan data atribut (keterangan tentang obyek atau *fitur* yang digambarkan).

a. Komponen Grafis (Geometris)

Terdiri dari data-data yang menggambarkan suatu *fitur* atau penampakan yang ada dipermukaan bumi, misalnya : jalan, sungai, peruntukan lahan, gedung dan sebagainya. Komponen grafis dapat berupa : titik (*point*), garis (*line*) dan polygon dalam format vektor maupun raster, yang melambangkan topologi geometris (ukuran, bentuk, posisi dan orientasi) suatu obyek atau *fitur* yang digambarkan.

b. Data Atribut

Data atribut adalah data yang menggambarkan karakteristik suatu *fitur* pada permukaan bumi dalam bentuk kuantitatif atau kualitatif.

Data atribut biasanya disajikan dalam bentuk data tabular.

3. Pengguna (*User*)

Pada prinsipnya hampir semua bidang kehidupan membutuhkan dukungan SIG untuk membantu menyelesaikan permasalahan. Pengguna (*user*) akan menentukan informasi apa yang dibutuhkan dari suatu SIG. Menentukan standart yang dibutuhkan. Memilih cara memperbaharui data yang paling efisien dan menganalisa output SIG dan merencanakan implementasi ke suatu permasalahan.

2.2.6. Tahap Penyusunan SIG

Proses penyusunan SIG dapat dibedakan menjadi empat tahap, yaitu

1. Input Data

Proses memasukkan data mencakup semua aspek untuk mengambil data dari peta-peta konvensional yang ada, observasi lapangan dan

sensor (termasuk foto udara dan satelit) dan mengkonversi data-data tersebut ke dalam format digital yang standar.

2. Penyusunan *Database*

Penyusunan penyimpanan data dan manajemen *database* berkaitan dengan pengorganisasian dan strukturisasi data geografis. Data ini mungkin berisi informasi tentang : lokasi, topologi (hubungan antara satu obyek dengan lainnya) dan keterangan (atribut) dari obyek geografis (titik, garis, luasan dan bentuk kompleks lainnya yang menjelaskan obyek di permukaan bumi).

3. Visualisasi *Output*

Luaran data dan presentasi hasil SIG meliputi proses penampilan dan pelaporan data. Bagaimana data yang ada akan di tampilkan dan bagaimana data yang ada akan dianalisa dan dilaporkan kepada pengguna SIG. Data dapat di presentasikan dalam bentuk peta, tabel atau gambar (grafik dan histogram), hal ini dapat dilakukan melalui layar monitor, melalui kertas (*hardcopy*) yang dicetak oleh printer.

4. Transformasi

Transformasi data meliputi dua aspek pekerjaan yaitu :

- a. Perawatan (*maintenance*) dan pembaharuan (*updating*), ini dimasukkan untuk mengoreksi bila ada kesalahan dalam proses penyusunan data dan memperbaharui data supaya sesuai dengan perkembangan yang ada.

- b. Pembangunan dan analisa, yang dimaksud adalah penggunaan data yang ada untuk keperluan analisa permasalahan.

Transformasi dapat berlangsung pada aspek spasial, topologi maupun atribut data baik secara terpisah maupun secara simultan. Penyusun SIG perlu menyadari sedini mungkin bahwa proses transformasi tidak terbatas, sehingga perlu dibuat suatu sistem yang fleksibel.

2.2.7. Fungsi SIG

Adapun fungsi utama dari SIG yaitu :

1. Mengoleksi Data

Data yang digunakan dalam SIG sering berasal dari berbagai tipe dan disimpan dengan cara yang berbeda. SIG menyediakan alat dan metode untuk mengintegrasikan data-data yang berbeda tersebut kedalam sebuah format, sehingga data tersebut mudah untuk dibandingkan dan dianalisa. Sumber data SIG sebagian besar berasal dari hasil digitasi secara manual dan hasil *scanning* udara, peta kertas atau data digital lain.

2. Memperbaharui dan Mengelola *Database*

Setelah data dikoleksi dan diintegrasikan, SIG seharusnya mampu menyediakan fasilitas untuk menambahkan dan memelihara data. Manajemen data yang efektif memiliki arti yang cukup luas, yang mencakup aspek : keamanan, integrasi, penyimpanan dan pencarian data serta kemampuan untuk pemeliharaan.

3. Analisa Geografis

Integrasi dan konversi data merupakan salah satu bagian dari tahap pemasukan data didalam SIG. Langkah yang dibutuhkan selanjutnya adalah interpretasi dan analisa koleksi informasi tersebut secara kuantitatif dan kualitatif. Sebagai contoh, citra satelit dapat membantu pakar pertanian untuk memperkirakan pertumbuhan tanaman per hektar dalam suatu luasan tertentu.

4. Menampilkan atau Mempresentasikan Hasil

Salah satu aspek yang menarik pada teknologi SIG adalah : informasi yang beragam dapat ditampilkan sekaligus dalam suatu bidang gambar yang sama. Misalnya data tabel dan data grafik yang dihasilkan dari metode konvensional dapat dilengkapi dengan peta dan gambar tiga dimensi (3D) yang dihasilkan oleh SIG.

2.2.8. Keuntungan Menggunakan SIG

Ada banyak keuntungan menggunakan SIG untuk memecahkan permasalahan yang ada, yaitu :

1. Umumnya data geospasial tidak dipelihara dengan baik, kehadiran SIG dapat mengantisipasi masalah manajemen, penyimpanan dan perawatan data.
2. Tanpa SIG, peta dan data statistik yang ada umumnya dalam format analog (kertas, laporan, buku) dan kurang *up to date*, dengan adanya SIG peta dan data statistik lebih terformat dalam bentuk digital dan mudah di *update*.

3. Adanya SIG juga memudahkan untuk distribusi dan *sharing* data.
4. Analisa yang cepat dapat membantu proses pengambilan keputusan dilakukan *cepat*.
5. Penggunaan SIG menjadi lebih *urgen*, karena SIG mampu untuk membantu penyelesaian masalah pada semua lini, mulai dari perencanaan, proses pengambilan keputusan, analisa dan sampai pada integrasi manajemen dalam suatu organisasi.

2.3. Peta

Peta merupakan gambaran wilayah geografis, bagian permukaan bumi yang disajikan dalam berbagai cara yang berbeda, mulai dari peta konvensional yang tercetak hingga peta digital yang tampil di layar komputer. Peta dapat digambarkan dengan berbagai gaya, masing-masing menunjukkan permukaan yang berbeda untuk subjek yang sama untuk memvisualisasikan dunia dengan mudah, informatif dan fungsional [9].

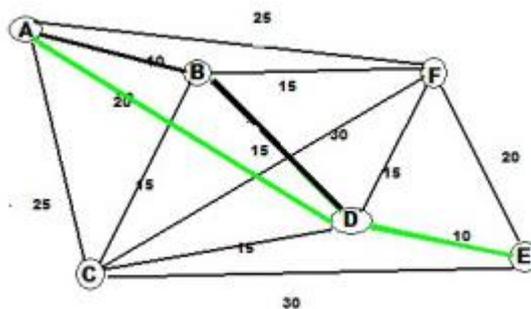
2.4. Sekolah Dasar

Dalam Undang-undang No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional dijelaskan pengertian pendidikan adalah usaha sadar dan terencana yang tertuang ke dalam tujuan pendidikan nasional dan pendidikan di sekolah dasar yaitu, untuk mewujudkan suasana belajar dan proses kegiatan pembelajaran dengan tujuan agar siswa secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya dan masyarakat, dalam berbangsa dan bernegara [19].

2.5. Algoritma Floyd Warshall

Algoritma *Floyd Warshall* merupakan salah satu dari algoritma *shortest path* yang dipilih sebagai solusi karena sesuai dengan kasus distribusi yang dihadapi. Algoritma *Floyd Warshall* dirumuskan berdasarkan konsep pencarian dari semua node ke semua node lainnya[5].

Algoritma *floyd warshal* merupakan algoritma yang mengambil jarak minimal dari suatu titik ketitik lainnya. Pada algoritma ini menerapkan suatu algoritma dinamis yang menyebabkan akan mengambil jarak lintasan terpendek secara benar. Contoh apabila kita berada dari suatu tempat di titik A akan menuju tempat yang berada di titik E di mana kita harus melewati minimal satu titik titik antara B,C,D dan F.



Gambar 2.4 Algoritma Floyd Warshall

Rumus : $[S(F) = S(r) + F(r)]$ (melalui semua titik)

$r =$ Index proses $\Rightarrow R_0 = 1, R_1 = 2, R_2 = 3, R_3 = 4, R_4 = 5$ dan seterusnya (hasil akhir).

$S =$ Titik awal $\Rightarrow A, B, C, D, E$ dan F .

$F =$ Titik tujuan $\Rightarrow A, B, C, D, E$ dan F .

Pada gambar 2.4. Apabila kita memakai *floyd warshall* maka kita harus mentotalkan jumlah jaraknya seperti di bawah ini :

$$A-B-D-E = 10+15+10 = 35 \text{ km}$$

$$A-D-E = 20+10 = 30 \text{ km}$$

$$A-C-E = 25+30 = 55 \text{ km}$$

$$A-F-E = 25+20 = 45 \text{ km}$$

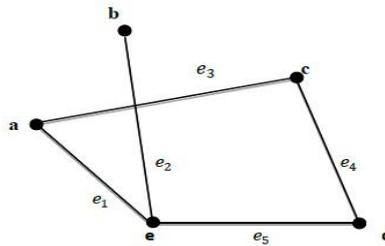
Apabila semua nya telah terjumlah, maka jarak minimalnya ada d lintasan A-D-E dengan 30 km,sesuai dengan algoritma *floyd warshall*.

2.6. Teori Graf

Graf adalah suatu diagram yang memuat informasi tertentu jika diinterpretasikan secara tepat. Dalam kehidupan sehari-hari, graf digunakan untuk menggambarkan berbagai macam struktur yang ada. Tujuannya adalah sebagai visualisasi objek-objek agar lebih mudah dimengerti. Teori graf merupakan pokok bahasan yang sudah tua usianya namun memiliki banyak terapan sampai saat ini. Di ilmu matematika dan komputer teori graf adalah himpunan benda-benda yang disebut verteks yang terhubung oleh jalur-jalur (*edges*). Graf digunakan untuk merepresentasikan objek-objek diskrit dan hubungan antara objek-objek tersebut. Representasi visual dari graf adalah dengan menyatakan objek sebagai noktah, bulatan atau verteks, sedangkan hubungan di antara objek dinyatakan dengan garis (jalur) [4].

Simpul pada graf dapat dinomori dengan huruf, seperti a, b, c, d, e di misalkan dengan bilangan asli 1, 2, 3, 4, 5. Sedangkan sisi yang menghubungkan simpul a dengan simpul c dinyatakan dengan pasangan (a, c) atau

dinyatakan dengan lambang $e_{3,3}$. Dengan kata lain, jika e adalah sisi yang menghubungkan simpul a dengan simpul c , maka e dapat ditulis sebagai $e = (a,c)$. Nama suatu jalur dapat dituliskan dengan pasangan simpulnya, misalnya dari gambar graf dibawah jalur e_2 .

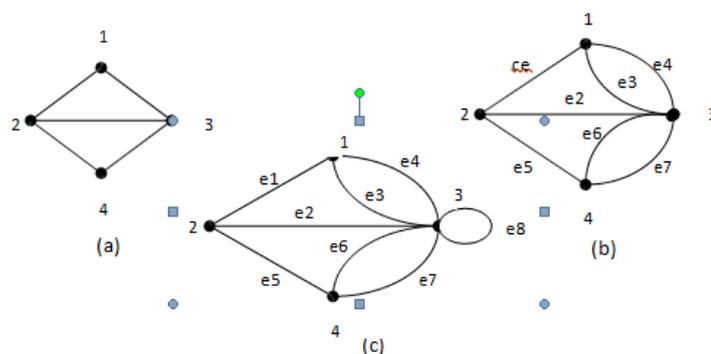


Gambar 2.5 Graf dengan Lima Simpul dan Lima Sisi

2.6.1 Jenis-Jenis Graf

Graf dapat dikelompokkan menjadi beberapa jenis bergantung pada sudut pandang pengelompokannya. Pengelompokan graf dapat dipandang berdasarkan ada tidaknya sisi ganda berdasarkan ada tidaknya sisi ganda atau sisi kalang, berdasarkan jumlah simpul, atau berdasarkan orientasi arah pada sisi.

Berdasarkan ada tidaknya gelang atau sisi ganda pada suatu graf, maka secara umum graf dapat digolongkan menjadi dua jenis :



Gambar 2.6 Graf Sederhana (a), Graf Ganda (b), Graf Semu (c)

1. Graf Sederhana(*Simple Graph*)

Graf yang tidak mengandung gelang maupun sisi ganda dinamakan graf sederhana. Pada gambar (a) adalah contoh graf sederhana yang mempresentasikan jaringan komputer. Simpul menyatakan komputer, sedangkan sisi menyatakan saluran telepon untuk berkomunikasi. Saluran telepon dapat beroperasi pada dua arah.

2. Graf Tak Sederhana(*Unsimple Graph*)

Graf yang mengandung sisi ganda atau gelang dinamakan graf tak sederhana (*unsimple graph*). Ada dua macam graf tak sederhana, yaitu graf ganda (*multigraph*) dan graf semu (*pseudograph*). Graf ganda adalah graf yang mengandung sisi ganda. Gambar (b) adalah graf ganda. Sisi ganda pada gambar (b) dapat diandaikan sebagai saluran telepon tambahan apabila beban komunikasi data antar komputer sangat padat. Graf semu adalah graf yang mengandung gelang. Gambar (c) adalah graf semu (termasuk bila memiliki sisi ganda sekalipun). Sisi gelang pada gambar (c) dapat dianggap sebagai saluran telepon tambahan yang menghubungkan komputer dengan dirinya sendiri (mungkin untuk tujuan diagnostik). Graf semu lebih umum daripada graf ganda, karena sisi pada graf semu dapat terhubung ke dirinya sendiri. Berdasarkan jumlah simpul pada suatu graf, maka secara umum graf dapat digolongkan menjadi dua jenis :

1. Graf Berhingga (*Limited Graph*)

Graf berhingga adalah graf yang jumlah simpulnya n , berhingga. Graf pada gambar 2.5 adalah contoh graf yang berhingga.

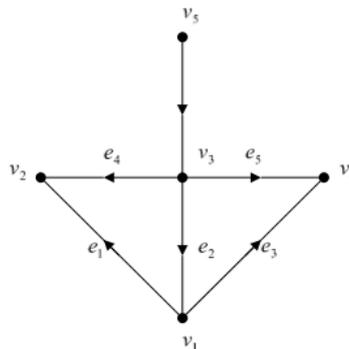
2. Graf Tak Berhingga (*Unlimited Graph*)

Graf yang jumlah simpulnya, n , tidak berhingga banyaknya disebut graf tak berhingga. Berikut adalah contoh gambar graf yang tak berhingga.

Sisi pada graf dapat mempunyai orientasi arah. Berdasarkan orientasi arah pada sisi, secara umum graf dibedakan atas 2 jenis yaitu :

1. Graf Berarah (*Directed Graph atau digraph*)

Graf yang setiap sisinya diberikan orientasi arah disebut sebagai graf berarah. Menyebut sisi berarah lebih sering dengan sebutan busur. Pada graf berarah, $(v_1, v_2, v_3, v_4, v_5)$ menyatakan sebuah busur yang di gambarkan pada titik yang memiliki sisi $(e_1, e_2, e_3, e_4, e_5)$. Pada gambar 2.7 adalah contoh graf berarah. Graf berarah sering dipakai untuk menggambarkan aliran proses, peta lalu lintas suatu kota (jalan searah atau dua arah) dan sebagainya. Pada graf berarah, gelang diperbolehkan, tetapi sisi ganda tidak.



Gambar 2.7 Graf Berarah

2. Graf Tak Berarah (*Undirect Graph*)

Graf yang sisinya tidak mempunyai orientasi arah disebut graf tak berarah. Pada graf tak berarah, urutan pasangan simpul yang dihubungkan oleh sisi yang sama. Tiga buah graf pada gambar 2.6 adalah graf tak berarah.

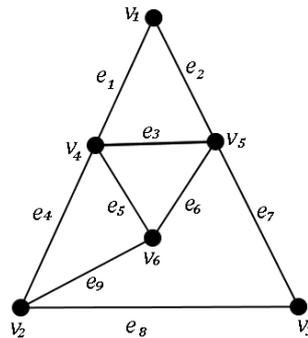
Definisi graf dapat diperluas sehingga mencakup graf ganda berarah. Tabel 2.3 meringkas perluasan definisi graf. Di sini penulis menyebut graf baik sisinya tak berarah maupun berarah, baik mengandung gelang maupun sisi ganda, baik graf sederhana maupun graf tak sederhana.

Tabel 2.3 Jenis-jenis Graf

Jenis	Sisi	Sisiganda dibolehkan?	Sisigelang dibolehkan?
Graf Sederhana	Tak berarah	Tidak	Tidak
Graf Ganda	Tak berarah	Ya	Tidak
Graf Semu	Tak berarah	Ya	Ya
Graf Berarah	Berarah	Tidak	Ya
Graf Ganda Berarah	Berarah	Ya	Ya

2.7. Lintasan

Lintasan (*Path*) adalah jejak tanpa simpul berulang. Contoh pada gambar 2.8 ditunjukkan oleh $W = \{v_1, e_1, v_4, e_3, v_5, e_6, v_6, e_9, v_2, e_8, v_3\}$.



Gambar 2.8Lintasan pada Graf

2.8. Sirkuit (*Circuit*)

Sirkuit adalah jalan tertutup (*closed walk*) dengan rusuk tidak berulang atau dengan kata lain sirkuit adalah jejak (*trail*) yang tertutup. Contoh sirkuit pada gambar 2.8 adalah $W = \{v_1, e_2, v_5, e_6, v_6, e_9, v_2, e_8, v_3, e_7, v_5, e_3, v_4, e_1, v_1\}$

2.9. *Internet*

Internet sebenarnya singkatan dari kata *interconnected networking*. *Networking* artinya jaringan, sedang *interconnected* berarti saling berkaitan/terkoneksi. Sehingga internet adalah jaringan komputer yang saling berhubungan di seluruh dunia [20].

2.10. *Website*

Website atau situs *web* adalah sejumlah halaman *web* yang memiliki topik saling terkait, terkadang disertai pula dengan berkas-berkas gambar, video, atau

jenis-jenis berkas lainnya. Sebuah situs web biasanya ditempatkan setidaknya pada sebuah *server web* yang dapat diakses melalui jaringan seperti internet, ataupun jaringan wilayah lokal (*LAN*) melalui alamat internet yang dikenali sebagai *URL (Uniform Resource Locator)* [14].

2.11. Google Maps API

Google Maps API merupakan perkembangan dari *google maps*. Dengan menggunakan *google maps API* ini, dimungkinkan untuk dapat menggunakan *google Maps* di dalam website. Meski awalnya hanya *JavaScript API, Maps API* diperluas untuk menyertakan sebuah *API* untuk aplikasi *Adobe Flash*. Keberhasilan *google maps API* telah melahirkan sejumlah pesaing antara lain *Yahoo! Maps API, Bing Maps Platform, MapQuest Development Platform* dan *OpenLayers* [6]

Google juga menyediakan layanan *google map API* yang memungkinkan para pengembang untuk mengintegrasikan *google map* ke dalam *website* masing-masing dengan menambahkan data *point* sendiri. Dengan menggunakan *google mapAPI*, *google map* dapat ditampilkan pada *website* eksternal. Agar aplikasi *google map* dapat muncul di *website* tertentu, diperlukan adanya *API key*. *API key* merupakan kode unik yang digenerasikan oleh *google* untuk suatu *website* tertentu, agar *server google map* dapat mengenali.

Pada *google maps API* terdapat 4 jenis pilihan model peta yang disediakan oleh *google*, diantaranya adalah:

- a. *Roadmap*, ini yang sering dipilih untuk menampilkan peta biasa 2 dimensi, karena relatif lebih ringan.

- b. *Satellite*, untuk menampilkan foto satelit.
- c. *Terrain*, untuk menunjukkan relief fisik permukaan bumi dan menunjukkan seberapa tingginya suatu lokasi, misalnya akan menunjukkan gunung dan sungai dengan ketinggian masing-masing.
- d. *Hybrid*, menunjukkan foto satelit yang di atasnya tergambar pula apa yang tampil pada *roadmap* (jalan dan nama kota).

2.12. Bahasa Pemrograman

2.12.1. PHP

Menurut Nur Cahyo Nugroho dan Bambang Eka Purnama[12] mendefinisikan bahwa *PHP* merupakan singkatan dari *PHP (Hypertext Preprocessor)*. Ia merupakan bahasa berbentuk *skrip* yang ditempatkan dalam server dan diproses di server. Hasilnya yang dikirim ke *client*, tempat pemakai menggunakan *browser*. Kelahiran *PHP* bermula saat *rasmus lerdorf* membuat sejumlah *skrip*.

2.12.2. MySQL

MySQL adalah salah satu jenis database *server* yang sangat terkenal dan banyak digunakan untuk membangun aplikasi *web* yang menggunakan database sebagai sumber dan pengolahan datanya. *My SQL (my structure query language)* adalah aplikasi atau sistem untuk mengelola database atau manajemen data. Untuk menyimpan segala informasi ke komputer menggunakan data [12].

2.13. Database

Menurut Bambang Sujatmiko [6] *database* adalah terbentuk dari sekumpulan data-data yang memiliki jenis/sifat yang sama. Sebagai contoh data nama, data kelas, data alamat dikelompokkan dalam data baru yaitu data mahasiswa. Demikian juga, kumpulan dari data mahasiswa, data dosen, data jurusan, data judul, data kelas, data ruang sidang, data penguji, dan lain-lain dapat dikumpulkan lagi menjadi kelompok besar, misalnya data pendaftaran sidang yang dalam perkembangannya data-data tersebut dapat berbentuk dalam berbagai macam data, misalnya dapat berupa program, lembaran-lembaran entri data, laporan-laporan. Kesemuanya dikumpulkan menjadi satu yang kemudian disebut dengan *database*.

Tujuan dari *database* adalah mempermudah dalam pengolahan data macam-macam atau jenis *database* yaitu mulai dari yang menggunakan teks biasa, menggunakan *excel*, *lotus*, *foxpro*, *dabase*, *clipper*, *cobol*, *paradoc*, *access*, *oracle*, *mysql*, *sql server* dan masih banyak lainnya yang dapat dibedakan dari sisi format datanya fasilitas yang ada, dan teknik pengolahan databasenya (*database engine*). *Database engine* adalah suatu program khusus untuk menangani suatu file-file *database* sehingga program-program aplikasi yang menggunakan *database* tidak memerlukan program khusus untuk pengolahan *database* tersebut.

2.14. Xampp

XAMPP merupakan salah satu paket instalasi *Apache*, *PHP* dan *MySQL* *instant* yang dapat kita gunakan untuk membantu proses instalasi ketiga produk tersebut. *XAMPP* adalah perangkat lunak bebas, yang mendukung banyak

sistem operasi, merupakan kompilasi dari beberapa program. Fungsinya adalah sebagai server yang berdiri sendiri (*localhost*), yang terdiri atas program *Apache HTTP Server*, *MySQL database* dan penerjemah bahasa yang ditulis dengan bahasa pemrograman *PHP* dan *Perl*. Nama *XAMPP* merupakan singkatan dari X (empat sistem operasi apapun).

MySQL, *PHP* dan *Perl*. Program ini tersedia dalam *GNU General Public License* dan bebas, merupakan *web server* yang mudah digunakan yang dapat melayani tampilan halaman *web* yang dinamis. Untuk mendapatkannya dapat diunduh langsung dari *web* resminya [11].

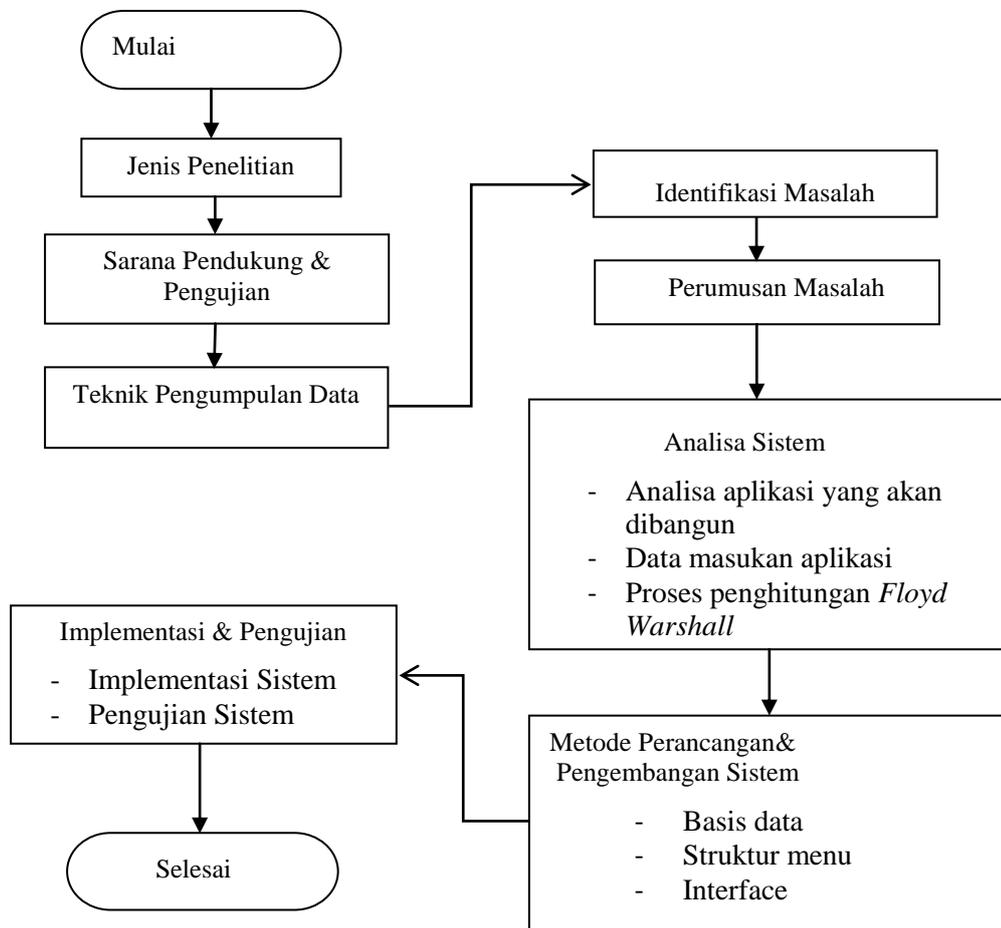
2.15. Notepad ++

Notepad++ adalah sebuah penyunting teks dan penyunting kode sumber yang berjalan di sistem operasi Windows. *Notepad++* menggunakan komponen *scintilla* untuk dapat menampilkan dan menyuntingan teks dan berkas kode sumber berbagai bahasa pemrograman. Menurut Angga Reza Palevi dan Krisnawati [3] *notepad++* adalah sebuah aplikasi *text editor* yang bersifat gratis. *Notepad* meningkatkan kegunaan aplikasi untuk *editing text* dalam waktu yang cepat dan praktis. *Notepad++* mendukung banyak format bahasa pemrograman seperti *PHP*, *HTML*, *Java Script* dan *CSS*.

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

Pada metodologi penelitian ini, studi literatur yang dilakukan yaitu dengan membaca pustaka serta literatur lain yang berkaitan dengan penelitian yang dikemukakan. Adapun langkah-langkah yang akan ditempuh dalam penelitian ini dapat dilihat pada diagram dibawah ini :



Gambar 3.1 *Flowchart* Metodologi Penelitian

3.1. Jenis Penelitian

Penelitian mengenai sistem informasi geografis ini termasuk kedalam jenis penelitian studi literatur berdasarkan data yang dibutuhkan dengan membaca pustaka, artikel serta melakukan pengamatan langsung ke lapangan untuk mendapatkan data lokasi suatu satuan pendidikan dengan jarak tempuh yang berbeda-beda.

3.2. Sarana Pendukung Dan Sarana Pengujian

Sarana pendukung dilakukan dengan spesifikasi sebagai berikut : *Intel core i5-7200GHz, 4 GB RAM, GPU : NVIDIA GeForce 940MX*, Sistem operasi *Windows*. Sarana pengujian dilakukan menggunakan *software* atau aplikasi *xampp*.

3.3. Teknik Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data yang berhubungan dengan penelitian dan pembuatan sistem, yaitu dengan :

1. Wawancara (*Interview*)

Melakukan wawancara secara langsung kepada pihak yang bersangkutan tentang letak lokasi Sekolah berupa data primer dan sekunder.

2. Studi Kepustakaan

Mempelajari referensi berupa buku, jurnal penelitian dan sebagainya. Melalui studi pustaka dilakukan kajian terhadap data yang terkait dengan

sistem informasi geografis. Studi pustaka juga dilakukan untuk mengetahui informasi yang akan diterapkan dalam sistem.

3.4. Identifikasi Masalah

Dari pengamatan pendahuluan yang dilakukan, diketahui bahwa didalam pencarian suatu tempat dengan menggunakan peta konvensional dirasakan kurang efektif karena terkait dengan ukuran peta yang relatif besar sehingga membutuhkan waktu yang cukup lama dan ketelitian yang cukup tinggi.

3.5. Perumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dijelaskan sebelumnya, maka perlu dibuat suatu sistem atau aplikasi. Sistem tersebut ditujukan untuk mempermudah melihat lokasi-lokasi satuan pendidikan yang mampu menampilkan informasi letak geografis satuan pendidikan tersebut.

3.6. Analisa Sistem

Analisa sistem bertujuan untuk melakukan identifikasi permasalahan-permasalahan yang muncul dalam pembuatan sistem, hal ini dilakukan agar saat proses perancangan aplikasi tidak terjadi kesalahan-kesalahan yang fatal sehingga sistem dapat berjalan dengan baik dan selesai tepat pada waktunya. Dalam analisa sistem ini peneliti melakukan pencarian data atas sistem yang berjalan.

3.6.1. Analisa Sistem Lama

Analisa sistem lama diperlukan untuk mengetahui prosedur-prosedur awal dalam kasus yang sedang diteliti, agar dapat dibuatkan sistem baru yang diharapkan akan menyempurnakan sistem yang lama.

Pada sistem lama untuk melihat posisi suatu satuan pendidikan sekolah dasar selama ini dilakukan secara manual. Dimana bagian operator pendataan dan pihak yang terkait melakukan pencarian lokasi menggunakan peta konvensional untuk menentukan posisi suatu satuan pendidikan. Cara seperti itu juga dapat menimbulkan permasalahan yaitu membutuhkan waktu yang lama dan butuh ketelitian yang cukup tinggi.

3.6.2. Analisa Sistem Baru

Setelah menganalisa sistem lama, maka tahapan dapat dilanjutkan dengan menganalisa sistem yang baru. Analisa dalam pembuatan sistem ini menggunakan metode *Waterfall* yang akan diimplementasikan pada sistem informasi geografis untuk menentukan lokasi, alamat, profil dan bangunan sekolah. Sedangkan untuk menghitung rute terpendek antara semua titik dalam graf berarah yang berbobot menggunakan algoritma *Floyd Warshall* serta penggunaan *Data Flow Diagram* untuk menganalisa kebutuhan sistem.

Data-data yang dibutuhkan untuk memulai pembuatan sistem ini dimasukkan ke dalam analisa data sistem untuk menemukan lokasi yang akan dicari.

3.7. Metode Perancangan dan Pengembangan Sistem

Setelah melakukan analisa, kemudian dilanjutkan dengan perancangan sistem berdasarkan analisa permasalahan yang telah dilakukan sebelumnya.

3.7.1. Perancangan Basis Data

Setelah menganalisa sistem yang akan dibuat, maka tahap selanjutnya adalah analisa dan perancangan basis data yang dilakukan untuk

melengkapi komponen sistem. Perancangan basis data adalah pengenalan karakter yang digunakan untuk dapat memasukkan data sesuai dengan karakter data yang akan dimasukkan ke dalam tabel.

3.7.2. Perancangan Struktur Menu

Rancangan struktur menu diperlukan untuk memberikan gambaran terhadap menu-menu atau fitur pada sistem yang akan dibangun sesuai konsep yang dirancang sebelumnya.

3.7.3. Perancangan Antar Muka (*Interface*)

Untuk mempermudah komunikasi antara sistem dengan pengguna, maka perlu dirancang antar muka (*interface*). Dalam perancangan *interface* hal terpenting yang ditekankan adalah bagaimana menciptakan tampilan yang baik dan mudah dimengerti oleh pengguna.

3.8. Implementasi dan Pengujian

3.8.1. Implementasi Sistem

Implementasi sistem merupakan suatu konversi dari desain sistem yang telah dirancang kedalam sebuah program komputer dengan menggunakan bahasa pemrograman *PHP* berbasis *website* dengan *database MySQL*. Adapun fungsi perancangan Sistem Informasi ini adalah untuk mengetahui letak lokasi suatu tempat berdasarkan titik koordinat.

3.8.2. Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan dengan cara menggunakan aplikasi *xampp*. Pada *xampp* pengujian program aplikasi Sistem Informasi ini

berfokus pada perangkat lunak untuk mendapatkan serangkaian informasi yang seluruhnya menggunakan jaringan internet.

3.9. Waktu dan Tempat Penelitian

Kegiatan penelitian ini dilakukan mulai Oktober 2018 di dinas pendidikan kabupaten Rokan Hulu yang beralamat di Jl.Tuanku Tambusai Km.4 Kompleks Perkantoran Pemkab Rohul, Riau.

Jenis kegiatan dan jadwal kegiatan dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

No	Jenis Kegiatan	Bulan																			
		I				II				III				IV				V			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Persiapan Bahan	x	x																		
2	Analisis dan penulisan TA			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x							
3	Konsultasi dengan pembimbing	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
4	Pembuatan Artikel																x	x			
5	Ujian Sarjana																				x

3.10. Metode Pengembangan Perangkat Lunak

Adapun jenis data yang dikumpulkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

a) Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari sumbernya, yaitu dengan melakukan observasi terhadap informasi yang dijadikan tempat penelitian ini. Data primer diperoleh dari hasil wawancara secara langsung dengan pihaksekolah yang meliputi hal-hal berikut:

- 1) Koordinat Lokasi Sekolah.
- 2) Fasilitas yang ada di sekolah.

b) Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari buku-buku, jurnal, peraturan-peraturan atau perundang-undangan, penelitian terdahulu yang telah ada atau yang tersedia sebelumnya.

Adapun data sekunder yang didapat adalah sebagai berikut:

- 1) Data Lokasi Sekolah
- 2) Data Profil Sekolah

Adapun sumber data yang dikumpulkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

a) Perseorangan

Sumber data perseorangan dilakukan dengan cara tanya jawab satu per satu kepada pihak-pihak yang bersangkutan, misalnya kepada kepala sekolah, operator sekolah atau pihak yang berwenang.

b) Lembaga

Sumber data ini diambil berdasarkan lembaga pusat informasi yang dibutuhkan dan bersifat lebih luas atau umum, misalnya dinas pendidikan.

Pengumpulan data yang dilakukan meliputi :

- a) Wawancara dengan individu
- b) Dokumentasi