



**PENGEMBANGAN MODEL SISTEM INFORMASI
MANAJEMEN PROYEK KONSTRUKSI DENGAN
MENGUNAKAN METODE *RAPID APPLICATION
DEVELOPMENT* (RAD)**

**PROPOSAL PENELITIAN
SEMINAR BIDANG KAJIAN**

ANDI ASNUR PRANATA MUHIBAH HADMAR

99219024

**PROGRAM DOKTOR TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS GUNADARMA**

2021

Abstrak

Andi Asnur Pranata Muhibah Hadmar

99219024

Saat ini perkembangan ilmu dan teknologi semakin cepat, khususnya teknologi informasi yang memberikan peranan penting di dalam perusahaan. Komputer merupakan perangkat teknologi informasi yang berfungsi untuk memanipulasi data. Komputer dirancang secara otomatis untuk menerima dan menyimpan data *input* yang diproses sehingga menghasilkan sebuah *output* untuk menggali informasi. Manajemen konstruksi adalah suatu pekerjaan konstruksi, mulai dari tahap perencanaan, pelaksanaan dan sampai konstruksi selesai serta kegiatan-kegiatannya tersusun secara rapi dan berurutan. Berhasil atau tidaknya dalam suatu proyek tidak hanya diukur dari jangka waktu penyelesaian dan hasil akhir dari suatu proyek, tapi juga laporan perkembangan proyek yang selalu terkontrol setiap harinya untuk mengetahui progres perkembangan proyek tersebut. Pada penulisan ini, penulis bermaksud akan memodelkan suatu sistem informasi manajemen proyek konstruksi yang sesuai dengan kebutuhan yang para pihak-pihak yang terlibat di proyek konstruksi. Untuk memodelkan suatu sistem informasi diperlukan sebuah metode atau pendekatan yang tepat. Dari beberapa pendekatan yang ada, pendekatan yang diusulkan oleh penulis untuk mengatasi kebutuhan yang begitu cepat adalah pendekatan *Rapid Application Development* (RAD). Hasil yang diharapkan dapat membuat suatu desain sistem informasi manajemen sesuai dengan kebutuhan para pihak-pihak tersebut dan desain sistem informasi manajemen proyek konstruksi dapat diterapkan di pelaksanaan proyek konstruksi sesuai dengan kebutuhan.

Kata Kunci : Sistem Informasi, Manajemen, Proyek Konstruksi, *Rapid Application Development*, RAD.

Daftar Isi

Halaman Judul	i
Abstrak	ii
Daftar Isi	iii
Daftar Tabel	v
Daftar Gambar	vi

Bab 1 Pendahuluan

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Kontribusi Penelitian	5

Bab 2 Tinjauan Pustaka

2.1 Sistem Informasi	6
2.2 Sistem Informasi Manajemen	8
2.3 Manajemen Proyek	11
2.4 <i>Rapid Application Development (RAD)</i>	18
2.5 Rekayasa Perangkat Lunak	19
2.6 PHP : <i>Hypertext Preprocessor</i>	22
2.7 <i>Unifed Manual Language (UML)</i>	23
2.8 Pengujian Alpha dan Beta	26
2.9 Penelitian Terdahulu	27

Bab 3 Metode Penelitian

3.1	Studi Literatur	44
3.2	Data Penelitian.....	44
3.3	Pengolahan Data	46
3.4	Implementasi Sistem.....	49
3.5	Kesimpulan dan Saran	49
3.6	Tahapan Penelitian.....	49

Bab 4 Hasil dan Diskusi

Hasil dan Pembahasan.....	51
---------------------------	----

Bab 5 Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dan Saran.....	52
---------------------------	----

Bibliografi	53
--------------------------	-----------

Daftar Tabel

Tabel 2.1 : Matriks Klasifikasi Informasi dan Data	9
--	---

Daftar Gambar

Gambar 2.1 : Proses Pengolahan Data dan Informasi.....	10
Gambar 2.2 : Bagan Proses Manajemen	14
Gambar 2.3 : Proses Manajemen Proyek	17
Gambar 2.4 : <i>Usecase</i> Diagram	23
Gambar 3.1 : <i>Data Flow Diagram</i> (DFD).....	47
Gambar 3.2 : Tahapan Metode Penelitian.....	50

Bab 1

Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Saat ini perkembangan ilmu dan teknologi semakin cepat, khususnya teknologi informasi yang memberikan peranan penting di dalam perusahaan. Komputer merupakan perangkat teknologi informasi yang berfungsi untuk memanipulasi data. Komputer dirancang secara otomatis untuk menerima dan menyimpan data *input* yang diproses sehingga menghasilkan sebuah *output* untuk menggali informasi.

Sistem informasi adalah suatu sistem di dalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian yang mendukung fungsi operasi organisasi yang bersifat manajerial dan kegiatan strategi dari suatu organisasi untuk dapat menyediakan kepada pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan [1].

Manajemen proyek adalah penerapan ilmu pengetahuan, keahlian dan keterampilan, cara teknis yang terbaik dan dengan sumber daya yang terbatas, untuk mencapai sasaran dan tujuan yang telah ditentukan agar mendapatkan hasil yang optimal dalam hal kinerja biaya, mutu dan waktu, serta keselamatan kerja. Dimulai dari kegiatan perencanaan hingga pengendalian yang didasarkan atas input-input seperti tujuan dan sasaran proyek.

Manajemen konstruksi adalah suatu pekerjaan konstruksi, mulai dari tahap perencanaan, pelaksanaan dan sampai konstruksi selesai serta kegiatan-kegiatannya tersusun secara rapi dan berurutan. Berhasil atau tidaknya dalam suatu proyek tidak hanya diukur dari jangka waktu penyelesaian dan hasil akhir dari suatu proyek, tapi juga laporan perkembangan proyek yang selalu terkontrol setiap harinya untuk mengetahui progres perkembangan proyek tersebut [2].

Pelaksanaan konstruksi adalah kegiatan pendirian, perbaikan, penambahan, perubahan, atau pemugaran konstruksi bangunan dan/atau instalasi dan/atau perlengkapan bangunan gedung sesuai rencana teknis yang disusun. Perencanaan teknis adalah kegiatan penyusunan rencana teknis bangunan gedung sesuai fungsi dan persyaratan yang ditetapkan untuk acuan pelaksanaan dan pengawasan pembangunan. Pengawasan teknis adalah kegiatan pengawasan pelaksanaan konstruksi mulai dari penyiapan lapangan sampai dengan penyerahan hasil pekerjaan atau kegiatan manajemen konstruksi (MK) [3].

Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat jumlah tenaga kerja konstruksi di Indonesia mencapai 8,3 juta pekerja. Dari jumlah tersebut, hanya 666.000 pekerja yang bersertifikat. Jumlah ini terdiri dari tenaga ahli dan tenaga terampil dengan komposisi paling banyak pada jumlah tenaga terampil. Menurut data LPJK sampai 28 Agustus 2020, jumlah tenaga kerja konstruksi yang sudah melakukan registrasi mencapai 627.276 orang. Jumlah tenaga terampil mencapai 494.682 orang, sedangkan tenaga ahli 171.566 orang. Dengan melihat hal tersebut, dapat dipastikan bahwa perkembangan industri konstruksi yang ada di Indonesia saat ini sangat cukup berkembang.

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis akan memodelkan suatu sistem informasi manajemen proyek konstruksi yang sesuai dengan kebutuhan yang para pihak-pihak yang terlibat di proyek konstruksi. Untuk memodelkan suatu sistem informasi diperlukan sebuah metode atau pendekatan yang tepat. Dari beberapa pendekatan yang ada, pendekatan yang diusulkan oleh penulis untuk mengatasi kebutuhan yang begitu cepat adalah pendekatan *Rapid Application Development* (RAD). Tujuan diciptakannya metode kerja *Rapid Application Development* (RAD) adalah untuk mempercepat dan mengefisienkan pekerjaan developer agar lebih hemat waktu, tenaga dan biaya. Ide pengembangan *Rapid Application Development* (RAD) digagas oleh 5 developer aplikasi berjasa yaitu James Martin, Alex Balchin, Scott Shultz, Brian Gallagher dan Barry Boehm. Bersama-sama mereka mengembangkan sebuah metode untuk mengembangkan aplikasi secara lebih cepat dan praktis.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang penelitian, maka dalam disertasi ini disusun rumusan masalah sebagai berikut :

- a. Hal apa saja yang dibutuhkan oleh para pihak yang terlibat di proyek konstruksi, agar desain sistem informasi manajemen sesuai dengan kebutuhan para pihak-pihak tersebut?
- b. Bagaimana rancangan desain sistem informasi manajemen proyek konstruksi yang sesuai dengan kebutuhan oleh para pihak yang terlibat di proyek konstruksi?

- c. Apakah hasil dari desain sistem informasi manajemen proyek konstruksi dapat diterapkan di pelaksanaan proyek konstruksi sesuai dengan kebutuhan?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian pada latar belakang penelitian, maka tujuan dalam disertasi ini sebagai berikut :

- a. Mengidentifikasi atribut kebutuhan (*customer requirements*) yang dianggap penting sebagai langkah awal untuk menentukan respon teknis (*functional requirements*) dari kebutuhan para pihak-pihak yang terlibat di proyek konstruksi.
- b. Menentukan bobot penting (*relative importance*) dari *functional requirements* yang akan dijadikan acuan dalam membuat desain *software prototype* sistem.
- c. Menyediakan sebuah database proyek agar dapat menyimpan data dan informasi proyek.
- d. Menyediakan sistem informasi untuk para pihak-pihak yang terlibat dalam proyek konstruksi mengenai kemajuan pekerjaan konstruksi di lapangan.
- e. Menyediakan sistem pelaporan proyek konstruksi yang terintegrasi dan tersimpan dengan baik serta menyediakan sarana bagi penyedia jasa dalam hal memberikan laporan kemajuan pekerjaan konstruksi di lapangan.

1.4 Kontribusi Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi para pihak-pihak yang terlibat pada proyek konstruksi untuk penanganan manajemen proyek dan mempermudah bagi penyedia jasa dalam hal pelaporan bidang jasa konstruksi serta menambah ilmu pengetahuan tentang pemanfaatan teknologi informasi dalam pengelolaan sebuah proyek khususnya di bidang konstruksi.

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi gambaran dan contoh penelitian yang akan membantu peneliti lain yang juga melakukan penelitian tentang sistem informasi manajemen proyek konstruksi. Untuk menunjukkan bagaimana sistem informasi manajemen proyek konstruksi diaplikasikan dalam sebuah penelitian.

Bab 2

Tinjauan Pustaka

2.1 Sistem Informasi

Menurut Swastika dan Putra (2016), mengatakan bahwa “Sistem informasi merupakan salah satu subsistem organisasi untuk mengelola informasi. Saat ini sistem informasi dioperasikan oleh hampir seluruh sumber daya manusia suatu organisasi, sehingga tidak dapat dipisahkan dengan operasi dan kehidupan organisasi”.

Menurut Lippeveld, Sauerborn dan Bodart dalam Bambang Hartono (2013), mengatakan bahwa “Sistem informasi adalah seperangkat komponen yang saling berhubungan, yang bekerja untuk mengumpulkan dan menyimpan data serta mengolahnya menjadi informasi untuk digunakan”.

Sistem adalah entitas atau satuan yang terdiri dari dua atau lebih komponen atau subsistem (sistem yang lebih kecil) yang saling terhubung dan terkait untuk mencapai suatu tujuan [4]. Informasi dapat dipahami sebagai pemrosesan input yang terorganisir, memiliki arti dan berguna bagi orang yang menerimanya. Agar informasi memiliki arti, informasi harus memiliki beberapa karakteristik, yaitu dapat diandalkan (*reliable*), relevan, memiliki keterkaitan dengan waktu, lengkap, dapat dipahami dan dapat diverifikasi [4]. Menurut Tantra (2012) sistem informasi adalah cara mengorganisir untuk mengumpulkan, memasukkan dan memproses

data dan menyimpannya, mengelola, mengontrol dan melaporkannya sehingga dapat mendukung perusahaan atau organisasi untuk mencapai tujuan. Sistem informasi dapat berupa formal maupun informal. Sistem informasi produksi dan penjualan merupakan contoh sistem informasi formal yang memang secara resmi memiliki tanggung jawab untuk menghasilkan informasi yang akurat. Sedangkan sistem informasi informal adalah kebalikannya, berasal dari bagianbagian organisasi yang tidak secara resmi memberikan informasi, seperti misalnya bagian legal.

Sistem informasi adalah suatu sistem di dalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian yang mendukung fungsi operasi organisasi yang bersifat manajerial dan kegiatan strategi dari suatu organisasi untuk dapat menyediakan kepada pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan [1].

Dalam arti yang luas sistem informasi dapat dipahami sebagai sekumpulan subsistem yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama dan membentuk satu kesatuan, saling berinteraksi dan bekerja sama antara bagian satu dengan yang lainnya dengan cara-cara tertentu untuk melakukan fungsi pengolahan data, menerima masukan (*input*) berupa data-data, kemudian mengolahnya (*processing*), dan menghasilkan keluaran (*output*) berupa informasi sebagai dasar bagi pengambilan keputusan yang berguna dan mempunyai nilai nyata yang dapat dirasakan akibatnya baik pada saat itu juga maupun di masa mendatang, mendukung kegiatan operasional, manajerial, dan strategis organisasi, dengan

memanfaatkan berbagai sumber daya yang ada dan tersedia bagi fungsi tersebut guna mencapai tujuan [5].

Berdasarkan beberapa pendapat dari ahli diatas, dapat ditarik kesimpulan bahwa sistem informasi adalah serangkaian komponen dari sebuah sistem yang saling berhubungan dan memiliki kemampuan untuk mengorganisasikan dan menghasilkan informasi yang dapat digunakan dalam pemecahan masalah dan pengambilan keputusan bagi suatu organisasi.

2.2 Sistem Informasi Manajemen

Sistem informasi sangat berperan pada proyek, khususnya dalam hubungan pengiriman dan pertukaran informasi dan data proyek dari dan ke perusahaan pusat. Sistem manajemen informasi bertujuan meningkatkan kinerja proyek dan kinerja perusahaan dengan skala luas dalam hal fungsi ekonomi, fungsi teknis, fungsi jaminan kualitas (*quality assurance*), fungsi waktu, serta fungsi evaluasi proyek dengan beberapa tampilan data dan informasi lengkap yang berguna dalam pengambilan keputusan. Pengolahan database memuat sumber-sumber data atau dari pengumpulan data primer proyek yang akan dikerjakan, tujuannya untuk meningkatkan pengetahuan serta mengurangi ketidakpastian dalam pengambilan keputusan. Database yang baik, sistematis, serta mudah pengolahannya akan memberikan informasi yang akurat, sehingga fungsi informasinya serta tingkat efisiensi penggunaannya makin tinggi. Database harus mudah diakses oleh berbagai pihak yang memerlukan sesuai dengan wewenang dan dengan tingkat keamanan yang tinggi. Membuat database yang baik memerlukan pengetahuan komprehensif

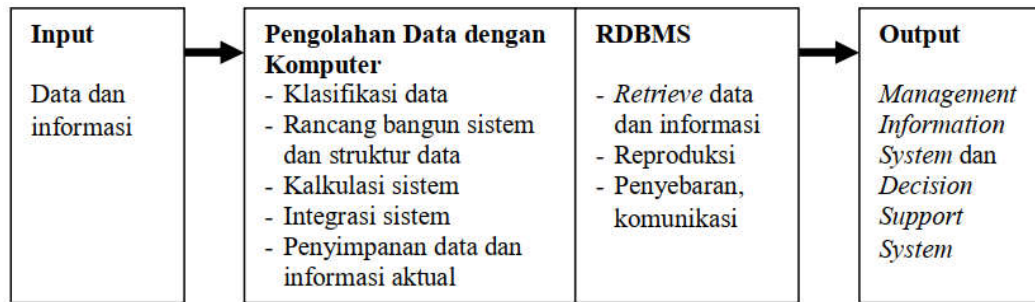
mengenai sistematika berpikil input, proses maupun output sistem informasi. Kemampuan peralatan perangkat keras dan perangkat lunaknya harus diidentifikasi terlebih dahulu agar memenuhi kapasitas pengolahan data maupun kinerja. Hal ini dimaksudkan agar tidak terjadi overloaded kapasitas, sementara kemampuan peralatan tidak mencukupi. Sebaliknya kemampuan peralatan yang tinggi akan menjadi tidak ekonomis bila dipakai dengan kapasitas rendah.

Tabel 2.1 : Matriks Klasifikasi Informasi dan Data

Klasifikasi Informasi dan Data	Fungsi Informasi Data							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1. Hubungan internal	x							
2. Hubungan eksternal	x							
3. Data random dan terstruktur		x	x					
4. <i>Updating</i> data		x	x					
5. Data dan informasi <i>online</i>		x	x	x	x			
6. Konstituen organisasi						x		
7. Pengolahan statistik		x	x	x	x			
8. Prediksi dan simulasi		x	x	x	x			
9. Informasi aktual					x			
10. Tampilan kinerja					x			
11. Evaluasi dan kaji ulang							x	x
12. <i>Decision Support System</i>							x	x
Keterangan fungsi informasi : 1: hubungan antar-organisasi 2: hubungan dengan sumber data 3: hubungan dengan pengolahan data 4: hubungan dengan laporan informasi 5: hubungan dengan sifat informasi 6: posisi dan fungsi pengguna 7: aliran informasi 8: kualitas informasi								

(Sumber : Husen, 2019 [6])

Berhubung data yang akan diolah menjadi informasi terdiri atas banyak bagian dan struktur seperti klasifikasi pada tabel 2.1, maka diperlukan suatu metode dan operasi pengolahan berbasis komputer, dengan proses seperti pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 : Proses Pengolahan Data dan Informasi

Input yang berupa data dan informasi, baik sekunder maupun primer, diklasifikasikan menurut langkah-langkah pada tabel 2.1. Lalu kategori-kategori tersebut disusun lagi secara lebih luas dalam bentuk rancang bangun struktur data agar penggunaannya lebih mudah. Proses pengolahan data dengan komputer dilakukan secara sistematis. Penyimpanannya pun terintegrasi sedemikian rupa sehingga terbentuk suatu database sebagai hasil rancang bangun struktur data informasi aktual bagi proses selanjutnya, yang disebut *Relational Database Management System* (RDBMS). RDBMS memuat data dan informasi yang berguna bagi proyek atau perusahaan. *Output* RDBMS yang berupa *management information system* berguna untuk meningkatkan kinerja proyek/perusahaan berkaitan dengan pengembangan teknologi informasi; *output* lainnya, *Decision Support System*, yang berfungsi sebagai pendukung data, oleh pihak manajemen digunakan sebagai pendukung dalam pengambilan suatu keputusan. *Output* bisa berupa format laporan lengkap seperti laporan keuangan, struktur gaji, operasional proyek atau perusahaan, dan sebagainya, yang terangkum dalam *Project Management Information System dan Decision Support System*.

Rancangan sistem informasi manajemen berbasis komputer memiliki banyak jaringan yang saling terhubung seperti jaringan antar proyek dengan kantor pusat, antar cabang dengan kantor pusat. Lalu lintas informasi dikelola dalam satu pusat data computer yang berada di kantor pusat. Setiap jaringan mempunyai kondisi lokal tersendiri dengan berbagai workstation di dalamnya, yang sering disebut sebagai LAN (*Local Area Network*). Jaringan yang lebih luas, fungsinya sebagai kesatuan dan integrasi dari LAN dengan kemudahan pertukaran informasi diantara jaringan dan dapat dihubungkan melalui satelit atau kabel telepon atau serat optik, disebut WAN (*Wide Area Network*) [6].

2.3 Manajemen Proyek

2.3.1 Proyek

a. Definisi

Definisi proyek dapat diartikan gabungan dari sumber-sumber daya seperti manusia, material, peralatan dan modal/biaya yang dihimpun dalam suatu wadah organisasi sementara untuk mencapai sasaran dan tujuan [6]. Sebagaimana pula yang juga disampaikan oleh Burke bahwa berdasarkan PMBOK, proyek adalah usaha sementara yang dilakukan untuk membuat produk atau jasa yang unik. Sementara berarti bahwa setiap proyek memiliki akhir yang pasti. Unik berarti bahwa produk atau jasa adalah memiliki perbedaan dalam beberapa hal yang khusus dibandingkan dengan produk atau jasa yang sejenis.

Proyek harus diselesaikan dalam jangka waktu terbatas sesuai dengan kesepakatan. Sebuah proyek terdiri dari urutan dan rangkaian kegiatan panjang dan

dimulai sejak dituangkannya gagasan, direncanakan, kemudian dilaksanakan, sampai benar-benar memberikan hasil-hasil yang sesuai dengan perencanaannya. Rangkaian mekanisme kegiatan-kegiatan di dalam proyek akan membentuk kesatuan sistem manajemen [7].

b. Stakeholder Proyek

Bentuk ini memberikan tanggung jawab penuh dalam aspek perencanaan dan pengendalian proyek pada setiap tahapnya sesuai dengan kehendak dari pemilik baik segi waktu pelaksanaan, kualitas, biaya proyek maupun fungsi dari proyek itu sendiri. Seorang manajer proyek ditunjuk oleh pemilik untuk memimpin tim yang dapat terdiri dari arsitek/engineer, manajer konstruksi, konsultan dan kontraktor maupun supplier. Sering sekali seorang manajer proyek adalah pemilik itu sendiri.

2.3.2 Manajemen

Pengertian manajemen adalah suatu ilmu pengetahuan tentang seni memimpin organisasi yang terdiri atas kegiatan perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan dan pengendalian terhadap sumber-sumber daya yang terbatas dalam usaha mencapai tujuan dan sasaran yang efektif dan efisien. Tujuan manajemen adalah mendapatkan metode atau cara teknis yang paling baik agar dengan sumber-sumber daya yang terbatas diperoleh hasil maksimal dalam hal ketepatan, kecepatan, penghematan dan keselamatan kerja komprehensif. Unsur-unsur manajemen :

a. Tujuan

Sasaran yang hendak dicapai dalam optimasi biaya, mutu, waktu dan keselamatan.

b. Pemimpin

Mengarahkan organisasi dalam mencapai sasaran dan tujuan.

c. Sumber-Sumber Daya yang Terbatas

Manusia, modal/biaya, peralatan dan material.

d. Kegiatan

Perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan dan pengendalian.

Menurut Dipohusodo (1996), manajemen merupakan proses terpadu dimana individu-individu sebagai bagian dari organisasi dilibatkan untuk memelihara, mengembangkan, mengendalikan dan menjalankan program-program yang kesemuanya diarahkan pada sasaran yang telah ditetapkan dan berlangsung terus menerus seiring dengan berjalannya waktu. Supaya proses manajemen dapat berlangsung tepat dan berdaya guna diperlukan sistem serta struktur organisasi yang memadai dengan program yang berorientasi pada tercapainya sasaran. Pada umumnya yang ditetapkan sebagai fungsi-fungsi pokok dalam manajemen adalah merencanakan, mengorganisasikan dan mengendalikan. Sebagai layaknya suatu proses, apabila ke dalamnya diberikan masukan-masukan (*input*) secukupnya diharapkan manajemen dapat menghasilkan keluaran-keluaran (*output*), yaitu tercapainya tujuan adapun sasaran sebagaimana yang ditetapkan seperti pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 : Bagan Proses Manajemen

Selama menjalankan tugasnya, seorang manajer harus berusaha untuk selalu mengupayakan hasil berhasil guna dan tepat guna yang semaksimal mungkin. Seorang manajer dari jenjang manapun, macam bidang usaha apapun, dari perusahaan skala kecil maupun besar, tugas utamanya adalah mengelola bagian organisasi yang menjadi tanggung jawabnya agar berjalan sesuai dengan rencana sehingga dapat :

- a. Mencapai tujuan organisasi dengan menggunakan sesedikit mungkin masukan sumber daya, sejak dari yang berbentuk modal (dana) material (bahan), usaha (kegiatan), waktu sampai yang berwujud ketidakpuasan manusiawi atas keadaan yang ada,
- b. Membawakan tugasnya untuk mencapai tujuan organisasi semaksimal mungkin berdasarkan pada sumber daya yang tersedia.

2.3.3 Pengendalian Proyek Konstruksi

- a. Definisi

Pengendalian diperlukan untuk menjaga kesesuaian antara perencanaan dan pelaksanaan. Tiap pekerjaan yang dilaksanakan harus benar-benar diinspeksi dan dicek oleh pengawas lapangan, apakah sudah sesuai dengan spesifikasi atau belum.

Dengan perencanaan dan pengendalian yang baik terhadap kegiatan-kegiatan yang ada, maka terjadinya keterlambatan jadwal yang mengakibatkan pembengkakan biaya proyek dapat dihindari.

Ada tiga penilaian terhadap mutu suatu proyek konstruksi, yaitu penilaian atas mutu fisik konstruksi, biaya dan waktu. Divisi pengendalian mutu fisik konstruksi terpisah dengan divisi pengendalian waktu dan biaya. Pengendalian terhadap mutu fisik konstruksi dilakukan secara tersendiri oleh pengawas teknik melalui gambar-gambar rencana dan spesifikasi teknik. Pengendalian waktu dan biaya dimasukkan dalam divisi manajemen proyek yang mencakup pemantauan kemajuan pekerjaan (*progress*), reduksi biaya, optimasi, model dan analisis [8].

b. Proses Pengendalian

Proses pengendalian berjalan sepanjang daur hidup proyek guna mewujudkan performa yang baik di dalam setiap tahap. Perencanaan dibuat sebagai bahan acuan yang selanjutnya akan menjadi standar pelaksanaan pada proyek yang meliputi spesifikasi teknik, waktu dan biaya.

Pemantauan harus dilakukan selama masa pelaksanaan proyek untuk mengetahui prestasi dan kemajuan yang telah dicapai. Informasi hasil pemantauan ini berguna sebagai bahan evaluasi performa yang telah dicapai pada saat pelaporan.

c. Fungsi Pengendalian Proyek

Pengendalian memiliki dua fungsi yang sangat penting, yaitu :

1) Fungsi Pemantauan

Dengan pemantauan yang baik terhadap semua kegiatan proyek akan memaksa unsur-unsur pelaksana untuk bekerja secara cakap dan jujur. Pemantauan yang baik akan menjadi motivasi utama untuk mencapai performa yang tinggi dengan memberi penjelasan mengenai apa saja yang harus dilakukan untuk mencapai performa tinggi kemudian memberikan umpan balik terhadap performa yang dicapainya.

2) Fungsi Manajerial

Pada proyek-proyek yang kompleks dan mudah terjadi perubahan (dinamis) pemakaian pengendalian dan sistem informasi yang baik akan memudahkan manajer untuk segera mengetahui bagian-bagian pekerjaan yang mengalami kejanggalan atau memiliki performa yang kurang baik, sehingga dapat segera dilakukan usaha untuk mengatasi atau meminimalkan kejanggalan tersebut.

d. Monitoring dan Updating

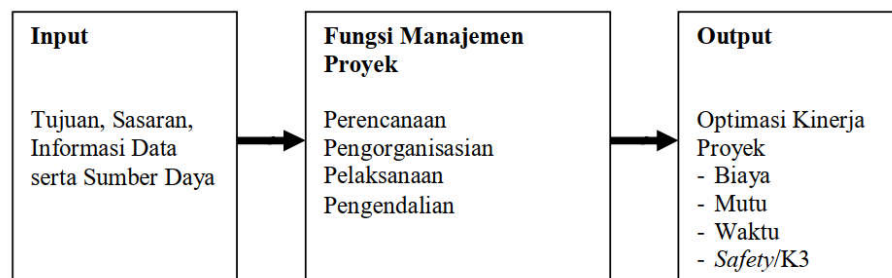
Untuk dapat mencapai suatu rencana jadwal dapat tepat dengan pelaksanaan dilapangan dibutuhkan suatu perencanaan yang amat cermat dan didukung oleh faktor luar (alam), supaya hal tersebut dapat dicapai. Penandaan prestasi pekerjaan dalam alat pengendalian (*schedule*) dilanjutkan dengan penyesuaian urutan kegiatan disebut updating. Kegiatan ini didukung oleh piranti komputer

dikarenakan proses ini cukup rumit dan membutuhkan ketelitian serta kesinambungan secara berkala [8].

2.3.4 Manajemen Proyek

Manajemen Proyek menawarkan pendekatan terstruktur untuk mengelola proyek. Seorang manajer proyek harus dapat mengembangkan informasi dan sistem pengendalian yang terintegrasi untuk merencanakan, menginstruksikan, memantau dan mengendalikan sejumlah besar data, cepat dan akurat untuk memfasilitasi pemecahan masalah dan proses pengambilan keputusan [9].

Manajemen proyek adalah penerapan ilmu pengetahuan, keahlian dan keterampilan, cara teknis yang terbaik dan dengan sumber daya yang terbatas, untuk mencapai sasaran dan tujuan yang telah ditentukan agar mendapatkan hasil yang optimal dalam hal kinerja biaya, mutu dan waktu, serta keselamatan kerja [6].



Gambar 2.3 : Proses Manajemen Proyek

Dari gambar 2.3 dapat diuraikan bahwa proses manajemen proyek dimulai dari kegiatan perencanaan hingga pengendalian yang didasarkan atas input-input seperti tujuan dan sasaran proyek, informasi dan data yang digunakan, serta penggunaan sumber daya yang benar dan sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan.

Dalam proses sesungguhnya, pemimpin dalam organisasi proyek mengelola dan mengarahkan segala perangkat dan sumber daya yang ada dengan kondisi terbatas, tetapi berusaha memperoleh pencapaian paling maksimal yang sesuai dengan standar kinerja proyek dalam hal biaya, mutu, waktu dan keselamatan kerja yang telah ditetapkan sebelumnya [6].

2.4 *Rapid Application Development (RAD)*

Rapid Application Development (RAD) atau *rapid prototyping* adalah model proses pembangunan perangkat lunak yang tergolong dalam teknik inkremental (bertingkat). *Rapid Application Development (RAD)* menekankan pada siklus pembangunan pendek, singkat, dan cepat. Waktu yang singkat adalah Batasan yang penting untuk model ini. *Rapid Application Development (RAD)* menggunakan metode iteratif (berulang) dalam mengembangkan sistem dimana *working model* (model kerja) sistem dikonstruksikan diawal tahap pengembangan dengan tujuan menetapkan kebutuhan (*requirement*) pengguna. Model kerja digunakan hanya sesekali saja sebagai basis desain dan implementasi sistem akhir.

Rapid Application Development (RAD) mempunyai keuntungan berikut :

- a. Sangat berguna dilakukan pada kondisi user tidak memahami kebutuhan-kebutuhan apa saja yang digunakan pada proses pengembangan perangkat lunak.
- b. *Rapid Application Development* (RAD) mengikuti tahapan pengembangan sistem seperti umumnya, tetapi mempunyai kemampuan untuk menggunakan kembali komponen yang ada (*reusable object*) sehingga pengembang tidak perlu membuat dari awal lagi dan waktu lebih singkat berkisar antara 60 hari-90 hari.
- c. Karena mempunyai kemampuan untuk menggunakan komponen yang sudah ada dan waktu yang lebih singkat maka membuat biaya menjadi lebih rendah dalam menggunakan *Rapid Application Development* (RAD).

2.5 Rekayasa Perangkat Lunak

2.5.1 Pengertian Perangkat Lunak

Menurut Pressman (2010) yang dimaksud dengan perangkat lunak adalah :

- a. Kumpulan instruksi (program komputer) yang jika dieksekusi akan menyediakan fungsi dan daya guna yang diinginkan (*instruction of computer programs that when excuted provide desired function and performance*).
- b. Kumpulan struktur data yang memungkinkan program untuk memanipulasi informasi secukupnya (*data structures that enable the programs to adequately manipulate information*).

- c. Kumpulan dokumen yang menggambarkan operasi dan penggunaan program (*documents that describe the operation and use of the programs*).

2.5.2 Pengertian Rekayasa Perangkat Lunak

Rekayasa perangkat lunak adalah pembuatan dan penggunaan prinsip-prinsip keahlian teknik untuk mendapatkan perangkat lunak yang ekonomis, handal dan bekerja secara efisien pada mesin yang sesungguhnya (*software engineering is the establishment and the use of sound engineering principles in order to obtain economically software that is reliable and works efficiently on real machines*) [10].

Rekayasa perangkat lunak adalah disiplin ilmu yang membahas semua aspek produksi perangkat lunak, mulai dari tahap awal spesifikasi sistem sampai pemeliharaan sistem setelah digunakan [11]. Pada definisi ini, ada dua istilah kunci yaitu :

- a. Disiplin rekayasa, perekayasa membuat suatu alat bekerja. Menerapkan teori, metode, dan alat bantu yang sesuai, selain itu mereka menggunakannya dengan selektif dan selalu mencoba mencari solusi terhadap permasalahan, walaupun tidak ada teori atau metode yang mendukung. Perekayasa juga menyadari bahwa mereka harus bekerja dalam batasan organisasi dan keuangan, sehingga mereka berusaha mencari solusi dalam batasan-batasan ini.

- b. Semua aspek produksi perangkat lunak, rekayasa perangkat lunak tidak hanya berhubungan dengan proses teknis dari pengembangan perangkat lunak tetapi juga dengan kegiatan seperti manajemen proyek perangkat lunak dan pengembangan alat bantu, metode, dan teori untuk mendukung produksi perangkat lunak.

2.5.3 Analisis dan Perancangan Berorientasi Objek (*Object-Oriented Analysis and Design* (OOAD))

Analisis sistem dapat didefinisikan sebagai penguraian dari suatu sistem informasi yang utuh ke dalam bagian-bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasikan dan mengevaluasi permasalahan-permasalahan, kesempatan-kesempatan, hambatan-hambatan yang terjadi dan kebutuhan-kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan perbaikannya. Desain sistem dapat didefinisikan sebagai penggambaran dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah ke dalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi. Desain adalah proses mengambil spesifikasi dari deskripsi dari apa yang dibutuhkan dan mengubahnya menjadi sebuah desain dari deskripsi apa yang akan dibangun. Objek dapat diartikan sebagai suatu entitas yang memiliki identitas, *state* dan *behavior* [12].

Dari pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa metode analisis dan desain berorientasi objek merupakan suatu metode untuk memeriksa kebutuhan dari sudut pandang kelas-kelas dan objek kemudian mempelajari permasalahan dengan menspesifikasikannya atau mengobservasi permasalahan tersebut sesuai dengan

kombinasi antara struktur data dan perilaku dalam satu entitas. Metode analisa dan desain berorientasi objek menawarkan sebuah kerangka kerja yang baik untuk skenario [12].

2.6 PHP : *Hypertext Preprocessor*

PHP (PHP : *HyperText Preprocessor*) adalah bahasa bentuk skrip yang bersifat-*side*. Kelahiran PHP bermula saat Rasmus Lerdof membuat sejumlah skrip perl yang dapat mengamati siapa saja yang melihat-lihat daftar Riwayat hidupnya, yakni pada tahun 1994. Selanjutnya skrip-skrip tersebut dikemas menjadi sebuah tools yang disebut “*Personal Home Page*”. Paket tersebut yang akan menjadi cikal-bakal PHP. Pada tahun 1995, Rasmus menciptakan PHP/FI versi 2. Pada versi tersebut pemrogram PHP juga bisa berkomunikasi dengan *database* dan melakukan perhitungan-perhitungan yang kompleks [13].

PHP adalah bahasa (*scripting language*) yang dirancang secara khusus untuk penggunaan bahasa web. PHP adalah *tool* untuk pembuatan halaman web dinamis seperti bahasa pemrograman web lainnya. PHP memproses seluruh perintah yang berada dalam *script* PHP di dalam web *server* dan menampilkan *output*-nya ke dalam web *browser client* [13].

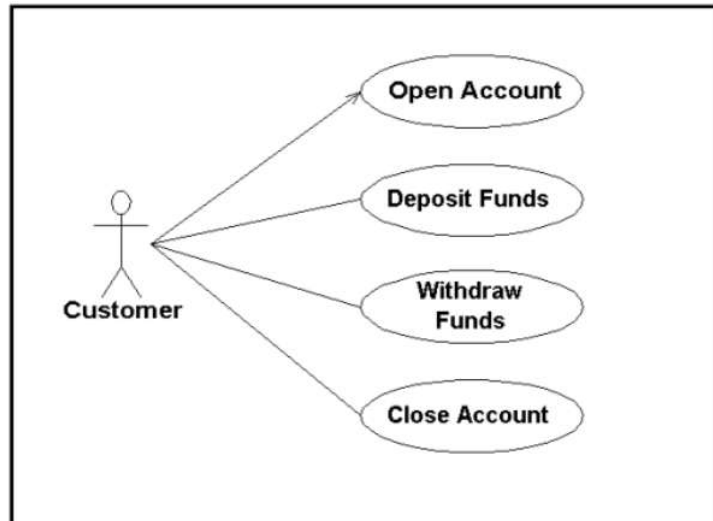
2.7 *Unified Manual Language (UML)*

UML adalah sebuah bahasa pemodelan visual yang digunakan untuk analisis dan pengembangan sistem berorientasi objek dan desain. UML dikembangkan pertama kali oleh Grady Booch, Jim Rumbaugh, dan Ivan Jacobson pada tahun 1990 [14].

Ada beberapa diagram yang disediakan dalam UML antara lain :

a. *Usecase*

Usecase adalah sebuah diagram yang menunjukkan interaksi antara *usecase* dan aktor. *Usecase* digunakan untuk menganalisis dan mendesain sebuah sistem. Gambar *usecase* diagram ditunjukkan pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 : *Usecase* Diagram

Berikut adalah penjelasan dari sebuah *usecase* diagram :

1) *Usecase*

Usecase menjelaskan tentang tindakan yang dilakukan oleh aktor. *Usecase* digambarkan dalam bentuk elips yang horizontal.

2) *Aktor*

Aktor adalah sebuah peran yang berinteraksi dengan sistem. Aktor dapat berupa manusia maupun suatu organisasi yang saling bertukar informasi.

3) *Relationship*

Relationship adalah suatu hubungan yang terjadi antara *usecase* dengan aktor.

Ada beberapa *relationship* dalam *usecase* diagram yaitu :

a) Asosiasi antara Aktor dan *Usecase*

Hubungan yang terjadi antara aktor dengan *usecase* karena adanya interaksi dari kedua belah pihak. Asosiasi antara aktor dengan *usecase* disimbolkan dalam garis lurus dari aktor menuju *usecase* baik dengan panah terbuka ataupun tidak.

b) Asosiasi antara Dua *Usecase*

Hubungan antara *usecase* satu dengan yang lainnya terjadi karena adanya interaksi satu sama lain. Asosiasi antara dua *usecase* disimbolkan dengan garis putus-putus atau garis lurus dengan mata panah terbuka.

c) Generalisasi antara Dua Aktor

Hubungan *inheritance* (pewarisan) antara aktor yang satu (*the child*) dengan aktor lainnya (*the parent*). Generalisasi antara dua aktor disimbolkan dengan garis lurus dengan panah tertutup diujungnya.

d) Generalisasi antara Dua *Usecase*

Hubungan *inheritance* (pewarisan) antara *usecase* yang satu dengan *usecase* lainnya. Generalisasi antara dua *usecase* disimbolkan dengan garis lurus dengan mata panah tertutup diujungnya.

b. Activity Diagram

Activity diagram adalah diagram yang membentuk sebuah alur kerja yang berisi aktivitas dan tindakan. Dalam UML, *activity* diagram dibuat untuk menjelaskan aktivitas sebuah sistem yang akan dirancang.

c. Class Diagram

Class diagram adalah model statis yang menggambarkan sejumlah *class* dan hubungan antar-*class* tersebut di dalam sistem. *Class* diagram memiliki 3 bagian utama yaitu atribut, *operation*, dan *name*. *Class* diagram juga menunjukkan atribut-atribut dan operasi-operasi dari sebuah kelas dan *constraint* yang berhubungan dengan objek yang dikoneksikan. *Class* diagram meliputi Kelas (*Class*), Relasi *Associations*, *Generalization*, dan *Aggregation*, atribut (*Attributes*), operasi (*Operation*) [15]. Hubungan antar kelas mempunyai keterangan yang disebut dengan *multiciply*.

2.8 Pengujian Alpha dan Beta

Perangkat Lunak dibuat untuk pelanggan maka dapat dilakukan *acceptance test* sehingga memungkinkan pelanggan untuk memvalidasi seluruh keperluan. Pengujian dilakukan karena memungkinkan pelanggan menemukan kesalahan yang lebih rinci dan membiasakan pelanggan memahami perangkat lunak yang telah dibuat.

2.8.1 Pengujian Alpha

Dilakukan pada sisi pengembang oleh seorang pelanggan. Pengujian ini dilakukan terhadap perangkat lunak untuk memastikan bahwa perangkat lunak dapat berjalan dengan benar sesuai dengan kebutuhan dan tujuan yang diharapkan. Pengujian Alpha berfokus pada persyaratan fungsionalitas dari perangkat lunak [14].

2.8.2 Pengujian Beta

Pengujian beta merupakan pengujian yang dilakukan secara objektif, dimana pengujian dilakukan secara langsung terhadap pengguna, dengan memberikan kuesioner mengenai tanggapan pengguna atas perangkat lunak yang telah dibangun. Pengujian beta dilakukan terhadap *usability system* [14].

2.9 Penelitian Terdahulu

2.9.1 Perencanaan Sistem Informasi Manajemen Jadwal Dan Biaya Dengan Menggunakan Metode *Earned Value* Pada Proses Manajemen Konstruksi [16]

Latar belakang dalam penulisan ini adalah pembangunan harus mempunyai arah atau tujuan yang jelas sehingga hasil yang direncanakan dapat dicapai lebih optimal. Pengawasan, evaluasi, dan pengendalian perlu dilakukan terutama yang menyangkut masalah biaya dan waktu pelaksanaan proyek sehingga dapat diketahui kinerja proyek serta memprediksi besarnya biaya dan waktu berakhir suatu pelaksanaan proyek. Tujuan dalam penulisan ini adalah merancang sistem informasi pengendalian proyek dengan metode EVM menggunakan program aplikasi XAMPP. Melalui perancangan sistem informasi yang dibuat ini, diharapkan hasil dari output program EVM akan dapat dilakukan validasi dengan hasil perhitungan manual.

Metode yang digunakan dalam penulisan ini adalah *Earned Value*, metode ini merupakan sebuah konsep yang menyajikan pengelolaan proyek dengan mengintegrasikan biaya dan waktu. Konsep *earned value* memiliki tiga komponen utama yaitu rencana penyerapan biaya (*budget cost*), biaya aktual yang sudah dikeluarkan (*actual cost*), dan suatu nilai yang didapatkan dari biaya yang sudah dikeluarkan atau yang disebut *earned value*. Tahapan perancangan aplikasi sistem informasi dalam penulisan ini dimulai dari tahap analisis kebutuhan perangkat lunak, tahap desain, pengkodean, dan tahap pengujian (*input – output*). Dalam tahapan perancangan aplikasi sistem informais ini menggunakan program aplikasi

XAMPP, XAMPP adalah singkatan dari (empat sistem apapun), Apache, MySQL, PHP, dan Perl.

Hasil dalam penulisan ini menunjukkan bahwa program aplikasi XAMPP dapat dipergunakan sebagai alat untuk monitoring waktu dan biaya pada pelaksanaan proyek. Untuk *future work* yang dapat dikembangkan dalam penulisan ini adalah perlu dilakukan pengembangan pada program aplikasi untuk menyempurnakan *export* data misalnya dari data aplikasi di *export* berupa file atau langsung print.

2.9.2 Applications of 4D GIS Model in Construction Management [17]

Latar belakang dalam penulisan ini adalah diketahui bahwa proyek konstruksi melibatkan beberapa pihak yang penting, kontraktor, dan instansi untuk melaksanakan penyelesaian proyek yang tepat waktu dan efektif. Setiap kegiatan dan sumber daya kontraktor direncanakan sebelumnya untuk menghindari keterlambatan proyek. Perencanaan, perancangan dan penjadwalan struktur dilakukan dengan bantuan perangkat lunak yang tersedia. Namun perangkat lunak yang ada masih kekurangan fitur dalam menyediakan informasi konstruksi terkait dalam model 3D dan juga belum tersedianya sistem yang dapat menangani semua informasi dan dokumen terkait proyek dalam satu *platform*. Tujuan dalam penulisan ini adalah untuk membuat sistem informasi konstruksi bangunan melalui antarmuka GIS dan mengeksplorasi hasilnya. Membuat *database* konstruksi dengan menghubungkan gambar *Computer Aided Design* (CAD) dan jadwal proyek pada *platform* GIS untuk mengembangkan model 4D.

Metode yang digunakan dalam penulisan ini adalah Model Sistem Informasi Geografis (GIS) 4D. Model ini dibuat dengan menghubungkan jadwal kegiatan dan gambar desain dengan bantuan computer pada platform GIS. Model yang dikembangkan ini diharapkan dapat menangani semua *database* terkait proyek pada *platform* tunggal.

Hasil dalam penulisan ini menunjukkan bahwa konsep 4D GIS untuk mengintegrasikan semua informasi spasial dan non-spasial terkait proyek konstruksi seperti gambar, sumber daya, spesifikasi, jadwal, dokumen, arus kas, inventaris material, dan pelacakan aktivitas sehari-hari. Model GIS dapat membuat *database* informasi konstruksi bangunan secara real time.

2.9.3 Penerapan *Agile Development* Untuk Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Perusahaan Konstruksi [18]

Latar belakang dalam penulisan ini adalah CV. Karya Mandiri Gemilang (KMG) yang merupakan suatu perusahaan yang bergerak dibidang konstruksi dengan proses administrasi masih dilakukan secara manual. Tujuan dalam penulisan ini adalah untuk mengembangkan sistem informasi manajemen konstruksi yang dapat membantu pihak perusahaan dalam mengelola operasional perusahaan, dikarenakan CV. KMG memiliki perubahan kebutuhan yang begitu cepat sehingga tidak bisa secara langsung menemukan semua masalah ataupun kebutuhan yang harus dipenuhi,

Metode yang digunakan dalam penulisan ini adalah model *agile development*. Model tersebut diharapkan dapat menerima perubahan yang cepat dari pihak

perusahaan. Dengan sistem yang bersifat *agile* diharapkan juga dapat meningkatkan kepuasan pihak perusahaan, serta dapat mengurangi resiko kegagalan implementasi *software* dari segi non-teknis.

Hasil dalam penulisan ini menunjukkan bahwa desain sistem informasi manajemen konstruksi telah diimplementasikan dengan *database* MySQL, sedangkan dalam proses pengembangan sistem informasi manajemen konstruksi menggunakan model *extreme programming* dengan menerapkan prinsip-prinsip *agile* untuk mempermudah pengembangan sistem mencapai hasil yang diinginkan oleh pihak perusahaan. Untuk *future work* yang dapat dikembangkan dalam penulisan ini adalah perlu dilakukan perbaikan pada desain tampilan sistem informasi manajemen konstruksi agar lebih menarik dan mudah digunakan, serta perlu dilakukan pengembangan sistem lebih lanjut agar dapat memenuhi semua kebutuhan pada perusahaan.

2.9.4 Sistem Informasi Monitoring Perkembangan Proyek Dalam Bidang Kontruksi Berbasis Web Pada CV. Jaya Makmur Bekasi [19]

Latar belakang dalam penulisan ini adalah CV. Jaya Makmur yang merupakan perusahaan yang bergerak dibidang Arsitektural dan Sipil, mempunyai proyek yang berhubungan dengan pembangunan Pabrik, Gudang, *Showroom*, Ruko atau Rukan, Rumah Tinggal dan sebagainya. Sebagai perusahaan yang bergerak dalam bidang kontruksi untuk melakukan pemantauan perkembangan proyek harus dapat dilaksanakan dengan baik agar tercapai tujuan perusahaan. Permasalahan yang di hadapi CV. Jaya Makmur saat ini yaitu waktu dalam pengerjaan proyek

tidak dapat diketahui dengan cepat yang mengakibatkan penyelesaian proyek menjadi lambat. Tujuan dalam penulisan ini adalah untuk membangun sebuah sistem monitoring perkembangan proyek dalam bidang konstruksi berbasis web untuk mengetahui progres proyek yang sedang berlangsung dan pihak yang bertanggung jawab untuk setiap proyek dan mempermudah melakukan pengawasan di lapangan.

Metode yang digunakan dalam penulisan ini adalah model *waterfall*. Tahapan-tahapan dalam model *waterfall* adalah analisis kebutuhan yang merupakan proses pengumpulan kebutuhan yang dilakukan secara intensif untuk menspesifikasikan kebutuhan perangkat lunak sesuai kebutuhan user. Selain menggunakan *waterfall*, dalam penulisan ini penulis melakukan analisis SWOT serta analisis kelayakan TELOS, serta sistem yang dibangun diuji dengan pengujian *black box*.

Hasil dalam penulisan ini menunjukkan bahwa dengan adanya sistem ini perusahaan dapat melakukan pengawasan perkembangan proyek di lapangan dan menghasilkan laporan yang lebih akurat dan tepat waktu, dapat menyelesaikan permasalahan yang dialami oleh *supervisor* dalam melaporkan data realisasi perkembangan proyek dan masalah yang terjadi di lapangan, admin dapat memverifikasi laporan yang diisi oleh *supervisor* serta bisa menambahkan alasan keterlambatan pada monitoring proyek apabila terlambat dan manajer juga bisa menambahkan tindakan pada monitoring proyek, manajer Proyek dapat mengetahui progres proyek yang sedang berlangsung dan pihak yang bertanggung jawab untuk setiap proyek di lapangan. Untuk *future work* yang dapat dikembangkan dalam

penulisan adalah memodelkan suatu sistem informasi manajemen proyek dengan studi kasus yang sama, namun dengan menggunakan metode yang berbeda.

2.9.5 Pembuatan Sistem Informasi Manajemen Konstruksi Untuk Monitoring Kemajuan Pekerjaan Proyek Jalan (Studi Kasus: Pelaksanaan Proyek Konstruksi Jalan Di Kab. Hulu Sungai Utara) [20]

Latar belakang dalam penulisan ini adalah diketahui bawah pemantauan perkembangan fisik dan keuangan pekerjaan konstruksi yang ada saat ini belum terintegrasi dalam suatu sistem informasi. Padahal terdapat banyak paket pekerjaan pada kegiatan rehabilitasi dan pemeliharaan jalan di Dinas Pekerjaan Umum bidang Bina Marga yang tersebar lebih dari satu lokasi mengakibatkan PPK kesulitan dalam melakukan pengawasan dan kontrol terhadap hasil pekerjaan penyedia. Pada tahun anggaran 2017, pagu anggaran untuk bidang Bina Marga sebesar 83 milyar, dengan jumlah paket pekerjaan sebanyak 66 paket untuk dilelang dan 110 paket pekerjaan untuk penunjukan langsung. Tujuan dalam penulisan ini adalah untuk merancang suatu sistem informasi bagi PPK dalam memantau pekerjaan secara langsung guna memudahkan dan membantu PPK dalam melaksanakan tugasnya.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *waterfall model*. Metode yang dilakukan yaitu analisis permasalahan yang dihadapi oleh PPK dengan melakukan pendataan kebutuhan pengguna. Dari data yang diperoleh berupa kebutuhan informasi diskripsi pekerjaan, progres perkembangan fisik dan keuangan dalam bentuk laporan dan manajemen dokumen. Dari data yang diperoleh

dilakukan desain sistem informasi dengan tahapan *requirement*, perancangan, analisis, desain, *coding*, implementasi sistem, validasi dan verifikasi sistem.

Hasil dalam penulisan ini menunjukkan bahwa dengan adanya sistem informasi ini PPK dapat memperoleh informasi mengenai informasi perkembangan dan penyerapan anggaran, dapat melakukan monitoring pekerjaan yang berbeda-beda lokasinya secara online, fitur forum yang bisa digunakan dalam melakukan koordinasi dan komunikasi antara PPK, tim teknis, konsultan pengawas dan kontraktor, dan tersusunnya manajemen dokumen dengan dibangunnya sebuah *database* server proyek, sehingga memudahkan dalam menyimpan dan pemanggilan kembali apabila diperlukan. Untuk *future work* yang dapat dikembangkan dalam penulisan ini adalah dengan penggunaan model lain untuk studi kasus yang sama, serta mengembangkan tampilan atau kebutuhan dari sistem yang sudah ada sesuai dengan kebutuhan lain yang belum tersedia pada sistem.

2.9.6 Model *Rapid Application Development* (RAD) Dalam Pengembangan Sistem Informasi Penjadwalan Belajar Mengajar [21]

Latar belakang dalam penulisan ini adalah diketahui bahwa perkembangan teknologi komputer sangat cepat, baik dari segi perangkat keras maupun perangkat lunak dan juga paket aplikasi yang digunakan sebagai alat bantu untuk mengolah data serta memberikan informasi terperinci, akurat dan efisien. Untuk merancang, membuat serta mengimplementasikan suatu sistem informasi dalam pendataan jadwal belajar mengajar sangat penting dalam dunia pendidikan, karena mempermudah dan memperlancar kegiatan pengolahan data, pencarian data terkait

dengan jadwal belajar yang diperlukan dalam pengambilan keputusan. SMA Swasta Raksana Medan memiliki masalah dalam mengelola penjadwalan karena masih menggunakan sistem penjadwalan manual. Tujuan dalam penulisan ini adalah membuat suatu sistem informasi penjadwalan belajar mengajar yang dapat meningkatkan efektifitas sesuai dengan kebutuhan pada SMA Swasta Raksana Medan agar aktivitas penjadwalan dapat dilaksanakan dengan baik.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Rapid Application Development* (RAD). Dalam penulisan ini dipilih metode *Rapid Application Development* (RAD) karena tahapan-tahapannya terstruktur, pengembangan perangkat lunak dapat dilakukan dalam waktu yang cepat dengan menekankan pada siklus yang pendek, software yang dikembangkan dapat diketahui hasilnya tanpa menunggu waktu yang lama karena pengerjaannya di bagi ke dalam modul-modul.

Hasil dalam penulisan ini menunjukkan bahwa dalam proses pembuatan sistem yang baru dapat diketahui bahwa untuk menyusun suatu informasi yang baik, tahap-tahap yang perlu dilakukan adalah dengan mempelajari sistem yang ada, kemudian mendesain suatu sistem yang dapat mengatasi masalah serta mengimplementasikan sistem yang didesain. Dengan menerapkan sistem komputerisasi pada penjadwalan maka proses pembuatan jadwal belajar mengajar akan semakin cepat dan tidak sering mengalami keterlambatan dalam pembuatan jadwal. Untuk *future work* yang dapat dikembangkan dalam penulisan ini adalah menggunakan model lain untuk studi kasus yang sama atau menggunakan penerapan model yang ada untuk studi kasus yang berbeda.

2.9.7 Studi Kasus Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Proyek Konstruksi [22]

Latar belakang dalam penulisan ini adalah diketahui bahwa manajemen proyek dimulai dari kegiatan perencanaan hingga pengendalian yang didasarkan atas *input-input* seperti tujuan dan sasaran proyek, informasi dan data yang digunakan, serta penggunaan sumber daya yang benar dan sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan. PT.Sinar Jembar Pratama merupakan salah satu perusahaan kontraktor yang khususnya bergerak di bidang sipil konstruksi. Seorang manager proyek dapat mempunyai tanggung jawab untuk menangani lebih dari satu proyek yang berjalan dalam waktu yang bersamaan. Untuk melakukan tugasnya, seorang manager proyek harus memantau pelaksanaan kegiatan proyek-proyek secara bergantian. Hal tersebut dapat menimbulkan masalah, yaitu ketika manager proyek tidak bisa datang ke lapangan untuk memonitor pelaksanaan kegiatan proyek, sehingga kegiatan pemantauan pelaksanaan proyek dan koordinasi dalam proyek di lapangan tidak berjalan maksimal. Selain itu kesulitan lain juga dialami estimator proyek untuk mengetahui anggaran biaya yang tersimpan dalam arsip. Tujuan dalam penulisan ini adalah mengembangkan sistem informasi manajemen proyek konstruksi yang mampu membantu dan mempermudah perusahaan khususnya bagi manager proyek dalam memonitor progres proyek dan estimator proyek dalam menyusun rencana anggaran biaya.

Metode yang digunakan dalam penulisan ini adalah *waterfall* model. *waterfall* model dipilih karena pengembangan jumlah perangkat lunak yang

terbatas. Disamping itu, tahapan pada *waterfall* model mengambil kegiatan dasar yang digunakan dalam hampir semua pengembangan perangkat lunak, sehingga lebih mudah dipahami. Tahapan - tahapan yang dilakukan dalam proses pengembangan sistem manajemen proyek dengan menggunakan *waterfall* model dimulai dari analisis, perancangan, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan.

Hasil dalam penulisan ini menunjukkan bahwa sistem manajemen proyek dapat membantu *site manager*, manajer proyek, direktur dan konsultan pengawas dalam memonitor progres proyek dan estimator proyek dalam mengelola penyusunan rencana anggaran biaya, sehingga sistem yang dibuat dapat menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapi perusahaan tersebut. Untuk *future work* yang dapat dikembangkan dalam penulisan ini adalah dengan menggunakan metode-metode lain untuk studi kasus yang sama.

2.9.8 Application of GIS in Construction Management [24]

Latar belakang dalam penulisan ini adalah diketahui bahwa proyek konstruksi yang skala besar, seperti *townships*, *industries*, *dams*, *canals* dan lain-lain merupakan tugas yang sangat menantang dalam menyelesaikan proyek semacam ini yang memiliki batas waktu dan perkiraan biaya. Dalam manajemen proyek konvensional dikenal diagram batang dan metode jalur kritis yang masih digunakan oleh manajer proyek di India, yang menimbulkan dampak yang kurang baik dalam memberikan data proyek yang akurat sehingga mengakibatkan pengelolaan proyek yang menjadi tidak baik. Tujuan dalam penulisan ini adalah membuat suatu manajemen informasi proyek dengan bantuan Arc GIS dengan pemodelan 4D.

Dengan begitu, para pihak yang berkepentingan dapat memahami penjadwalan atau kemajuan proyek dengan mudah.

Metode yang digunakan dalam penulisan ini adalah penerapan Sistem Informasi Geografis. Tahapan yang dilakukan mulai dari impor gambar AutoCAD ke Arc Map, mengubah gambar AutoCAD menjadi bentuk file, impor bentuk file ke Arc Scene, menggabungkan tabel atribut dengan jadwal perencanaan, dan mengubah gambar Auto CAD dalam tampilan 4D.

Hasil dalam penulisan ini menunjukkan bahwa pemodelan manajemen proyek berbasis GIS dapat memfasilitasi keberhasilan pelaksanaan proyek dengan mengurangi biaya konstruksi dan meminimalkan waktu, sehingga memastikan peningkatan produktivitas. Dapat mengintegrasikan data jadwal proyek dengan teknologi GIS dan menyajikan model 4D yang dapat digunakan untuk visualisasi kemajuan proyek pada tahapan dan waktu yang berbeda. Para pihak yang terlibat mudah mengidentifikasi kebutuhan sumber daya dengan sistem pemodelan 4D berbasis GIS. Bahkan untuk klien yang mungkin tidak memiliki pengetahuan teknis tentang teknik sipil dapat dengan mudah memahami kemajuan proyek dan mengidentifikasi sejumlah biaya yang sudah dikeluarkan dengan bantuan GIS. Untuk *future work* yang dapat dikembangkan dalam penulisan ini adalah mengembangkan penerapan GIS untuk proyek konstruksi secara lebih rinci, seperti memberikan informasi terkait dengan mutu atau spesifikasi yang digunakan untuk masing-masing pekerjaan di lapangan atau lain sebagainya.

2.9.9 Pengembangan Desain Sistem Monitoring Dan Pengendalian Multi Proyek Konstruksi Menggunakan Metode *House Of Quality* (Studi Kasus: Dinas Pekerjaan Umum Kab. Gresik) [24]

Latar belakang dalam penulisan ini adalah diketahui bahwa salah satu sasaran pembangunan di Pemerintah Daerah adalah percepatan pembangunan infrastruktur daerah, hal ini dijabarkan dalam program dan kegiatan tahunan oleh Dinas Pekerjaan Umum dengan bentuk pelaksanaan proyek konstruksi. Pejabat Pembuat Komitmen (PPK) selaku pejabat yang bertanggungjawab atas kegiatan pelaksanaan proyek konstruksi seringkali dihadapkan dengan permasalahan jumlah paket pekerjaan yang kadang lebih dari 50 (lima puluh) paket pekerjaan konstruksi yang diistilahkan disini sebagai “Multi Proyek Konstruksi”. Sistem Informasi Monitoring Proyek (SIMPRO) telah coba diterapkan oleh PPK pada Bidang Tatabangunan dan Pengawasan Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Gresik pada tahun 2015, yang ternyata kurang dimanfaatkan karena banyak kebutuhan *stakeholder* yang tidak terakomodasi oleh SIMPRO. Tujuan dalam penulisan ini adalah melakukan pengembangan desain sistem dari SIMPRO yang diharapkan sesuai dengan kebutuhan PPK dan *stakeholder* yang terlibat sebagai alat monitoring dan pengendalian multi proyek konstruksi.

Metode yang digunakan dalam penulisan ini adalah metode *House of Quality* (HoQ). Dalam Teknik analisis HoQ terdapat 6 tahapan utama yang akan dilakukan yaitu klasifikasi kebutuhan, menentukan kebutuhan, perencanaan matrix, keterkaitan matrix, teknis *property* dan target, serta penentuan desain target dan *benchmark* (Tapke et al., 1997).

Hasil dalam penulisan ini menunjukkan bahwa hasil *functional requirements* dipakai acuan untuk mendesain *prototype software* yang dikembangkan dan kemudian divalidasi oleh PPK dan *stakeholder* melalui forum *group discussion*. Hasil validasi menunjukkan bahwa *prototype software* dianggap dapat memenuhi kebutuhan mereka untuk monitoring dan pengendalian multi proyek konstruksi dan dapat dilanjutkan pengembangannya. Untuk *future work* yang dapat dikembangkan dalam penulisan ini adalah perlu dilakukan pendekatan analisis dengan menggabungkan *Quality Function Deployment* (QFD) dan *Analytical Network Process* (ANP) untuk membimbing desain sistem monitoring dan pengendalian pada multi proyek konstruksi yang lebih kompleks.

2.9.10 *A Distributed Multi-Model-Based Management Information System For Simulation And Decision-Making On Construction Projects* [25]

Latar belakang dalam penulisan ini adalah diketahui bahwa untuk kelangsungan hidup jangka panjang perusahaan konstruksi perlu ada perbaikan proses yang berkelanjutan melalui implementasi strategis dari teknologi informasi dan komunikasi yang inovatif. Beberapa telah berhasil memahami peluang yang dimungkinkan oleh sistem manajemen informasi yang telah ditingkatkan untuk mengembangkan model baru dengan biaya yang rendah. Namun, tidak semua bisnis konstruksi proaktif telah puas dengan investasi TI mereka, sebagian besar karena kemampuan mereka yang terbatas untuk mengevaluasi tingkat nilai tambah yang disebabkan oleh TI terhadap kinerja operasional dan bisnis yang berlangsung. Tujuan dalam penulisan ini adalah memberikan beberapa latar belakang tentang

penulisan yang membahas mengenai evaluasi kinerja TI dalam konteks konstruksi dalam upaya untuk mengembangkan kerangka kerja evaluasi kinerja TI yang kuat untuk sektor konstruksi.

Metode yang digunakan dalam penulisan ini adalah dengan melibatkan dua fase utama, yaitu *path* pengembangan model dan *path* implementasi model. Fase pertama berkaitan dengan *path* pengembangan model dan persamaan prediksi terkait untuk mengevaluasi hasil yang diperoleh dari proyek TI yang diimplementasikan dalam bisnis konstruksi. Fase kedua adalah untuk mengevaluasi nilai tambah yang diinduksi TI ke proses manajemen informasi proyek pada dua proyek konstruksi mega dan membandingkan skor kinerja aktual. Analisis komparatif ini dilakukan untuk memperkuat validitas model yang dikembangkan.

Hasil dalam penulisan ini menunjukkan bahwa validitas model yang dikembangkan diperkuat melalui studi *benchmarking* TI yang dilakukan pada dua proyek infrastruktur besar yang telah dibangun di Australia, sistem kolaborasi berbasis web yang ada sangat inovatif untuk diimplementasikan. Untuk *future work* yang dapat dikembangkan dalam penulisan ini adalah dalam membangun TI untuk evaluasi kinerja pada sektor konstruksi harus melakukan penelitian yang sama untuk beberapa proyek lain, untuk lebih menyesuaikan kebutuhan perusahaan konstruksi dan portofolio alat dan/atau sistem TI yang diterapkan.

2.9.11 Pengembangan Aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG) Berbasis Web Untuk Manajemen Pemanfaatan Air Tanah Menggunakan PHP, Java Dan MySQL Spatial (Studi Kasus Di Kabupaten Banyumas) [26]

Latar belakang dalam penulisan ini adalah upaya untuk menjaga kelestarian (*sustainability*) air tanah adalah dengan melakukan pengelolaan secara seksama mempertimbangkan berbagai komponen wilayah termasuk komponen fisik maupun komponen masyarakat. Upaya kontrol yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan pengadministrasian secara konsisten terhadap usaha-usaha eksplorasi air tanah dari waktu ke waktu, sehingga tersusun basis data yang memadai untuk pengambilan kebijakan taktis dalam upaya pelestarian air tanah. Basis data tersebut terkait dengan kondisi kewilayahan yang mencakup komponen fisik tersebut di atas sebagai data dasar dalam setiap pengambilan keputusan. Oleh karena itu dibutuhkan adanya sistem informasi yang berbasis kewilayahan (*spatial*) atau umum dikenal dengan Sistem Informasi Geografis (SIG) agar dapat menampung komponen-komponen penting dari basis data yang akan disusun. Tujuan dalam penulisan ini adalah mendeskripsikan bagaimana pengembangan SIG berbasis web yang diimplementasikan untuk pengelolaan air tanah di Kabupaten Banyumas menggunakan Java, MySQL Spatial dan PHP. Mencakup pemanfaatannya dalam tujuan praktis pengelolaan air tanah, sehingga diharapkan dapat memberikan wawasan teoritis dan aplikatif mengenai peranan Sistem Informasi Geografis.

Metode yang digunakan dalam penulisan ini adalah mengacu pada model *waterfall*. Model ini disebut *waterfall* karena satu tahapan tidak dapat dilaksanakan sebelum tahapan sebelumnya selesai, sehingga harus dilaksanakan secara

berurutan. Tahapan meliputi *system requirements*, *software requirements*, *analysis*, *program design*, *coding*, *testing*, dan *operations*.

Hasil dalam penulisan ini menunjukkan bahwa Sistem Informasi Geografis sangat bermanfaat untuk melaksanakan manajemen air tanah. Banyak fungsi manajerial dan pengambilan keputusan yang dapat dibantu menggunakan sistem ini, misalnya penerbitan rekomendasi maupun perijinan yang memungkinkan tersedianya informasi kewilayahan secara cepat menyangkut variable-variabel penting yang digunakan dalam upaya menjaga kelestarian air tanah. Untuk *future work* yang dapat dikembangkan dalam penulisan ini adalah mencoba model lain untuk studi kasus yang sama.

2.9.12 *Web-Based Construction Project Management Systems: How To Make Them Successful?* [27]

Latar belakang dalam penulisan ini adalah diketahui bahwa industri konstruksi terfragmentasi karena banyaknya pihak-pihak yang berkepentingan terlibat dan tahap-tahap dalam proyek konstruksi. Fragmentasi ini juga sering dilihat sebagai salah satu kontributor utama rendahnya produktivitas dalam konstruksi. Teknologi Informasi (TI) sekarang secara rutin digunakan dalam industri konstruksi sebagai alat untuk mengurangi beberapa masalah yang ditimbulkan oleh fragmentasi. Penggunaan TI akan meningkatkan koordinasi dan kolaborasi antara perusahaan yang berpartisipasi dalam proyek konstruksi, serta akan menjalin komunikasi yang lebih baik antar pihak-pihak yang terlibat. Tujuan dalam penulisan ini adalah untuk menyajikan pembahasan mengenai *Project*

Management System-Application Service Provider (PM-ASP) yang mutakhir untuk industri konstruksi, model bisnis PM-ASP saat ini, dan fitur yang ada, contoh sistem yang saat ini tersedia di pasar, potensi manfaat dan hambatan dalam implementasi PM-ASP juga dibahas.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *State of The Art* (SOTA). Tahapan dalam penulisan ini dimulai dari memberikan gambaran mengenai model bisnis PM-ASP saat ini, fitur-fitur yang ada pada PM-ASP saat ini, potensi manfaat dari PM-ASP saat ini, potensi hambatan dalam implementasi PM-ASP, dan *the future of* PM-ASP.

Hasil dalam penulisan ini menunjukkan bahwa PM-ASP memberikan manfaat yang signifikan bagi industri konstruksi, tetapi keberhasilan implementasinya masih terhalang oleh beberapa hambatan, sebagian besar nonteknis. Namun pada penulisan yang dilakukan hingga saat ini masih bertujuan untuk memecahkan masalah teknis PM-ASP yang ada. Untuk *future work* yang dapat dikembangkan dalam penulisan ini adalah memecahkan masalah-masalah nonteknis yang belum dibahas dalam penulisan ini.

Bab 3

Metode Penelitian

3.1 Studi Literatur

Dalam melakukan penelitian harus dilakukan penyusunan yang sistematis untuk memudahkan langkah-langkah yang akan diambil. Langkah pertama yang harus dilakukan yaitu dengan melakukan studi literatur pada jurnal-jurnal yang membahas mengenai sistem informasi manajemen proyek konstruksi.

3.2 Data Penelitian

3.2.1 Data Primer

Data ini bersumber dari wawancara dan diskusi dengan pengguna jasa dan pihak penyedia jasa disertai dengan mempresentasikan mengenai konsep sistem informasi manajemen proyek konstruksi ini. Hasil dari wawancara dan diskusi ini akan digunakan untuk mengetahui *output* yang dibutuhkan oleh pihak-pihak di proyek konstruksi dari sistem informasi manajemen proyek konstruksi.

3.2.2 Data Sekunder

Data ini meliputi data yang diperoleh dari literatur, studi pustaka, penelitian terdahulu, perangkat lunak, dan beberapa template perangkat lunak yang banyak tersedia di internet.

Data berupa informasi proyek, sumber dana, jenis laporan baik dari pemilik (pengguna jasa), konsultan dan kontraktor, serta jadwal pelaksanaan dan kemajuan fisik, termin pembayaran serta informasi orang-orang yang berkepentingan dalam proyek konstruksi.

3.2.3 Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan antara lain sebagai berikut :

- a. Observasi dilakukan untuk mengetahui kebutuhan sistem informasi manajemen proyek yang dibutuhkan oleh para pihak-pihak yang terlibat pada proyek konstruksi.
- b. Wawancara dilakukan untuk mengetahui *output* mengenai sistem informasi manajemen yang dibutuhkan oleh para pihak-pihak yang terlibat pada proyek konstruksi.
- c. Kuesioner dilakukan untuk menanyakan kembali kepada para pihak-pihak yang terlibat pada proyek konstruksi mengenai pembobotan atas atribut-atribut yang sudah dikelompokkan atas jawaban setiap atribut untuk dijadikan bobot kebutuhan dari para pihak-pihak yang terlibat pada proyek konstruksi.
- d. Dokumentasi dilakukan untuk mendapatkan data dengan cara membaca dan mengambil kesimpulan dari berkas-berkas proyek.

3.3 Pengolahan Data

Dalam melakukan pengolahan data akan menggunakan peralatan berupa perangkat keras dan lunak untuk membantu dalam memodelkan sistem informasi manajemen proyek konstruksi.

a. Perangkat Keras

Untuk memodelkan sistem informasi manajemen proyek konstruksi ini hanya digunakan perangkat keras berupa *notebook* dan *personal computer* (PC). Untuk pelaksanaan tahap pengujian, selain dari *notebook* dan PC, juga digunakan aplikasi yang akan di akses melalui internet. Jadi nanti bisa diketahui tentang kekurangan dalam memodelkan sistem ini.

b. Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan dalam memodelkan sistem informasi manajemen proyek konstruksi ini terdiri dari beberapa jenis :

- 1) Aplikasi pengolah kata.
- 2) Aplikasi pengolah desain.
- 3) Aplikasi pembangun sistem/bahasa pemrograman.

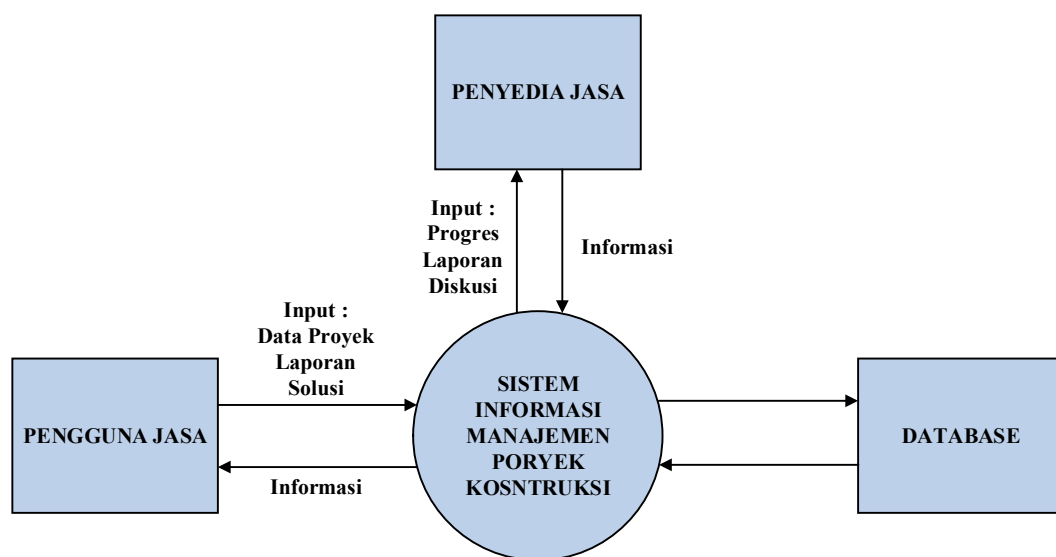
Sesuai yang telah disampaikan pada latar belakang bahwa metode yang digunakan dalam memodelkan sistem informasi manajemen proyek konstruksi adalah *Rapid Application Development* (RAD). Untuk tahap-tahap yang akan dilakukan sebagai berikut :

a. Tahap *Planning*

Tahap *planning* yang dimaksud adalah melakukan analisis terhadap permasalahan yang dihadapi oleh para pihak-pihak yang terlibat dalam proyek konstruksi dalam kemudahan, ketepatan dan kecepatan dalam hal pengawasan dan akses informasi terhadap proyek yang sedang berjalan.

b. Tahap *Design*

Tahap design akan melakukan rancangan proses yang dilakukan dengan Data *Flow Diagram* (DFD) seperti yang terlihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 : Data *Flow Diagram* (DFD)

Pada tahap *design* juga akan dilakukan pembuatan antar muka sistem, sebagai langkah dasar akan dilakukan desain *layout* dalam setiap modul dan halaman sistem yang akan dibuat.

Pada tahap *design* juga akan merancangan database, membuat rancangan struktur data yang diperlukan untuk menunjang pengolahan data dan ketersediaan informasi apabila sewaktu-waktu dibutuhkan. Rancangan *file* untuk sistem yang dibangun merupakan komponen pendukung sehingga data-data yang diolah dapat disimpan dan digunakan kembali.

c. Tahap *Coding*

Tahap Pemrograman adalah tahapan desain yang dihasilkan diterjemahkan dengan bahasa pemrograman menjadi bentuk fisik *form* maupun *tabel*, fungsi dan prosedur. Pada tahap ini akan digunakan *software* dari tahap desain *layout* sampai dengan *coding*. Desain *layout* halaman utama menggunakan HTML dan CSS sedangkan tahap *coding* menggunakan bahasa pemrograman PHP dan *database* MySQL ditambah dengan fungsi jQuery dan Ajax sehingga sistem akan terlihat lebih interaktif dan dinamis, kemudian sistem akan dioperasikan.

d. Tahap *Testing*

Pada tahap ini akan dilakukan uji coba mengoperasikan sistem ini dengan menggunakan internet. Tahap ini akan diuji kelayakan dan fungsionalitas dari pada sistem, apakah sudah memenuhi kebutuhan yang diinginkan atau belum.

3.4 Implementasi Sistem

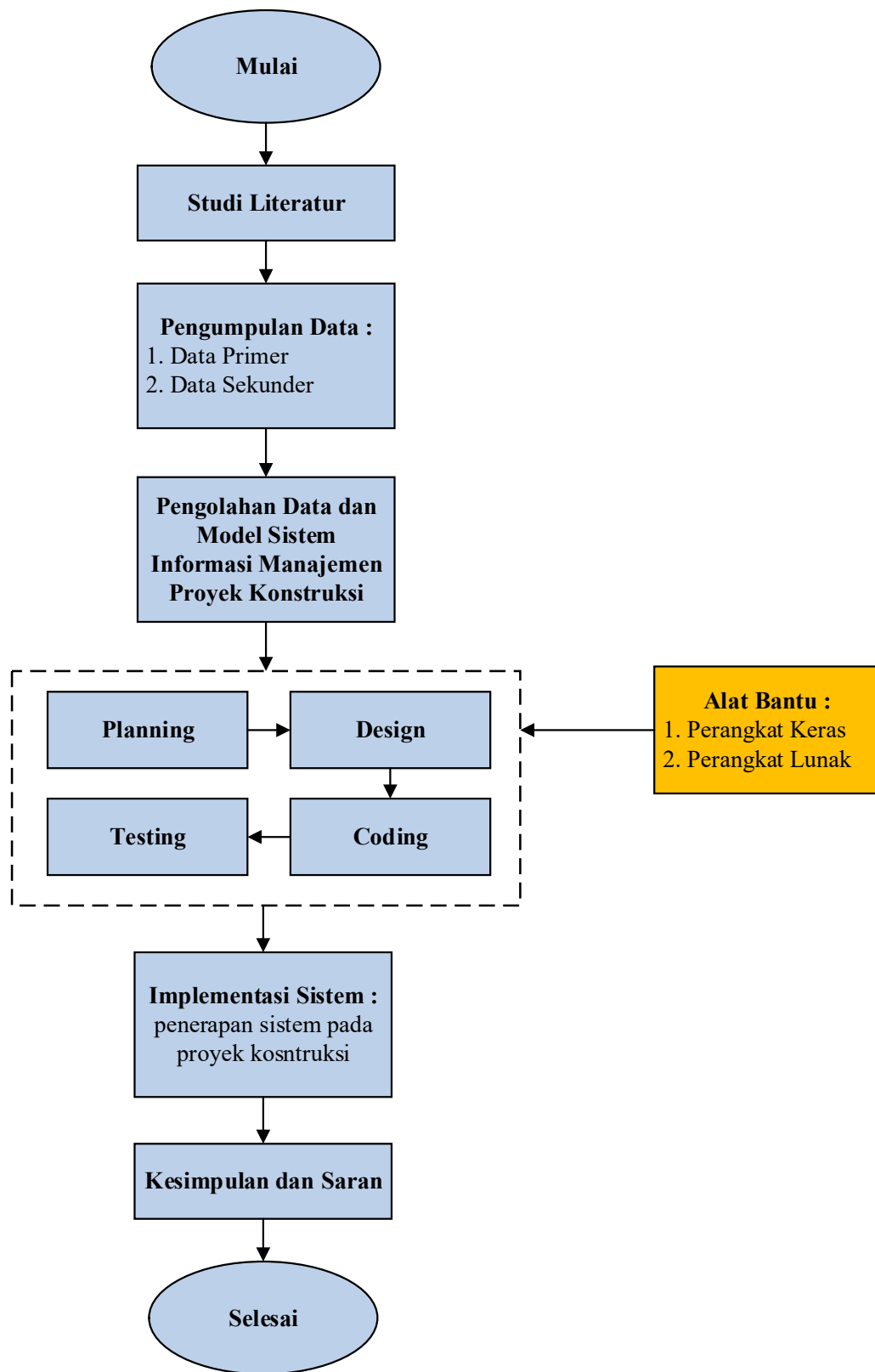
Dari sistem yang telah dibuat, akan diimplementasikan pada proyek konstruksi, untuk mengetahui manfaat dan kendala yang dihadapi oleh sistem tersebut.

3.5 Kesimpulan Dan Saran

Setelah tahap penelitian selesai, maka pada tahap akhir ini penulis akan memberikan kesimpulan mengenai hasil penelitian yang sudah didapatkan. Pada tahap akhir ini juga, penulis akan memberikan saran kepada peneliti berikut yang akan melakukan penelitian dengan tema yang sama, untuk memberikan gambaran dalam mengembangkan penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya.

3.6 Tahapan Penelitian

Metode penelitian ini dilakukan berdasarkan kerangka pemikiran dan kajian pustaka. Secara umum penelitian ini berupa studi kualitatif dengan pendekatan deskriptif, untuk teknik pengambilan sampel melalui observasi, wawancara, kuisioner, dan dokumentasi. Untuk tahapan penelitian secara garis besar, dapat dilihat pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 : Tahapan Metode Penelitian

Bab 4

Hasil dan Diskusi

Setelah melakukan beberapa tahapan penelitian, yaitu studi literatur, pengumpulan data, pengolahan data, model sistem informasi manajemen proyek konstruksi yang melewati tahap *planning*, *design*, *coding*, dan *testing*, kemudian implementasi sistem, serta pemberian kesimpulan dan saran untuk hasil yang nanti akan didapatkan, maka hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah membuat suatu desain sistem informasi manajemen sesuai dengan kebutuhan para pihak-pihak yang terlibat pada proyek konstruksi dan desain sistem informasi manajemen proyek konstruksi dapat diterapkan di pelaksanaan proyek konstruksi sesuai dengan kebutuhan. Hasil yang didapatkan diharapkan dapat menjadi gambaran dan contoh penelitian yang akan membantu peneliti lain yang juga melakukan penelitian tentang sistem informasi manajemen proyek konstruksi. Untuk menunjukkan bagaimana sistem informasi manajemen proyek konstruksi diaplikasikan dalam sebuah penelitian.

Bab 5

Kesimpulan dan Saran

Dari hasil dan diskusi yang ada pada bab 4 nanti akan dibuat beberapa kesimpulan dan saran yang berkenaan dengan model sistem informasi manajemen proyek konstruksi yang telah direncanakan, serta memberikan saran-saran yang perlu diperhatikan untuk membantu peneliti lain yang juga melakukan penelitian tentang sistem informasi manajemen proyek konstruksi.

Bibliografi

- [1] Sutabri, Tata. 2012, “Konsep Sistem Informasi”, Penerbit: Andi, Yogyakarta.
- [2] A. Rani, H. 2016, “Manajemen Proyek Konstruksi”, Penerbit: Deepublish, Yogyakarta.
- [3] Yahmo, I. 2007, “Modul 5: Pelaksanaan Konstruksi”, Diklat Penyelenggaraan Bangunan Gedung Tk. Dasar, Jakarta.
- [4] Tantra, Rudi. 2012. “Manajemen Proyek Sistem Informasi: Bagaimana mengelola proyek sistem informasi secara efektif dan efisien?”, Penerbit: Andi, Yogyakarta.
- [5] Sutanta, Edhy. 2011, “Basis Data dalam Tinjauan Konseptual”, Penerbit: Andi, Yogyakarta.
- [6] Husen, A. 2009, “Manajemen Proyek; Perencanaan Penjadwalan dan Pengendalian Proyek”, Penerbit: Andi, Yogyakarta.
- [7] Dipohusodo, I. 1996, “Manajemen Proyek dan Konstruksi Jilid 1”, Penerbit: Kanisius, Yogyakarta.
- [8] Ervianto, Wulfram I. 2004, “Teori – Aplikasi Manajemen Proyek Konstruksi”, Penerbit: Andi, Yogyakarta.
- [9] Burke, Rory. 1999, “*Project Management; Planning and Control Technique*”, Promatec International, England.

- [10] Pressman, R. 2010, “*Software Engineering A Practitioner’s Approach (EIGHT)*”, MC Graw Hill Education, New York.
- [11] Sommerville, I. 2003, “*Software Engineering*”, Penerbit: Erlangga, Jakarta.
- [12] Jakimi, A., & Koutbi, M. El. 2009, “*An Object-Oriented Approach to UML Scenarios Engineering and Code Generation*”, *International Journal of Computer Theory and Engineering*, Vol. 1, No. 1, pp. 35–41.
- [13] Kadir, A. 2002, “*Dasar Pemograman Web Dinamis Menggunakan PHP*”, Penerbit: Andi, Yogyakarta.
- [14] Sidiq, A. H. 2013, “*Rancang Bangun Sistem Informasi Administrasi Beasiswa UIN Sunan Kalijaga Menggunakan Pendekatan Agile Process Dengan Model Extreme Programming*”, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga, Yogyakarta.
- [15] Yusmiarti, K. 2016, “*Perancangan Sistem Distribusi Produk Teh Hitam Berbasis Web Pada PTPN VII Gunung Dempo Pagar Alam*”, *Jurnal Informatika*, Vol. 4.
- [16] Prasetya, Y. S., Katni, D., dan Nursandah, A. 2020, “*Perencanaan Sistem Informasi Manajemen Jadwal Dan Biaya Dengan Menggunakan Metode Earned Value Pada Proses Manajemen Konstruksi*”, *Agregat*, Vol. 5, No. 1, pp. 396-405.
- [17] Mohanlal, C., Karthik, N., dan Raju N. 2019, “*Applications of 4D GIS Model in Construction Management*”, *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE)*, Vol. 8, Issue 9, pp. 2597-2608.

- [18] Satya, Y., T. 2019, “Penerapan Agile Development Untuk Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Perusahaan Konstruksi”, Universitas Islam Negeri Sunan Ampel, Surabaya.
- [19] Lestari, M., dan Setiyadi D. 2019, “Sistem Informasi Monitoring Perkembangan Proyek Dalam Bidang Kontruksi Berbasis Web Pada CV. Jaya Makmur Bekasi”, Jurnal Mahasiswa Bina Insani, Vol. 3, No. 2, pp. 109-112.
- [20] Yanti, N. 2018, “Pembuatan Sistem Informasi Manajemen Konstruksi Untuk Monitoring Kemajuan Pekerjaan Proyek Jalan (Studi Kasus: Pelaksanaan Proyek Konstruksi Jalan Di Kab. Hulu Sungai Utara)”, Jurnal Teknologi Berkelanjutan, Vol. 7, No. 2, pp. 121-130.
- [21] Sagala, J., R. 2018, “Model *Rapid Application Development* (RAD) Dalam Pengembangan Sistem Informasi Penjadwalan Belajar Mengajar”, Jurnal Mantik Penusa, Vol. 2, No. 1, pp. 87-90.
- [22] Prihantara, A., Hartono, A., A., dan Wardani, P., M. 2018, “Studi Kasus Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Proyek Konstruksi”, Bangun Rekaprima, Vol. 04, pp. 1-10.
- [23] M. Patel, K., D. Patel, T., dan J. Patel, P. 2017, “*Application of GIS in Construction Management*”, *International Conference On Construction, Real Estate, Infrastructure and Project Management*, pp. 104-112.
- [24] Siswanto, A. 2017, “Pengembangan Desain Sistem Monitoring Dan Pengendalian Multi Proyek Konstruksi Menggunakan Metode *House Of*

Quality (Studi Kasus: Dinas Pekerjaan Umum Kab. Gresik)”, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

- [25] Scherer, R., J., dan Schapke, S., E. 2011, “*A Distributed Multi-Model-Based Management Information System For Simulation And Decision-Making On Construction Projects*”, *Advanced Engineering Informatics*, Vol. 25, pp. 582-599.
- [26] Jumadi., dan Widiadi, S. 2009, “Pengembangan Aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG) Berbasis Web Untuk Manajemen Pemanfaatan Air Tanah Menggunakan PHP, Java Dan MySQL Spatial (Studi Kasus Di Kabupaten Banyumas)”, *Forum Geografi*, Vol. 23, No. 2, pp. 123 – 138.
- [27] Nitithamyong, P., dan Skibniewski, M., J. 2004, “*Web-Based Construction Project Management Systems: How To Make Them Successful?*”, *Automation in Construction*, Vol. 13, pp. 491– 506.