



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

**PROPOSAL PENELITIAN**

**ANDI ASNUR PRANATA MUHIBAH HADMAR**

---

**99219024**

**Promotor : Prof. Dr. Sarifuddin Madenda**

**PROGRAM DOKTOR TEKNOLOGI INFORMASI  
UNIVERSITAS GUNADARMA**

**2021**

# Daftar Isi

<b>Halaman Judul</b> .....	i
<b>Daftar Isi</b> .....	ii
<b>Daftar Tabel</b> .....	iv
<b>Daftar Gambar</b> .....	v

## **Bab 1 Pendahuluan**

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	7
1.3 Tujuan Penelitian .....	7
1.4 Kontribusi Penelitian .....	8

## **Bab 2 Tinjauan Pustaka**

2.1 Konsep Dasar Sistem dan Informasi .....	8
2.2 Konsepp Dasar Sistem Informasi .....	14
2.3 Komponen Sistem Informasi .....	15
2.4 Pengembangan Sistem Informasi .....	18
2.5 Sistem Informasi Manajemen .....	20
2.6 Manajemen Proyek .....	23
2.7 Analisis dan Desain Sistem .....	30
2.8 <i>Rapid Application Development (RAD)</i> .....	37
2.9 Rekayasa Perangkat Lunak .....	38
2.10 <i>PHP : Hypertext Preprocessor</i> .....	41
2.11 <i>Unifed Manual Language (UML)</i> .....	42
2.12 Pengujian Perangkat Lunak .....	45
2.13 Penelitian Terdahulu .....	46

### **Bab 3 Metode Penelitian**

3.1	Studi Literatur .....	72
3.2	Data Penelitian.....	72
3.3	Pengumpulan Data.....	77
3.4	Pengembangan Sistem .....	79
3.5	Implementasi.....	85
3.6	Kesimpulan dan Saran .....	85
3.7	Rencana Kegiatan Penelitian .....	86

<b>Bibliografi .....</b>	<b>88</b>
--------------------------	-----------

## Daftar Tabel

Tabel 2.1 : Matriks Klasifikasi Informasi dan Data .....	21
Tabel 3.1 : Kelebihan dan Kekurangan Penelitian Terdahulu .....	73

## Daftar Gambar

Gambar 2.1 : Elemen-Elemen Sistem .....	10
Gambar 2.2 : Siklus Pengembangan Sistem .....	19
Gambar 2.3 : Proses Pengolahan Data dan Informasi.....	22
Gambar 2.4 : Bagan Proses Manajemen .....	26
Gambar 2.5 : Proses Manajemen Proyek .....	29
Gambar 2.6 : <i>Usecase</i> Diagram .....	42
Gambar 3.1 : Tahapan Metode Penelitian.....	71
Gambar 3.2 : Rencana Kegiatan Penelitian.....	86

# **Bab 1**

## **Pendahuluan**

### **1.1 Latar Belakang**

Untuk saat ini, perkembangan pada segala aspek dalam kehidupan, baik dibidang sosial, budaya, ekonomi, serta teknologi informasi dan komunikasi semakin berkembang. Pada saat ini, dibidang teknologi informasi dan komunikasi yang paling berkembang dengan pesat. Untuk teknologi informasi dan komunikasi terdiri dari dua aspek yaitu teknologi informasi dan teknologi komunikasi. Untuk teknologi informasi sendiri meliputi segala sesuatu yang membahas mengenai proses, penggunaan alat untuk alat bantu, manipulasi, dan pengelolaan informasi. Untuk teknologi komunikasi sendiri meliputi segala sesuatu yang membahas mengenai penggunaan alat bantu untuk proses dan transfer data dari perangkat yang satu ke perangkat yang lain. Oleh karena itu, teknologi informasi dan komunikasi merupakan dua hal yang tidak dapat dipisahkan, maka dua hal ini biasa dikenal dengan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK).

Pada era perkembangan teknologi informasi saat ini, telah banyak yang memanfaatkan kemajuan teknologi informasi tersebut. Pemanfaatan teknologi informasi dapat dirasakan pada berbagai bidang, seperti dibidang perdagangan, perbankan, pendidikan, kedokteran, sosial, teknik sipil, dan lain-lain. Pada bidang perdagangan pemanfaatan teknologi informasi dimanfaatkan untuk *E-Commerce*,

yaitu perdagangan yang menggunakan jaringan komunikasi internet. Pada bidang perbankan pemanfaatan teknologi informasi dimanfaatkan untuk penggunaan aplikasi TI akan investasi TI yang efektif akan meningkatkan keunggulan daya saing dalam jangka panjang. Pada bidang Pendidikan pemanfaatan teknologi informasi dimanfaatkan untuk pengembangan layanan informasi yang lebih baik dalam suatu institusi pendidikan, dengan mewujudkan ke dalam suatu sistem yang disebut *E-University*. Dengan *E-University* yang memiliki tujuan untuk mendukung penyelenggaraan pendidikan, sehingga perguruan tinggi dapat menyediakan layanan informasi yang lebih baik, baik di dalam maupun di luar perguruan tinggi tersebut melalui internet. Pada bidang kedokteran pemanfaatan teknologi informasi dimanfaatkan untuk memberikan akses untuk masyarakat umum mendapatkan informasi menjadi terbuka luas, informasi-informasi mengenai kesehatan dan kedokteran yang diberikan juga terlindungi dari informasi-informasi yang tidak benar dan kurang akurat. Pada bidang kedokteran juga memanfaatkan penggunaan teknologi informasi untuk penggunaan *database* pasien dan penggunaan alat-alat medis yang canggih. Pada bidang sosial pemanfaatan teknologi informasi dimanfaatkan untuk prasarana, aplikasi, dan layanan informasi dan komunikasi untuk memberdayakan dan melestarikan modal sosial masyarakat lokal (jaringan, organisasi, kelompok, aktivitas, dan nilai yang mendasari kehidupan masyarakat). Pada bidang teknik sipil juga memanfaatkan penggunaan teknologi informasi untuk sistem perhitungan dan sistem informasi. Untuk saat ini, program sistem perhitungan sudah berkembang pesat sehingga bermunculan berbagai macam program yang dapat digunakan untuk perhitungan struktur seperti SAP, sedangkan

untuk program berupa sistem informasi seperti *Microsoft Project* yang digunakan untuk penyusunan jadwal proyek konstruksi.

Teknologi informasi dan bidang teknik sipil merupakan dua hal yang tidak dapat dipisahkan, karena banyak teknologi sipil yang harus ditunjang dengan kemampuan informatika dan pemanfaatan perangkat lunak sangat penting diterapkan pada bidang teknik sipil. Salah satu penerapan teknologi informasi yang sangat penting dibidang teknik sipil adalah pembuatan sistem manajemen informasi pada proyek konstruksi. Selain itu, penerapan teknologi informasi pada bidang teknik sipil dapat diterapkan untuk manajemen bencana, geoteknik, struktur, manajemen proyek – aset, manajemen rekayasa sumber daya air, manajemen rekayasa transportasi, dan penginderaan jauh. Oleh karena itu, sangat perlu para peneliti, dosen, mahasiswa, dan praktisi dibidang teknik sipil untuk saling interaksi dalam menyampaikan konsep, hasil riset, dan pemikirannya masing-masing.

Pada saat ini, ada beberapa perusahaan konstruksi yang belum menggunakan sistem informasi dalam menjalankan operasional perusahaan, namun beberapa perusahaan konstruksi ada juga yang sudah menggunakan sistem informasi dan yang pasti masih diperlukan pengembangan untuk lebih baik lagi dalam penggunaannya. Sistem informasi manajemen untuk proyek konstruksi akan sangat membantu Manajer Proyek dalam menjalankan, memantau, dan mengendalikan proyek. Manfaat dengan adanya sistem informasi manajemen yang didapatkan yaitu efisiensi, kontrol proyek, meningkatkan kualitas, meningkatkan produktivitas, menekan resiko, koordinasi internal, dan meningkatkan semangat untuk pihak-pihak yang terlibat. Untuk mengembangkan suatu sistem informasi



manajemen untuk proyek konstruksi diperlukan suatu metode atau pendekatan yang tepat. Untuk saat ini, terdapat beberapa pendekatan yang dapat mengatasi perubahan kebutuhan yang sangat cepat, seperti pendekatan *agile*, *kanban*, *scrum*, *lean*, *waterfall*, *six sigma*, *rapid application development*, dan *prince2*.

Dalam penelitian ini, langkah pertama yang dilakukan yaitu studi literatur. Pada tahap ini, ditemukan beberapa penelitian yang membahas mengenai sistem informasi manajemen untuk proyek konstruksi. Pada penelitian yang dilakukan oleh Satya pada tahun 2019, membahas mengenai penerapan *agile development* untuk pengembangan sistem informasi manajemen perusahaan konstruksi (Satya, 2019). Pada penelitian yang dilakukan oleh Satya, memilih untuk menggunakan pendekatan *agile development*, dikarenakan pada studi kasus penelitian tersebut menunjukkan bahwa pada perusahaan ditemukan perubahan kebutuhan yang sangat cepat sehingga tidak bisa secara langsung menemukan semua masalah atau kebutuhan yang harus dipenuhi. Untuk hasil dari penelitian tersebut, menunjukkan hasil pengujian alpha menjelaskan bahwa secara keseluruhan sistem yang dibangun dapat dikatakan berhasil atau diterima, karena secara fungsional sistem sudah dapat berjalan seperti yang diharapkan. Untuk hasil pengujian beta, didapatkan bahwa hasil uji kelayakan keseluruhan variable *efficiency* mencapai 86%, uji kelayakan keseluruhan variable *effectiveness* mencapai 81%, uji kelayakan keseluruhan variable mencapai 81%. Dari hasil tersebut, maka sistem informasi manajemen yang dibangun, sangat layak digunakan. Namun masih diperlukan pengembangan terhadap sistem yang sudah dibangun, seperti perbaikan pada desain tampilan sistem informasi manajemen konstruksi agar lebih menarik dan mudah digunakan,

kemudian masih perlu adanya pengembangan sistem lebih lanjut agar dapat memenuhi semua kebutuhan perusahaan.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Lestari dan Setiyadi pada tahun 2019, membahas mengenai sistem informasi monitoring perkembangan proyek dalam bidang konstruksi berbasis web pada CV. Jaya Makmur Bekasi (Lestari dan Setiyadi, 2019). Pada penelitian yang dilakukan oleh Lestari dan Setiyadi, memilih untuk menggunakan pendekatan *waterfall* untuk merancang dan membangun sistem informasi manajemen proyek yang sesuai dengan proses bisnis pada perusahaan tersebut. Dengan dibangunnya sistem tersebut, maka perusahaan diharapkan dapat lebih mengetahui bagaimana proyek yang sedang berlangsung dan siapa yang bertanggung jawab untuk setiap proyek, serta mempermudah melakukan pengawasan dilapangan. Berdasarkan hasil penelitian, disimpulkan bahwa dengan adanya sistem yang dibangun maka perusahaan dapat melakukan pengawasan perkembangan proyek dilapangan dan menghasilkan laporan yang lebih akurat dan tepat waktu, dapat mengetahui permasalahan yang terjadi dilapangan, Manajer Proyek dapat mengetahui bagaimana proyek yang sedang berlangsung dan siapa yang bertanggung jawab untuk setiap proyek. Namun masih diperlukan pengembangan terhadap sistem yang sudah dibangun, seperti perlu adanya pengembangan sistem lebih lanjut agar dapat memenuhi semua kebutuhan perusahaan.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Yanti pada tahun 2018, membahas mengenai pembuatan sistem informasi manajemen konstruksi untuk monitoring kemajuan pekerjaan proyek jalan (studi kasus pelaksanaan proyek konstruksi jalan

di Kab. Hulu Sungai Utara) (Yanti, 2018). Pada penelitian yang dilakukan oleh Yanti, memilih untuk menggunakan pendekatan *waterfall*. Dengan melakukan identifikasi kebutuhan pengguna berupa informasi perkembangan pekerjaan dan penyerapan keuangan secara cepat dan akurat. Dengan dibangunnya sistem tersebut, maka Pejabat Pembuat Keputusan (PPK) dapat memperoleh informasi perkembangan dan penyerapan anggaran, dapat melakukan monitoring pekerjaan yang berbeda-beda lokasinya secara online, fitur forum dapat digunakan untuk melakukan koordinasi dan komunikasi, dan tersusunnya manajemen dokumen dengan dibangunnya suatu *database* proyek. Namun masih diperlukan pengembangan terhadap sistem yang sudah dibangun, seperti diperlukan pengembangan terhadap fitur-fitur yang dibutuhkan tetapi belum tersedia pada sistem.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Prihantara, Hartono, dan Wardani pada tahun 2018, membahas mengenai pengembangan sistem informasi manajemen proyek konstruksi (Prihantara et al, 2018). Untuk pendekatan yang digunakan adalah *waterfall*, dikarenakan pengembangan jumlah perangkat lunak yang terbatas. Untuk hasil pada penelitian ini, menunjukkan bahwa sistem manajemen proyek konstruksi dapat mempermudah *Site Manager*, Direktur, dan Konsultas Pengawas dalam memonitor progress proyek. Namun masih diperlukan pengembangan terhadap fitur-fitur yang belum ada, seperti tampilan Kurva-S proyek.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka peneliti akan mengangkat judul penelitian yaitu Pengembangan Model Sistem Informasi

Manajemen Proyek Konstruksi Dengan Menggunakan Metode *Rapid Application Development* (RAD). Metode ini diusulkan, karena 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 suatu 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. Dalam merancang sistem informasi manajemen untuk proyek konstruksi, apa-apa saja yang dibutuhkan oleh para pihak yang terlibat?
- b. Perancangan proses sistem seperti apa yang harus dirancang dalam merancang sistem informasi manajemen untuk proyek konstruksi?
- c. Perancangan basis data seperti apa yang harus dirancang, agar sesuai dengan kebutuhan sistem informasi manajemen untuk proyek konstruksi yang akan dibangun?
- d. Perancangan tampilan antar muka seperti apa yang sesuai dengan sistem yang akan dibangun?
- e. Apakah sistem yang dibangun sesuai dengan rancangan dan dapat berjalan dengan baik?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

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

- a. Mengetahui kebutuhan para pihak yang terlibat dalam membangun suatu sistem informasi manajemen untuk proyek konstruksi.
- b. Merancang proses sistem sesuai dengan kebutuhan para pihak yang terlibat dalam membangun suatu sistem informasi manajemen untuk proyek konstruksi.
- c. Merancang suatu sistem basis data yang sesuai dengan sistem yang akan dibangun.
- d. Merancang tampilan antar muka untuk sistem yang akan dibangun.
- e. Mengetahui sistem yang dibangun sesuai rancangan dan berjalan dengan baik.

### **1.4 Kontribusi Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi para pihak-pihak yang terlibat untuk menangani manajemen proyek dalam pelaporan pelaksanaan proyek konstruksi. Menambah ilmu pengetahuan mengenai pemanfaatan teknologi informasi dalam penerapan dibidang teknik sipil, khusus sistem informasi manajemen untuk proyek konstruksi. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi gambaran yang akan membantu peneliti lain untuk melakukan penelitian tentang sistem informasi manajemen proyek konstruksi. Untuk menunjukkan bagaimana sistem informasi manajemen proyek konstruksi diterapkan dalam suatu penelitian.

## **Bab 2**

### **Tinjauan Pustaka**

#### **2.1 Konsep Dasar Sistem dan Informasi**

Suatu sistem adalah jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul Bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau menyelesaikan suatu sasaran tertentu.

Prosedur adalah suatu urutan operasi tulis-menulis dan biasanya melibatkan beberapa orang di dalam satu atau lebih departemen yang diterapkan, untuk menjamin penanganan yang seragam dari interaksi-interaksi bisnis yang terjadi.

Urutan yang tepat dari tahapan-tahapan instruksi menerangkan :

1. Pekerjaan apa yang harus dikerjakan?
2. Siapa yang mengerjakan pekerjaan itu?
3. Kapan pekerjaan itu harus dilaksanakan dan diselesaikan?
4. Bagaimana cara melaksanakan dan menyelesaikan pekerjaan itu?

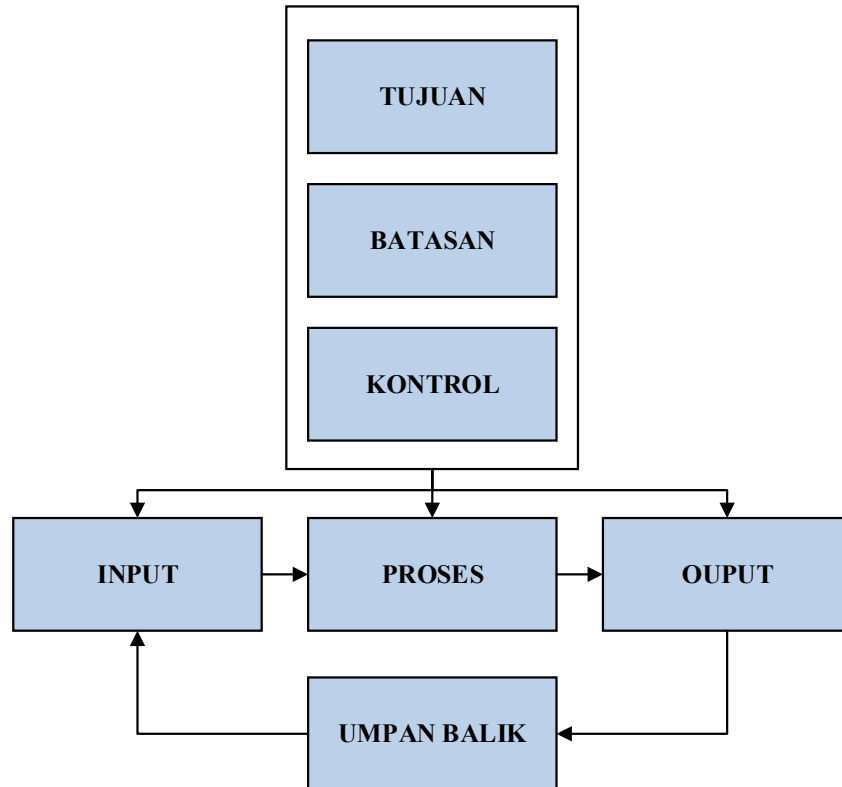
Suatu sistem yang baik harus mempunyai tujuan dan sasaran yang tepat karena hal ini akan sangat menentukan dalam mendefinisikan masukan yang dibutuhkan sistem dan juga keluaran yang dihasilkan.

### 2.1.1 Konsep Dasar Sistem

Sistem juga merupakan kumpulan elemen-elemen yang saling terkait dan bekerja untuk memroses masukan (*input*) yang ditujukan kepada sistem tersebut dan mengolah masukan tersebut sampai menghasilkan keluaran (*output*) yang diinginkan.

#### a. Elemen Sistem

Elemen-elemen yang terdapat dalam sistem meliputi tujuan sistem, Batasan sistem, kontrol, input, proses, output, dan umpan balik. Hubungan anantara elemen-elemen dalam sistem dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 2.1 : Elemen-Elemen Sistem

Dari gambar diatas, dapat dilihat bahwa tujuan, batasan, dan control sistem akan berpengaruh pada input, proses, dan output. Input yang masuk dalam sistem akan diproses dan diolah sehingga menghasilkan output. Output tersebut akan dianalisa dan akan menjadi umpan balik bagi penerima dan dari umpan balik ini akan muncul segala macam pertimbangan untuk input selanjutnya. Selanjutnya siklus ini akan berlanjut dan berkembang sesuai dengan permasalahan yang ada.

b. Klasifikasi Sistem

Dari berbagai sudut pandang, sistem dapat diklasifikasikan menjadi beberapa bagian, yaitu :

1) Sistem abstrak dan sistem fisik.

Sistem abstrak merupakan sistem yang tidak bisa dilihat secara mata biasa dan biasanya sistem ini berupa pemikiran atau ide-ide. Contoh dari sistem abstrak ini adalah filsafat. Sistem fisik merupakan sistem yang bisa dilihat secara mata biasa dan biasanya sering digunakan oleh manusia. Contoh dari sistem fisik ini adalah sistem akuntansi, sistem komputer, dan sebagainya.

2) Sistem alamiah dan sistem buatan.

Sistem alamiah merupakan sistem yang terjadi karena pengaruh alam. Misalnya sistem rotasi bumi, sistem gravitasi dan sebagainya. Sistem buatan merupakan sistem yang dirancang dan dibuat oleh manusia. Misalnya, sistem pengolahan gaji.



3) Sistem tertutup dan sistem terbuka.

Sistem tertutup merupakan sistem yang tidak berhubungan dengan bagian luar sistem dan biasanya tidak berpengaruh oleh kondisi di luar sistem. Sedangkan sistem terbuka merupakan sistem yang berhubungan dengan bagian luar sistem.

c. Analisis Sistem

Untuk mencapai tujuan dari suatu sistem yang dibuat, dibutuhkan tiga perangkat atau alat bantu yang dapat meningkatkan kinerja dari sebuah sistem sehingga tujuan dari sistem tersebut dapat dicapai. Tiga perangkat tersebut meliputi perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*), dan perangkat manusia (*brainware*). Perangkat keras dapat berupa komputer, sedangkan perangkat lunak adalah program. Perangkat manusia dapat berupa manajer, analis sistem, programmer, dan sebagainya.

### **2.1.2 Konsep Dasar Informasi**

Informasi dapat diibaratkan sebagai darah yang mengalir di dalam tubuh manusia, seperti halnya hanya informasi di dalam sebuah perusahaan yang sangat penting untuk mendukung kelangsungan perkembangannya, sehingga terdapat alasan bahwa informasi sangat dibutuhkan bagi seluruh perusahaan. Akibat apabila kurang mendapatkan informasi, dalam waktu tertentu perusahaan akan mengalami ketidakmampuan mengontrol sumber daya, sehingga dalam mengambil keputusan-keputusan strategis sangat terganggu, yang pada akhirnya akan mengalami

kekalahan dalam bersaing dengan lingkungan pesaingnya. Disamping itu, sistem informasi yang dimiliki seringkali tidak dapat bekerja dengan baik. Masalah utamanya adalah bahwa sistem informasi tersebut terlalu banyak informasi yang tidak bermanfaat atau berarti sistem terlalu banyak data. Memahami konsep dasar informasi adalah sangat penting (vital) dalam mendesain sebuah sistem informasi yang efektif. Menyiapkan Langkah atau metode dalam menyediakan informasi yang berkualitas adalah tujuan dalam mendesain sistem baru.

Dari pengertian diatas, dapat disimpulkan informasi merupakan data yang diolah menjadi bentuk yang lebih berguna dan lebih berarti bagi yang menerima. Tanpa suatu informasi, suatu sistem tidak akan berjalan dengan lancar dan akhirnya bisa mati. Suatu organisasi tanpa adanya suatu informasi maka organisasi tersebut tidak bisa berjalan dan tidak bisa beroperasi.

Dengan kata lain sumber informasi adalah data. Data menggambarkan suatu kejadian yang sedang terjadi, dimana data tersebut akan diolah dan diterapkan dalam sistem menjadi input yang berguna dalam suatu sistem. Secara rinci definisi dari data adalah sebagai berikut :

- a. Data adalah penggambaran dari sesuatu dan kejadian yang kita hadapi.
- b. Data bisnis adalah penggambaran dari suatu organisasi tentang sesuatu dan kejadian yang terjadi.
- c. Data adalah kenyataan yang menggambarkan suatu kejadian-kejadian dan kesatuan nyata. Kejadian adalah sesuatu yang terjadi pada saat tertentu. Sebagai contoh, dalam dunia bisnis kejadian-kejadian nyata yang sering terjadi adalah perubahan dari suatu nilai yang disebut dengan transaksi.

Misalnya penjualan adalah transaksi perubahan nilai barang menjadi nilai uang atau nilai piutang dagang. Kesatuan nyata adalah berupa suatu obyek nyata seperti tempat, benda, dan orang yang betul-betul ada dan terjadi. Sumber dari informasi adalah data. Data merupakan bentuk jamak dari bentuk tunggal data-item. Data merupakan bentuk yang belum dapat memberikan manfaat yang besar bagi penerimanya, sehingga perlu suatu model yang nantinya akan dikelompokkan dan diproses untuk menghasilkan informasi.

- d. Data yang diolah menjadi bentuk yang lebih berguna dan lebih berarti bagi yang menerimanya.
- e. Sesuatu yang nyata atau setengah nyata yang dapat mengurangi derajat ketidakpastian tentang suatu keadaan atau kejadian.

## **2.2 Konsep Dasar Sistem Informasi**

Sebuah sistem informasi merupakan kumpulan dari perangkat keras dan perangkat lunak computer serta perangkat manusia yang akan mengolah data menggunakan perangkat keras dan perangkat lunak tersebut. Selain itu data juga memegang peranan yang penting dalam sistem informasi. Data yang akan dimasukkan adalah sebuah sistem informasi dapat berupa formulir-formulir, prosedur-prosedur dan bentuk data lainnya. Selain itu, sistem informasi dapat didefinisikan sebagai berikut :

- a. Suatu sistem yang dibuat oleh manusia yang terdiri dari komponen-komponen dalam organisasi untuk mencapai suatu tujuan yaitu menyajikan informasi.

- b. Sekumpulan prosedur organisasi yang pada saat dilaksanakan akan memberikan informasi bagi pengambil keputusan dan atau untuk mengendalikan organisasi.
- c. Suatu sistem di dalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi, mendukung operasi, bersifat manajerial, dan kegiatan strategi dari suatu organisasi dan menyediakan pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan.

### **2.3 Komponen Sistem Informasi**

Untuk mendukung lancarnya suatu sistem informasi dibutuhkan beberapa komponen yang fungsinya sangat vital di dalam sistem informasi. Komponen-komponen sistem informasi tersebut adalah sebagai berikut :

- a. Input

Input disini adalah semua data yang dimasukkan ke dalam sistem informasi. Dalam hal ini yang termasuk dalam input adalah dokumen-dokumen, formulir-formulir, dan file-file. Dokumen-dokumen tersebut dikumpulkan dan dikonfirmasi ke suatu bentuk sehingga dapat diterima oleh pengolah yang meliputi :

- 1) Pencatatan
- 2) Penyimpanan
- 3) Pengujian
- 4) Pengkodean

b. Proses

Proses merupakan kumpulan prosedur yang akan memanipulasi input yang kemudian akan disimpan dalam bagian basis data dan seterusnya akan diolah menjadi suatu output yang akan digunakan oleh penerima. Komponen ini dalam tugasnya akan merubah segala masukan menjadi keluaran yang terdiri dari :

- 1) Manusia merupakan pemakai dari sistem informasi computer sehingga harus mengerti bagaimana menggunakan computer tersebut untuk memenuhi kebutuhan mereka.
- 2) Metode adalah Teknik pengolahan data yang diterapkan pada sistem informasi, sedangkan prosedur menggambarkan bagaimana manusia sebagai pemakai sistem membuat keputusan.
- 3) Komponen pendukung sistem informasi yang termasuk peralatan komputer adalah monitor, printer, disket, dan program komputer. Dalam program computer terdapat sejumlah instruksi-instruksi yang mengatur kerja dari perangkat keras dan memenuhi fungsi dari sistem informasi komputer.
- 4) Penyimpanan data berfungsi untuk pemakaian di masa yang akan datang atau pencarian kembali. Media penyimpanan dapat berupa disket, karto plong, dokumen, dan bentuk lainnya.

c. Output

Output merupakan semua keluaran atau hasil dari model yang sudah diolah menjadi suatu informasi yang berguna dan dapat dipakai penerima. Komponen ini

akan berhubungan langsung dengan pemakai sistem informasi dan merupakan tujuan akhir dari pembuatan sistem informasi. Komponen ini dapat berupa laporan-laporan yang dibutuhkan oleh pemakai sistem untuk memantau keberhasilan suatu organisasi.

d. Teknologi

Teknologi merupakan bagian yang berfungsi untuk memasukkan input, mengolah input dan menghasilkan keluaran. Ada tiga bagian dalam teknologi ini yang meliputi perangkat keras, perangkat lunak, dan perangkat manusia.

e. Basis Data

Basis data merupakan kumpulan data-data yang saling berhubungan dengan yang lain yang disimpan dalam perangkat keras computer dan akan diolah menggunakan perangkat lunak. Basis data sendiri merupakan kumpulan file-file yang mempunyai kaitan antara suatu file dengan file yang lain sehingga membentuk satu bangunan data.

f. Kendali

Kendala dalam hal ini merupakan semua Tindakan yang diambil untuk menjaga sistem informasi tersebut agar bisa berjalan dengan lancar dan tidak mengalami gangguan. Komponen ini sangat penting agar sistem secara keseluruhan memiliki validasi dan integrasi yang tinggi. Komponen kendali diperlukan terhadap *backup file*, *reindexing*, pengujian kebenaran data setiap entry yang dilakukan.

## 2.4 Pengembangan Sistem Informasi

Pengembangan sistem informasi yang direalisasikan dengan bantuan computer melalui suatu tahapan yang disebut dengan sistem analisis dan desain. Yang dimaksud dengan sistem analisis dan desain adalah peningkatan kinerja suatu organisasi dengan tujuan perbaikan prosedur-prosedur dan metode yang lebih baik.

Sistem desain merencanakan suatu sistem baru untuk menggantikan dengan sistem usaha lama. Untuk itu diperlukan analisis, yaitu proses mengumpulkan dan menginterpretasikan kenyataan-kenyataan yang ada, mendiagnosa persoalan dan menggunakan keduanya untuk memperbaiki sistem.

Sebelum sistem dari suatu organisasi dapat didesain untuk memperoleh data, mengupdate file, dan menghasilkan laporan-laporan, maka harus diketahui terlebih dahulu tentang bagaimana organisasi tersebut menangani operasi-operasinya. Misalnya saja, formular-formulir apa saja yang digunakan untuk menyimpan informasi secara manual, seperti order-order penjualan, faktur-faktur, dan lain-lain.

Perlu juga diketahui laporan-laporan apa saja yang sekarang ini dihasilkan dan untuk apa laporan-laporan tersebut digunakan. Informasi yang didapatkan mengenai laporan tersebut, misalnya daftar catatan pemesanan kembali, order-order penjualan yang *outstanding*, *stock on hand*, dan sebagainya. Juga perlu diketahui kemana informasi-informasi dari laporan tersebut ditujukan, misalnya ke departemen penjualan, ruang stok, atau departemen akunting. Dengan kata lain, harus diketahui arus informasi pada sistem tersebut.

Akumulasi dari informasi ini disebut dengan sistem studi atau studi kelayakan yang mendahului semua kegiatan analisis lainnya.



Gambar 2.2 : Siklus Pengembangan Sistem

(Davis William, System Analysis & Design)

Sistem analis selain bertugas untuk memecahkan persoalan yang dihadapi dan juga diharapkan dapat membantu menangani perencanaan perluasan usaha. Dalam hal ini sistem studi harus berorientasi ke masa datang, jika sistem belum ada juga harus dapat memperhitungkan kemungkinan-kemungkinan kebutuhan masa depan suatu usaha dan perubahan yang harus dilakukan untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Dalam banyak hal, sistem analis harus memiliki inovasi yang tinggi untuk memberikan banyak cara alternatif untuk memperbaiki situasi. Hasilnya lebih dari satu strategi.



Setelah manajemen memutuskan strategi yang dipilih, barulah dikembangkan rencana untuk mengimplementasikan saran sistem analisis tersebut. Rencana yang akan dilaksanakan meliputi semua karakteristik sistem desain, seperti spesifikasi file, prosedur-prosedur operasi, perlengkapan dan kebutuhan-kebutuhan personalia. Sistem desain mirip dengan '*blueprint*' yang memspesifikasi semua karakteristik yang harus ada pada produk jadi.

Siklus pengembangan sistem adalah kumpulan-kumpulan kegiatan dari analisis pendesain dan user dari sistem informasi yang dilaksanakan untuk dikembangkan dan diimplementasikan. Siklus pengembangan sistem terdiri dari aktivitas-aktivitas: penyelidikan awal, penentuan kebutuhan sistem, pengembangan prototipe sistem, desain sistem, implementasi dan evaluasi.

## **2.5 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

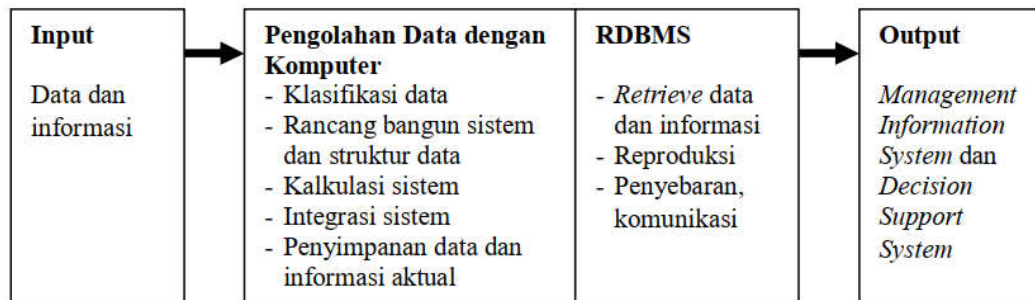
memberikan informasi yang akurat, sehingga fungsi informasinya serta tingkat efisiensi penggunaannya makin tinggi. Database harus mudah diakses oleh berbagai pihak yang memerlukan sesuai dengan wewenang dan dengan tingkat keamanan yang tinggi. Membuat database yang baik memerlukan pengetahuan komprehensif mengenai sistematika berpikir 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 2.3.



Gambar 2.3 : 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].

## **2.6 Manajemen Proyek**

### **2.6.1 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.

### **2.6.2 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 2.4.



Gambar 2.4 : 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.

### 2.6.3 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*

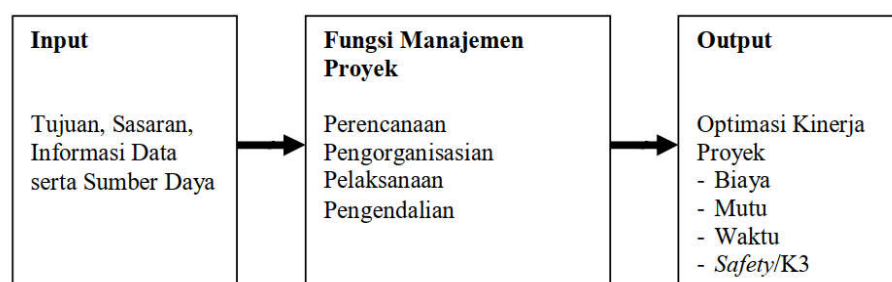
Untuk dapat mencapai suatu rencana jadwal dapat tepat dengan pelaksanaan dilapangan dibutuhkan suatu perencanaan yang amat cermat dan didukung oleh faktor luar (alam), supaya hal tersebut dapat dicapai. Penandaan prestasi pekerjaan

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].

#### 2.6.4 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 2.5 : Proses Manajemen Proyek

Dari gambar 2.5 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].

## **2.7 Analisis dan Desain Sistem**

Analisis sistem adalah mendefinisikan kebutuhan terkait sistem yang akan dikembangkan. Jadi, hasil akhir dari tahap analisis di sini adalah sebuah dokumen yang menjelaskan mengenai spesifikasi kebutuhan sistem informasi atau SRS (*Software Requirement Specification*). Desain sistem informasi merupakan tahapan yang harus dilakukan berikutnya setelah analisis desain.

### **a. Definisi Analisis Sistem**

Kegiatan analisis sistem adalah kegiatan untuk melihat sistem yang sudah berjalan, melihat bagian mana yang bagus dan tidak bagus, dan kemudian mendokumentasikan kebutuhan yang akan dipenuhi dalam sistem yang baru. Hal terlihat sederhana, namun sebenarnya tidak. Banyak hambatan yang akan ditemui dalam proses tersebut.

Pada banyak proyek sistem informasi, proses analisis dan desain sering kali berjalan bersama-sama. Jadi selama kegiatan analisis, kegiatan desain juga dilakukan. Hal ini dilakukan karena pada banyak kasus, user sering kesulitan untuk mendefinisikan kebutuhan mereka. Jadi mereka akan lebih mudah mendefinisikan kebutuhan, jika mereka telah melihat gambar rancangan sistem yang baru, khususnya rancangan antarmuka.

Oleh karena itu, sering kali Batasan mengenai bagian mana yang dianggap sebagai analisis dan bagian mana yang dianggap sebagai desain banyak terjadi perbedaan. Misalnya untuk pemrograman berorientasi objek ada yang mengatakan bahwa *use case*, *analysis class*, dan *sequence diagram* merupakan bagian dari analisis. Namun, ada juga pihak lain yang menyatakan bahwa *use case* dan *sequence diagram* merupakan bagian dari desain, dan *analysis class* tidak ada karena sudah ada *design class*.

Pada bagian analisis adalah bagaimana metode pengumpulan data dan bagaimana mendokumentasikannya, sedangkan *use case*, *class diagram*, dan *sequence diagram* dianggap merupakan bagian dari desain sistem.

#### b. Teknik Pengumpulan Data

Hal pertama yang dilakukan dalam analisis sistem adalah melakukan pengumpulan data. Ada beberapa Teknik pengumpulan data yang sering dilakukan yaitu sebagai berikut :

## 1) Teknik Wawancara

Pengumpulan data dengan menggunakan wawancara mempunyai beberapa keuntungan sebagai berikut :

- a. Lebih mudah dalam menggali bagian sistem mana yang dianggap baik dan bagian mana yang dianggap kurang baik.
- b. Jika ada bagian tertentu yang menurut anda perlu untuk digali lebih dalam, anda dapat langsung menanyakan kepada narasumber.
- c. Dapat menggali kebutuhan *user* secara lebih bebas.
- d. *User* dapat mengungkapkan kebutuhannya secara lebih bebas.

Selain mempunyai beberapa kelebihan tersebut, teknik wawancara juga mempunyai beberapa kelemahan. Berikut ini adalah beberapa kelemahan dari teknik wawancara :

- a. Wawancara akan sulit dilakukan jika narasumber kurang dapat mengungkapkan kebutuhannya.
- b. Pertanyaan dapat menjadi tidak terarah, terlalu fokus pada hal-hal tertentu dan mengabaikan bagian lainnya.

Berikut ini adalah beberapa panduan dalam melakukan kegiatan wawancara agar memperoleh data yang diharapkan :

- a) Buatlah jadwal wawancara dengan narasumber dan beritahukan maksud dan tujuan wawancara.
- b) Buatlah panduan wawancara yang akan anda jadikan arahan agar pertanyaan dapat fokus kepada hal-hal yang dibutuhkan.
- c) Gunakan pertanyaan yang jelas dan mudah dipahami.

- d) Cobalah untuk menggali mengenai kelebihan dan kekurangan sistem yang telah berjalan sebelumnya.
- e) Boleh berimprovisasi dengan mencoba menggali bagian-bagian tertentu yang menurut anda penting.
- f) Catat hasil wawancara tersebut.

## 2) Teknik Observasi

Pengumpulan data dengan menggunakan observasi mempunyai keuntungan yaitu :

- a. Analisis dapat melihat langsung bagaimana sistem lama berjalan.
- b. Mampu menghasilkan gambaran yang lebih baik jika dibanding dengan teknik lainnya

Sedangkan kelemahan dengan menggunakan teknik observasi adalah :

- a. Membutuhkan waktu cukup lama karena jika observasi waktunya sangat terbatas maka gambaran sistem secara keseluruhan akan sulit untuk diperoleh.
- b. Orang-orang yang sedang diamati biasanya perilakunya akan berbeda dengan perilaku sehari-hari (cenderung berusaha terlihat baik). Hal ini akan menyebabkan gambaran yang diperoleh selama observasi akan berbeda dengan perilaku sehari-hari
- c. Dapat mengganggu pekerjaan orang-orang pada bagian yang sedang diamati.

Berikut ini adalah beberapa petunjuk untuk melakukan observasi :

- a. Tentukan hal-hal apa saja yang akan diobservasi agar kegiatan observasi menghasilkan sesuai dengan yang diharapkan.
- b. Mintalah ijin kepada orang yang berwenang pada bagian yang akan diobservasi.
- c. Berusaha sesedikit mungkin agar tidak mengganggu pekerjaan orang lain.
- d. Jika ada yang ada tidak mengerti, cobalah bertanya. Jangan membuat asumsi sendiri

### 3) Teknik Kuisisioner

Pengumpulan data dengan menggunakan kuisisioner mempunyai keuntungan yaitu :

- a. Hasilnya lebih objektif, karena kuisisioner dapat dilakukan pada banyak orang sekaligus.
- b. Waktunya lebih singkat.

Sedangkan kelemahan pengumpulan data dengan menggunakan kuisisioner adalah sebagai berikut

- a. Responden cenderung malas untuk mengisi kuisisioner.
- b. Sulit untuk membuat pertanyaan yang singkat, jelas, dan mudah dipahami.

Berikut ini adalah beberapa cara yang dapat dilakukan untuk membuat teknik kuisisioner menghasilkan data yang baik :

- a. Hindari pertanyaan isian, lebih baik pilihan ganda, karena responden biasanya malas untuk menulis banyak, dan jika responden menuliskan sesuatu sering kali susah untuk dipahami. Dan juga dengan pertanyaan pilihan ganda, akan memudahkan anda untuk melakukan rekapitulasi data hasil kuisisioner.
- b. Buatlah pertanyaan yang tidak terlalu banyak.
- c. Buatlah pertanyaan yang singkat, padat, dan jelas.
- d. Jenis Kebutuhan

Kebutuhan (*requirement*) yang dikumpulkan dengan menggunakan wawancara, observasi, kuisisioner, atau gabungan dari ketiga hal tersebut dapat dikelompokkan menjadi beberapa kategori sebagai berikut (tidak semua kebutuhan ini harus ada).

1) *Functional Requirement*

Kebutuhan yang terkait dengan fungsi produk, misalnya sistem informasi harus mampu mencetak laporan, sistem informasi harus mampu menampilkan grafik, dan lain-lain.

2) *Development Requirement*

Kebutuhan yang terkait *tools* untuk pengembangan sistem informasi baik perangkat keras maupun perangkat lunak, misalnya sistem informasi



dikembangkan dengan menggunakan alat bantu *Eclipse* untuk pengembangan dan *StarUML* untuk pemodelan.

3) *Deployment Requirement*

Kebutuhan terkait dengan lingkungan di mana sistem informasi akan digunakan baik perangkat lunak maupun perangkat keras. Contoh kebutuhan ini misalnya sistem informasi harus mampu berjalan pada server dengan spesifikasi perangkat keras memori 4GB DDR3, processor Intel Xeon Quad Core, dan spesifikasi sistem operasi Ubuntu Server 9.

4) *Performance Requirement*

Kebutuhan yang terkait dengan ukuran kualitas maupun kuantitas, khususnya terkait dengan kecepatan, skalabilitas, dan kapasitas. Misalnya sistem informasi tersebut harus mampu diakses oleh 1000 orang pada waktu yang bersamaan.

5) *Documentation Requirement*

Kebutuhan ini terkait dengan dokumen apa saja yang akan disertakan pada produk akhir. Dokumen yang biasanya dihasilkan pada tahap akhir pengembangan sistem informasi antara lain dokumen teknis (mulai dari dokumen perencanaan proyek, analisis, desain, sampai pengujian), *user manual*, dan dokumen pelatihan.

6) *Support Requirement*

Kebutuhan yang terkait dukungan yang diberikan setelah sistem informasi digunakan. Dukungan teknis tersebut misalnya adanya pelatihan bagi calon pengguna.

#### 7) *Miscellaneous Requirement*

Kebutuhan ini adalah kebutuhan-kebutuhan tambahan lainnya yang belum tercakup pada beberapa kategori kebutuhan yang telah terdefiniskan diatas.

#### e. Definisi Desain Sistem

Desain atau perencanaan dalam pembangunan perangkat lunak merupakan upaya untuk mengonstruksi sebuah sistem yang memberikan kepuasan (mungkin informal) akan spesifikasi kebutuhan fungsional, memenuhi target, memenuhi kebutuhan secara implisit atau eksplisit dari segi performansi maupun penggunaan sumber daya, kepuasan batasan pada proses desain dari segi biaya, waktu, dan perangkat. Kualitas perangkat lunak biasanya dinilai dari segi kepuasan pengguna perangkat lunak terhadap perangkat lunak yang digunakan.

### **2.8 *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).

## **2.9 Rekayasa Perangkat Lunak**

### **2.9.1 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)*.

### **2.9.2 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.

### **2.9.3 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].

## **2.10 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].

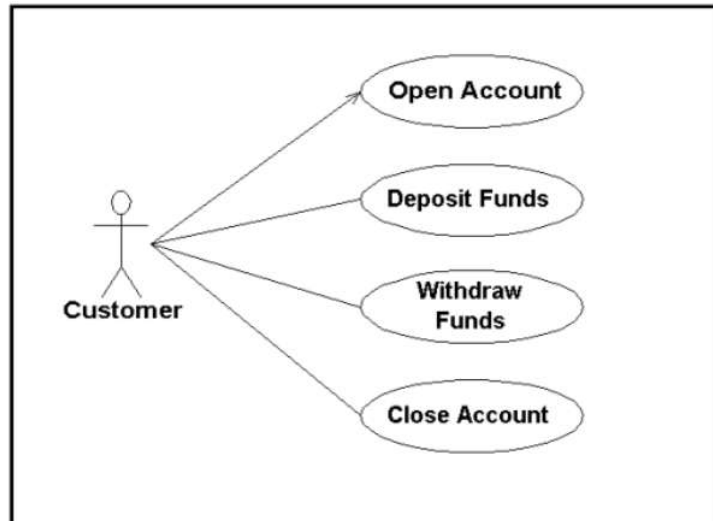
## 2.11 *Unified Manual Language (UML)*

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 2.6.



Gambar 2.6 : *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*.

## 2.12 Pengujian Perangkat Lunak

Tujuan dari pengujian perangkat lunak adalah untuk mencari kesalahan-kesalahan dan pengujian yang baik adalah pengujian yang memiliki probabilitas tinggi untuk menemukan sebuah kesalahan. Oleh karena itu, sebuah perangkat lunak harus didesain dan diimplementasikan ke dalam sebuah sistem komputerisasi yang bisa diuji. Pada saat yang sama, pengujian itu sendiri harus memiliki serangkaian karakteristik dari harus mencapai tujuan yang diharapkan, yaitu mencari kesalahan dengan usaha yang seminimal mungkin (Pressman, 2010).

### 2.12.1 *Black Box Testing*

*Black box testing* atau disebut juga *behavioral testing* berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak. *Black box testing* memungkinkan penguji perangkat lunak untuk melakukan serangkaian pengujian berdasarkan masukan (input) sesuai dengan kondisi tertentu yang akan mengerjakan tugas-tugas dari keseluruhan kebutuhan fungsi sebuah program (Pressman, 2010).

*Black box testing* berusaha mencari kesalahan-kesalahan yang dikelompokkan dalam kategori berikut :

- a. Kesalahan atau kekurangan fungsi.
- b. Kesalahan tampilan aplikasi.
- c. Kesalahan pada struktur data atau akses ke database eksternal.
- d. Kesalahan performa atau kebiasaan (*behavior*).
- e. Kesalahan inisialisasi dan pemberhentian aplikasi.

### **2.12.2 *White Box Testing***

*White box testing* merupakan pengujian yang menggunakan struktur kontrol dari desain prosedural. Pengujian ini memastikan bahwa seluruh algoritma dalam pemograman harus diuji setidaknya sekali, menguji semua logika yang digunakan, mengeksekusi *loop* pada Batasan sistem dan melatih data untuk memastikan keabsahan datanya (Pressman, 2010).

## **2.13 Penelitian Terdahulu**

### **2.13.1 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.

### **2.13.2 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.

### **2.13.3 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.

#### **2.13.4 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 kontruksi 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.

#### **2.13.5 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 bahwa 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.

### **2.13.6 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 mengola 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.

#### **2.13.7 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.

#### **2.13.8 *Application of GIS in Construction Management* [23]**

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.

#### **2.13.9 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.

#### **2.13.10 *IT Enhanced Project Information Management In Construction:***

##### ***Pathways To Improved Performance And Strategic Competitiveness [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.

#### **2.13.11 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.

#### **2.13.12 *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.

#### **2.13.13 *Management Information System and Decision-Making* [28]**

Latar belakang dalam penulisan ini adalah mempelajari menggabungkan sistem teknologi informasi perangkat keras dan perangkat lunak pemrograman untuk membangun sistem informasi profesional bisnis. Seringkali orang secara keliru berpikir bahwa perangkat lunak sistem informasi itu misterius, kompleks, dan sangat sulit untuk dipahami, sayangnya ini adalah cara berpikir yang salah, sebenarnya sistem informasi manajemen sangat menarik, logis, penting dan sangat penting untuk bisnis. Sistem informasi berkaitan dengan fungsi kritis perusahaan, lembaga, dan bisnis modern. Bisnis menggunakan sistem teknologi informasi untuk mendapatkan keunggulan kompetitif melawan pesaing. Bahkan banyak proses bisnis dasar yang ditetapkan untuk meningkatkan output, produktivitas melalui penggunaan sistem informasi. Tujuan dalam penulisan ini adalah membuat sistem informasi manajemen menjadi alur pemrosesan prosedur berdasarkan data komputer, dan terintegrasi dengan prosedur lain dalam rangka menyediakan informasi secara tepat waktu dan efektif untuk mendukung pengambilan keputusan dan fungsi manajemen lainnya.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah tahap penelitian dari proses pengambilan keputusan meliputi kegiatan mengidentifikasi masalah yang terkait dengan meninjau keadaan kondisi untuk pengambilan keputusan. Analisis dan penempatan tidak dapat diidentifikasi sampai masalah dirumuskan dan oleh karena itu tahap penelitian tidak terdiri dari pencarian dan lingkungan penelitian untuk keadaan internal dan eksternal yang mengarah pada identifikasi peluang atau masalah. Setelah fase penelitian, yang menghasilkan pengenalan masalah atau peluang, desain, menemukan, mengembangkan dan menganalisis kemungkinan arah saham. Dukungan untuk fase desain harus menyediakan prosedur berulang ketika meninjau alternatif.

Hasil dalam penulisan ini menunjukkan bahwa jumlah data bisnis kontemporer dan informasi tumbuh secara eksponensial, dan pengambilan keputusan bisnis yang efisien hanya mungkin jika informasi yang diperlukan cepat, akurat dan kualitatif dan dikelola oleh staff yang memadai tetapi untuk kebanyakan kasus tidak. Efisiensi yang tepat adalah hasil dari kurangnya sistem informasi manajemen yang baik. Pesatnya perkembangan teknologi informasi yang dibarengi dengan perkembangan teknologi telekomunikasi telah mengefektifkan setiap bidang kehidupan dan aktivitas manusia. Melalui organisasi yang baik dari teknologi ini untuk mencapai pengambilan keputusan yang berkualitas di semua tingkatan manajemen dari tingkat atas sampai yang terendah. Teknologi informasi dalam pengorganisasian database terbaik dan optimal menawarkan peluang besar untuk manipulasi cepat dan kualitatif untuk meningkatkan kualitas penyusunan

keputusan. Untuk *future work* yang dapat dikembangkan dalam penulisan ini adalah membuat model sistem informasi yang digunakan untuk pengambilan keputusan.

#### **2.13.14 A Review Of Cloud-Based BIM Technology In The Construction Sector**

**[29]**

Latar belakang dalam penulisan ini adalah penerapan BIM dalam proyek konstruksi tidak hanya membantu meningkatkan kolaborasi diantara para pihak di proyek, tetapi juga menghasilkan pengembalian positif atas investasi di BIM dengan mengurangi kesalahan dan kelalaian. Namun, pada saat yang sama, BIM telah dikritik sebagai kerangka kerja sistem mandiri yang membatasi akses pihak proyek ke kumpulan data atau informasi umum (Chunag et al., 2011). Biaya investasi awal sistem BIM juga tinggi (Kim, 2012). Teknologi *cloud*-BIM yang muncul dianggap sebagai alat yang memungkinkan dapat menangani sifat mandiri dari BIM tradisional. Ini dapat mengarah pada tingkat kerja sama dan kolaborasi yang lebih tinggi, dan menyediakan *platform* komunikasi waktu nyata yang efektif untuk anggota tim proyek. Tujuan dalam penulisan ini adalah untuk memberikan tinjauan literatur inklusif dari penelitian teknologi *cloud*-BIM mutakhir dan implementasinya dalam membangun manajemen siklus hidup, dan untuk mengidentifikasi dan menyoroti tren saat ini dan kekurangan penelitian di bidang ini.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah tinjauan literatur dua tahap diadopsi untuk mengidentifikasi artikel jurnal yang menjelaskan dan menyelidiki penggunaan teknologi *cloud*-BIM di bidang konstruksi, yang

diterbitkan dalam jurnal rujukan, prosiding konferensi, dan publikasi ilmiah lainnya. Pertama, pencarian literatur yang komprehensif berdasarkan metode pencarian 'judul/abstrak/kata kunci' dilakukan dengan menggunakan Scopus, SCI dan Google Scholar. Kata kunci pencarian termasuk *cloud*-BIM, komputasi awan dalam konstruksi, dan lain-lain. Makalah dengan istilah khusus ini termasuk dalam judul, abstrak atau kata kunci dipilih sebagai publikasi yang memungkinkan. Pencarian yang lebih fokus dan komprehensif kemudian dilakukan dengan dukungan mesin pencari. Artikel (jurnal dan konferensi) dan makalah ulasan disertakan, sementara editorial, ulasan buku, surat kepada editor, diskusi/penutupan dan komentar, dan lain-lain. Akhirnya, total 30 makalah terkait *cloud*-BIM diidentifikasi dan dimasukkan dalam tinjauan literatur.

*Cloud*-BIM adalah area penelitian baru dalam studi TI konstruksi. Publikasi paling awal di *cloud*-BIM diterbitkan sekitar 2010 atau 2011, dan jumlah publikasi terus bertambah sejak saat itu. 30 publikasi dan standar yang relevan (tidak termasuk sumber Internet) yang terkait langsung dengan *cloud*-BIM terdiri dari 15 makalah jurnal, 7 makalah konferensi dan 8 publikasi lainnya (misalnya buku atau makalah dalam jurnal terapan). Banyak artikel jurnal diterbitkan di jurnal Otomasi dalam Konstruksi dan Jurnal Teknologi Informasi dalam Konstruksi (ITCON).

Hasil dalam penulisan ini menunjukkan bahwa tantangan utama yang dihadapi industri adopsi *cloud*-BIM adalah kurangnya kejelasan tentang siapa yang memiliki tanggung jawab, kewajiban, dan kepemilikan model *cloud*-BIM, kurangnya keahlian dan teknisi yang dapat membuat, memperbarui dan memelihara

informasi di *cloud*-BIM, dan kebutuhan akan pendidikan dan pelatihan profesional tentang teknologi baru. Masalah organisasi dan hukum dianggap sebagai penghalang utama implementasi *cloud*-BIM. Untuk *future work* yang dapat dikembangkan dalam penulisan ini adalah harus lebih mengeksplorasi potensi *cloud*-BIM dalam pengoperasian/pemeliharaan gedung dan manajemen fasilitas. Penerapan *cloud*-BIM untuk perencanaan pembongkaran/dekonstruksi juga merupakan bidang penelitian yang kurang dieksplorasi. Dibutuhkan penelitian empiris lebih lanjut tentang masalah organisasi dan hukum, termasuk keamanan, tanggung jawab, kewajiban dan kepemilikan model, dari model *cloud*-BIM juga diperlukan, pemeliharaan dan manajemen fasilitas, efisiensi energi dan tahap pembongkaran dan dekonstruksi manajemen siklus hidup bangunan. Penelitian empiris lebih lanjut tentang masalah organisasi dan hukum, termasuk keamanan, tanggung jawab, kewajiban dan kepemilikan model, dari model *cloud*-BIM juga diperlukan pemeliharaan dan manajemen fasilitas, efisiensi energi dan tahap pembongkaran dan dekonstruksi manajemen siklus hidup bangunan.

#### **2.13.15 *Benefits Of Building Information Modeling For Construction Managers And Bim Based Scheduling* [30]**

Latar belakang dalam penulisan ini adalah membangun Pemodelan Informasi "BIM" menjadi lebih meningkat dengan proses kolaborasi dalam industri konstruksi. Pemilik semakin membutuhkan layanan BIM dari manajer konstruksi, arsitek dan perusahaan teknik. Banyak perusahaan konstruksi sekarang berinvestasi dalam teknologi "BIM" selama penawaran, pra konstruksi, konstruksi dan pasca



konstruksi. Tujuan dalam penulisan ini adalah untuk memahami penggunaan dan manfaat BIM untuk manajer konstruksi dan memeriksa BIM penjadwalan berbasis. Ada dua tujuan pada penulisan ini, yaitu mengidentifikasi arus penggunaan BIM dalam Manajemen Arsitektur / Teknik / Konstruksi / Fasilitas Industri untuk lebih memahami bagaimana "*build to design*" dan "*design to build*" berbasis BIM konsep dapat digunakan oleh manajer konstruksi. Kedua, fokus ditempatkan pada analisis BIM 3D dan 4D sebagai penjadwalan berbasis BIM.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian dilakukan melalui studi pustaka, studi kasus, dan wawancara. Pertama, penelitian mengidentifikasi penggunaan Pemodelan Informasi Bangunan untuk tahap pra konstruksi, konstruksi, dan pasca konstruksi. Kemudian, proyek diperiksa kegunaan dan manfaat BIM dalam pembangunan fasilitas penelitian. Selanjutnya, prototipe Model Informasi Bangunan 4D dibuat dan dipelajari. Selanjutnya, Jadwal berbasis BIM diintegrasikan ke model 4D. Akhirnya, proyek ditutup dengan analisis tentang penggunaan, kelebihan dan kekurangan BIM dan alat-alatnya.

Hasil dalam penulisan ini menunjukkan bahwa Pemodelan Informasi Bangunan bermanfaat bagi industri konstruksi. Pemanfaatan BIM seperti koordinasi, perencanaan konstruksi, dan prefabrikasi membuat proyek konstruksi lebih efisien. Dengan kata lain, BIM memberikan penghematan waktu dan biaya dan menghasilkan produk konstruksi yang lebih berkualitas. Berbagai alat BIM dapat digunakan untuk menerapkan BIM dalam proyek konstruksi. Namun, alat BIM menimbulkan kemunduran seperti interoperabilitas. Secara keseluruhan, membangun Pemodelan Informasi adalah konsep yang hebat, tetapi BIM alat tidak

sempurna dan membutuhkan perbaikan. Untuk *future work* yang dapat dikembangkan dalam penulisan ini adalah penggunaan BIM dibandingkan dengan pemodelan 2D sangat dianjurkan karena model parametrik menyangkal tumpang tindih elemen dan tidak ada kesalahan, kelalaian atau konflik informasi di berbagai dilihat. Pengguna harus menggunakan elemen yang tersedia saat ini dan mengubahnya menjadi buat elemen baru karena Arsitektur Revit membutuhkan waktu dan investasi untuk membangun elemen baru dari awal. Studi lebih lanjut diperlukan untuk dekomposisi elemen. Ketika sebuah proyek sedang dimodelkan, aktivitas penjadwalan harus dipertimbangkan dan opsi pemisahan harus digunakan bila diperlukan. Interoperabilitas IFC dapat dipelajari lebih lanjut dalam proyek-proyek masa depan karena Ketika model prototipe sebagai format IFC diimpor ke *Vico Constructor* dan *Navisworks*, beberapa elemen hilang atau salah ditampilkan. *IFC File Analyzer* dan *Open IFC Java Tool Box* disarankan untuk tidak digunakan untuk penjadwalan berbasis BIM. Penggunaan *Synchro* untuk penjadwalan berbasis IFC direkomendasikan karena IFC dapat diimpor atau ditambahkan sebagai subtask dalam model Sinkron. Pemanfaatan *Synchro* direkomendasikan untuk perencanaan konstruksi karena setelah sumber daya dan jadwal kegiatan ditautkan, garis waktu dapat dipilih untuk hari tertentu. Studi lebih lanjut diperlukan untuk sinkronisasi *Synchro* dengan penjadwalan dan alat BIM lainnya. Penggunaan penjadwalan berbasis BIM disarankan hanya untuk detail perencanaan konstruksi dan pemantauan untuk kegiatan seperti kontrol kualitas dan program jaminan kualitas karena membutuhkan lebih banyak upaya untuk membuat dan memperbarui aktivitas. Dalam proyek ini, berbasis BIM jadwal termasuk 32

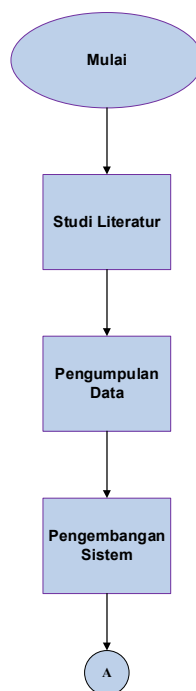
kegiatan utama dan 270 subtugas yang terdiri dari penggunaan 160 elemen bangunan. Secara keseluruhan, pembaruan jadwal bisa mahal dan memakan waktu dan manajer konstruksi harus membuat keputusan pada nilai BIM berdasarkan penjadwalan berdasarkan kebutuhan proyek.

## Bab 3

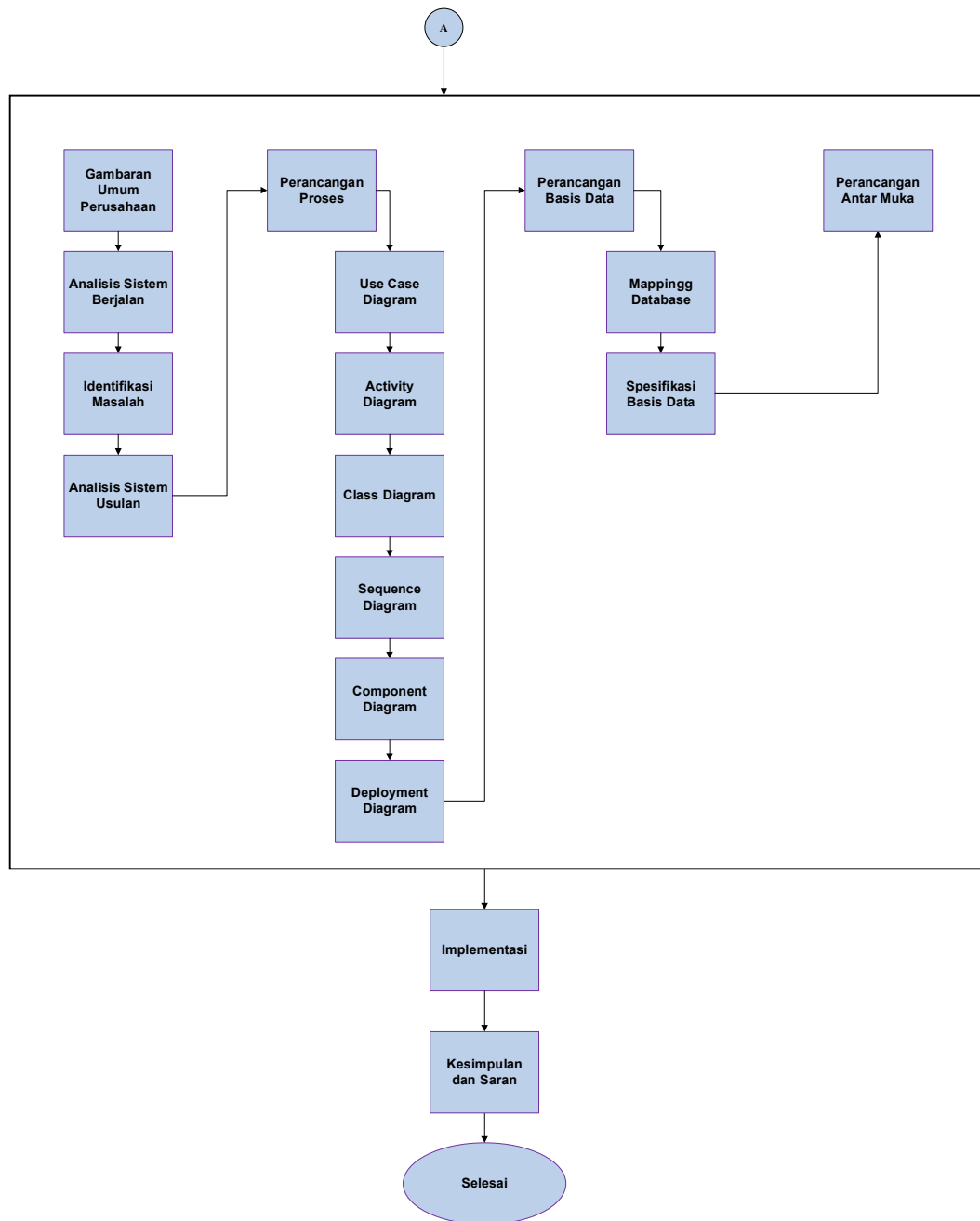
### Metode Penelitian

#### 3.1 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 3.1.



Gambar 3.1 : Tahapan Metode Penelitian



Gambar 3.1 : Tahapan Metode Penelitian (Lanjutan)

## 3.2 Studi Literatur

Tahapan ini dilakukan dengan mengumpulkan jurnal-jurnal yang membahas penelitian terkait sistem informasi manajemen pada proyek konstruksi. Dari jurnal-

jurnal tersebut, akan dijadikan acuan dalam pengembangan sistem informasi manajemen pada proyek konstruksi. Penelitian terdahulu tersebut dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 3.1 : Kelebihan dan Kekurangan Penelitian Terdahulu

No.	Judul	Penulis	Metode	Kelebihan	Kekurangan
1	Perencanaan Sistem Informasi Manajemen Jadwal Dan Biaya Dengan Menggunakan Metode <i>Earned Value</i> Pada Proses Manajemen Konstruksi	Prasetya et al, 2020.	Metode <i>Earned Value</i>	Program XAMPP sangat efektif untuk memonitoring waktu dan biaya pada pelaksanaan proyek.	Data aplikasi belum dapat <i>export</i> berupa <i>file</i> atau langsung <i>print</i> .
2	<i>Applications of 4D GIS Model in Construction Management</i>	Mohanlal et al, 2019.	Sistem Informasi Geografis (GIS) 4D	Memberikan gambaran konsep 4D GIS untuk mengintegrasikan dan mewakili 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.	Data aplikasi dapat di print hanya dengan format *.pdf, *.html, atau *.csv. Untuk penjadwalan proyek tidak dapat di print dengan format excel seperti yang selalu digunakan dalam proyek konstruksi.
3	Penerapan <i>Agile Development</i> Untuk Pengembangan Sistem Informasi Manajemen	Satya, 2019.	Model <i>Agile Development</i>	Pengembangan sistem informasi manajemen konstruksi menggunakan prinsip-prinsip agile dapat	Tidak memiliki laporan Kurva-S dan fitur diskusi untuk setiap pekerjaan.

	Perusahaan Konstruksi			mencapai hasil yang diinginkan oleh pihak perusahaan.	Tidak memiliki notifikasi pada sistem.
4	Sistem Informasi Monitoring Perkembangan Proyek Dalam Bidang Kontruksi Berbasis Web Pada CV. Jaya Makmur Bekasi	Lestari dan Setiyadi, 2019.	Model <i>waterfall</i>	Menghasilkan laporan yang lebih akurat dan tepat waktu. Laporan berupa perkembangan dan kendala di lapangan. Mengetahui kondisi proyek yang berlangsung dan penanggung jawab proyek.	Tidak memiliki laporan Kurva-S. Tidak memiliki notifikasi pada sistem.
5	Pembuatan Sistem Informasi Manajemen Konstruksi Untuk Monitoring Kemajuan Pekerjaan Proyek Jalan (Studi Kasus: Pelaksanaan Proyek Konstruksi Jalan Di Kab. Hulu Sungai Utara)	Yanti, 2018.	Model <i>waterfall</i>	Informasi perkembangan dan penyerapan anggaran. Monitoring pekerjaan yang berbeda-beda lokasinya secara online. Fitur forum yang bisa digunakan dalam melakukan koordinasi dan komunikasi. Tersusunnya manajemen dokumen dengan dibangunnya sebuah database server proyek.	Tidak memiliki notifikasi pada sistem.
6	Model <i>Rapid Application Development</i> (RAD) Dalam Pengembangan Sistem Informasi Penjadwalan Belajar Mengajar	Sagala, 2018.	<i>Rapid Application Development</i> (RAD)	Penerapkan sistem komputerisasi pada penjadwalan maka proses pembuatan jadwal belajar mengajar akan semakin cepat dan tidak sering mengalami keterlambatan	Tidak dijelaskan secara rinci mengenai fitur-fitur yang ada pada sistem.

				dalam pembuatan jadwal.	
7	Studi Kasus Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Proyek Konstruksi	Prihantara et al, 2018.	Model <i>waterfall</i>	Site manager, manajer proyek, direktur dan konsultan pengawas dapat memonitor progress proyek. Estimator proyek juga dapat melakukan penyusunan rencana anggaran dengan menggunakan sistem tersebut.	Tidak memiliki notifikasi pada sistem.
8	<i>Application of GIS in Construction Management</i>	M. Patel et al, 2017.	Sistem Informasi Geografis	Dengan sistem pemodelan 4D berbasis GIS dapat dengan mudah memahami kemajuan proyek dan mengidentifikasi sejumlah besar biaya yang dikeluarkan.	Penjelasan setiap Langkah-langkah tidak dirincikan secara detail, hanya disampaikan secara garis besar.
9	Pengembangan Desain Sistem Monitoring Dan Pengendalian Multi Proyek Konstruksi Menggunakan Metode <i>House Of Quality</i> (Studi Kasus: Dinas Pekerjaan Umum Kab. Gresik)	Siswanto, 2017.	Metode <i>House of Quality</i> (HoQ)	House of Quality secara terstruktur dan sistematis mampu menuntun langkah langkah pengembangan desain Sistem sebagai prototype.	Tampilan progress perform hanya menampilkan progress saat ini, namun tidak menampilkan progress rencana serta deviasinnya juga waktu pelaksanaan kurang berapa hari. Tidak memiliki notifikasi pada sistem.



10	<i>IT Enhanced Project Information Management In Construction: Pathways To Improved Performance And Strategic Competitiveness</i>	Stewart, 2011.	<i>Path Model Development dan Path Model Implementation</i>	Memberikan gambaran kepada perusahaan konstruksi untuk kerangka kerja dalam membantu pengukuran dan pengelolaan proyek dengan implementasi kinerja TI.	Implementasi model ke dalam web tidak ditunjukkan, sehingga tidak ada gambaran mengenai sistem yang dibuat.
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)	Jumadi dan Widiadi, 2009.	Model <i>waterfall</i>	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.	Tidak menampilkan fitur secara keseluruhan dan fungsi dari masing-masing fitur tidak dijelaskan secara detail, serta pihak-pihak untuk mengakses fitur tersebut tidak disebutkan.
12	<i>Web-Based Construction Project Management Systems: How To Make Them Successful?</i>	Nitithamyong dan Skibniewski, 2004.	<i>State of The Art (SOTA)</i>	Memberikan gambaran mengenai Project Management System Application Service Provider (PM-ASP) untuk industri konstruksi, model bisnis PM-ASP, dan fitur yang didukungnya. Potensi manfaat dan hambatan dalam implementasi PM-ASP, serta tinjauan tren	Penelitian yang dilakukan hingga saat ini masih bertujuan untuk memecahkan masalah teknis PM ASP, masalah non teknis belum dibahas.

				masa depan PM-ASP.	
13	<i>Management Information System and Decision-Making</i>	AfërdÖta Berisha dan Shaqiri, 2014.	<i>State of The Art (SOTA)</i>	Memberikan gambaran mengenai penerapan sistem informasi manajemen untuk pengambilan keputusan.	Pada tulisan tidak menunjukkan hasil pemodelan sistem yang telah dibuat, hanya membahas secara teori.
14	<i>A Review Of Cloud-Based Bim Technology In The Construction Sector</i>	Johnny Wong et al, 2014.	Tinjauan literatur dengan dua tahap yaitu mengidentifikasi dan menyelidiki.	Memberikan informasi mengenai tantangan utama yang dihadapi industri adopsi <i>cloud-BIM</i> .	Pada tulisan tidak membahas mengenai hasil pemodelan sistem dari beberapa tulisan yang ditinjau pada penulisan, hanya membahas secara teori.
15	<i>Benefits Of Building Information Modeling For Construction Managers And BIM Based Scheduling</i>	Mehmet F. Hergunsel, 2011.	Studi pustaka, studi kasus, dan wawancara.	Penggunaan BIM memberikan penghematan waktu dan biaya dan menghasilkan produk konstruksi yang lebih berkualitas.	Masih diperlukan upaya untuk penjadwalan dapat digunakan pada berbasis BIM secara maksimal.

### 3.3 Pengumpulan Data

#### 3.3.1 Data Primer

Data primer dikumpulkan dari hasil wawancara dan diskusi dengan pengguna jasa dan penyedia jasa disertai dengan mempresentasikan mengenai konsep sistem informasi manajemen proyek konstruksi. Dari hasil wawancara dan diskusi ini akan

digunakan untuk mengetahui *output* yang dibutuhkan oleh pihak-pihak yang terlibat di proyek konstruksi.

### **3.3.2 Data Sekunder**

Data sekunder dikumpulkan dari hasil studi literatur, *review* penelitian terdahulu, pencarian perangkat lunak dan beberapa template perangkat lunak yang banyak tersedia di internet.

Data sekunder ini juga akan mengumpulkan mengenai 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.

### **3.3.3 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.

### 3.4 Pengembangan Sistem

Untuk pengembangan sistem, sesuai yang telah disampaikan pada latar belakang bahwa metode yang digunakan dalam memodelkan sistem informasi manajemen proyek konstruksi adalah *Rapid Application Development* (RAD). Metode RAD digunakan karena modul yang terlalu banyak sehingga untuk fleksibilitas dalam pengembangan sistem dapat dikendalikan serta jika ada perubahan pada setiap modul, maka pengembang secara fleksibel dapat merubah modul tersebut dan modul yang berkaitan. RAD pada pengembangan sistem yang membuat terbagi dalam beberapa tahap, sedangkan tools yang digunakan untuk memodelkan berorientasi objek adalah notasi *Unified Modelling Language* (UML). Metode RAD terdiri dari tiga tahap pengembangan, yaitu :

a. *Requirement Planning Phase*

Pada tahap ini, akan dilakukan observasi untuk mengumpulkan informasi-informasi mengenai gambaran umum dari suatu perusahaan, termasuk logo perusahaan, visi dan misi, serta struktur perusahaannya. Tahap selanjutnya, akan dilakukan analisis pada sistem yang berjalan proses monitoring manajemen proyek serta bagaimana *work breakdown structures* yang sedang berlangsung, kemudian

mengidentifikasi masalah dari sistem yang berjalan. Setelah itu, akan dibuat sistem usulan yang akan dijadikan sebagai rekomendasi untuk sistem tersebut.

b. *RAD Design Workshop*

Pada tahap ini, tahap perancangan proses sistem, basis data dan *user interface* yang akan dikerjakan untuk *prototype* sistem, kemudian menganalisis dan mengembangkan modul-modul yang dirancang.

1) Perancangan Proses Sistem

Pada tahap ini akan membuat *use case diagram*, *activity diagram*, *class diagram*, *sequence diagram*, *component diagram*, dan *deployment diagram*.

2) Perancangan Basis Data

Pada tahap ini, akan dirancang basis data yang berupa tabel-tabel serta hubungan antar label yang berdasarkan kebutuhan sistem informasi manajemen proyek.

3) Perancangan *User Interface*

Pada tahap ini, akan dirancang tampilan antar muka yang akan dibuat sesuai dengan kebutuhan pengembangan sistem.

c. *Implementation Phase*

Pada tahap ini, akan dilakukan implementasi pada sistem sehingga yang sudah dirancang dapat dilihat prosesnya ke dalam bentuk aplikasi. Tahap ini akan terdiri dari dua tahap, yaitu :

1) Tahap Pembangunan Sistem

Jika perancangan siap dan sudah disetujui, maka proses sistem akan dibangun dengan menggunakan bahasa *Laravel Framework* sesuai dengan rancangan yang sudah dibuat.

2) Tahap Pengujian Sistem

Tahap ini akan memeriksa seluruh proses yang telah dibangun apakah dapat berjalan sesuai rancangan dan optimal.

### **3.4.1 Gambaran Umum Perusahaan**

Pada tahapan ini, akan dikumpulkan informasi mengenai gambaran umum perusahaan seperti profil perusahaan, visi misi perusahaan, struktur organisasi perusahaan.

### **3.4.2 Analisis Sistem Berjalan**

Pada tahapan ini, akan dikumpulkan informasi mengenai sistem yang berjalan pada perusahaan, seperti informasi aktor-aktor yang menggunakan sistem tersebut. Untuk mengetahui tanggung jawab dari masing-masing Admin, *User*, dan *Client* yang menggunakan sistem tersebut.

Dari sistem yang digunakan, akan dikumpulkan juga mengenai informasi kelebihan dan kekurangan sistem yang berjalan dari masing-masing aktor-aktor yang menggunakan sistem tersebut.

### **3.4.3 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan hasil pengumpulan informasi pada tahap analisis sistem berjalan, yaitu mengetahui kelemahan sistem yang berjalan, maka peneliti akan mengidentifikasi permasalahan tersebut.

### **3.4.4 Analisis Sistem Usulan**

Berdasarkan hasil pengumpulan informasi mengenai kelemahan sistem yang berjalan dan hasil identifikasi masalah, maka untuk menyelesaikan permasalahan tersebut akan dianalisis untuk keperluan sistem usulan guna untuk melakukan pengembangan sistem informasi manajemen pada proyek konstruksi.

### **3.4.5 Perancangan Proses**

#### **3.4.5.1 *Use Case Diagram***

Pada *use case diagram* akan memberikan deskripsi hubungan antara pengguna sistem (aktor) dengan aktivitas-aktivitas atau proses pada sistem informasi manajemen untuk proyek konstruksi.

Setelah *use case diagram* sudah terbentuk, maka selanjutnya akan membuat identifikasi *use case diagram* pada sistem informasi manajemen untuk proyek konstruksi. Setelah proses tersebut, maka selanjutnya membuat narasi *use case* untuk menjelaskan *use case* secara lebih rinci.

#### **3.4.5.2 Activity Diagram**

Pada *activity diagram* ini akan menjelaskan mengenai aktivitas-aktivitas yang terjadi pada sistem informasi manajemen untuk proyek konstruksi.

#### **3.4.5.3 Class Diagram**

Pada *class diagram* ini akan membuat hubungan relasi antara objek, memiliki atribut dan operasi yang ada pada objek. Tahap pertama akan dibuat daftar objek melalui analisis dari objek-objek pada proses sistem. Setelah membuat daftar objek, maka selanjutnya akan dibuat analisis daftar objek dan membuat atribut-abtribut pada objek. Dari hasil tersebut, akan terbentuk daftar usulan objek pada sistem tersebut, kemudian akan berlanjut pada tahap pembuatan *class diagram* pada sistem tersebut.

#### **3.4.5.4 Sequence Diagram**

Pada *sequence diagram* ini akan memberikan penjelasan mengenai urutan secara rinci pada proses objek-objek yang akan dilakukan pada sistem untuk mencapai tujuan dari *use case*.

#### **3.4.5.5 Component Diagram**

Pada *component diagram* ini akan digambarkan komponen-komponen dari sistem dan memberikan penjelasan mengenai masing-masing komponen yang ada pada sistem tersebut.



#### **3.4.5.6 *Deployment Diagram***

Pada *deployment diagram* ini akan memberikan gambaran fisik untuk perangkat-perangkat yang akan digunakan.

### **3.4.6 Perancangan Basis Data**

#### **3.4.6.1 *Mapping Database***

Pada *mapping database* ini akan dilakukan pemetaan skema *database* untuk menentukan relasi hubungan *primary-key* dan *foreign-key* dari antar tabel-tabel yang terbentuk.

#### **3.4.6.2 *Spesifikasi Database***

Pada spesifikasi *database* ini akan merancang desain tabel sistem manajemen informasi untuk proyek konstruksi.

### **3.4.7 Perancangan Antar Muka**

Pada perancangan antar muka ini akan dirancang antar muka sistem informasi manajemen untuk proyek konstruksi yang nanti akan dibagi berdasarkan aktor-aktor pada *case diagram*

### **3.5 Implementasi**

#### **3.5.1 Pembangunan Sistem**

Pada pembangunan sistem ini akan dibangun menggunakan *hardware* dan *software* sesuai dengan kebutuhan spesifikasi yang akan dibutuhkan.

#### **3.5.2 Pengujian Sistem**

Pada pengujian sistem ini akan menggunakan pengujian *black-box testing* atau *white-box testing*. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah semua modul yang sudah dibentuk berjalan sesuai rancangan atau tidak, serta mengetahui apakah ada kesalahan-kesalahan terhadap proses pada sistem informasi manajemen untuk proyek konstruksi.

### **3.6 Kesimpulan dan Saran**

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

3.7 Rencana Kegiatan Penelitian

Tabel 3.2 : Rencana Kegiatan Penelitian



No.	Kegiatan	Dec-20	Jan-21	Feb-21	Mar-21	Apr-21	May-21	Jun-21	Jul-21	Aug-21	Sep-21	Oct-21	Nov-21
1	Studi Literatur												
2	Penyusunan Proposal Penelitian												
3	Ujian Seminar Bidang Kajian												
4	Studi Literatur												
5	Perbaikan Proposal Penelitian												
6	Ujian Kualifikasi												
7	Pengumpulan Data												
8	Analisis Sistem Berjalan												
9	Identifikasi Masalah												
10	Analisis Sistem Usulan												
12	Perancangan Proses Sistem												
11	Evaluasi Progress												
13	Perancangan Basis Data												
14	Perancangan Antar Muka												
15	Publikasi Internasional Pertama												
16	Rapat Komisi Pembimbing												
17	Implementasi Sistem												
18	Pengujian Sistem												
19	Publikasi Internasional Kedua												
20	Sidang Tertutup												
21	Perbaikan - Perbaikan												
22	Sidang Terbuka												
23	Perbaikan-Perbaikan												
24	Penyelesaian Administrasi												

Keterangan :  
Jadwal Rencana Pelaksanaan Kegiatan  
Jadwal Mengikuti Sekretariat Program

Tabel 3.2 : Rencana Kegiatan Penelitian (Lanjutan)

No.	Kegiatan	Dec-21	Jan-22	Feb-22	Mar-22	Apr-22	May-22	Jun-22	Jul-22	Aug-22	Sep-22	Oct-22	Nov-22	Dec-22	Jan-23	Feb-23	Mar-23
1	Studi Literatur																
2	Penyusunan Proposal Penelitian																
3	Ujian Seminar Bidang Kajian																
4	Studi Literatur																
5	Perbaikan Proposal Penelitian																
6	Ujian Kualifikasi																
7	Pengumpulan Data																
8	Analisis Sistem Berjalan																
9	Identifikasi Masalah																
10	Analisis Sistem Usulan																
12	Perancangan Proses Sistem																
11	Evaluasi Progress																
13	Perancangan Basis Data																
14	Perancangan Antar Muka																
15	Publikasi Internasional Pertama																
16	Rapat Komisi Pembimbing																
17	Implementasi Sistem																
18	Pengujian Sistem																
19	Publikasi Internasional Kedua																
20	Sidang Tertutup																
21	Perbaikan - Perbaikan																
22	Sidang Terbuka																
23	Perbaikan-Perbaikan																
24	Penyelesaian Administrasi																

Keterangan :

 Jadwal Rencana Pelaksanaan Kegiatan  
 Jadwal Mengikuti Sekretariat Program

## 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] Stewart, R., A. 2007, “*IT Enhanced Project Information Management In Construction: Pathways To Improved Performance And Strategic Competitiveness*”, *Automation in Construction*, Vol. 16, pp. 511-517.
- [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.
- [28] AfërdÖta B., dan Shaqiri. 2014, “*Management Information System and Decision-Making*”, *Academic Journal of Interdisciplinary Studies*, Vol. 3, No. 2, pp. 19-23.
- [29] Johnny Wong, Xiangyu Wang, Heng Li, Greg Chan, dan Haijiang Li. 2014, “*A Review Of Cloud-Based BIM Technology In The Construction Sector*”, *Journal of Information Technology in Construction*, Vol. 19, pp. 281-291.
- [30] Mehmet F. Hergunsel. 2011. “*Benefits Of Building Information Modeling For Construction Managers And BIM Based Scheduling*”, *Thesis*, Worcester Polytechnic Institute, Worcester, Massachusetts, United States.