

SISTEM INFORMASI PENGENDALIAN PEKERJAAN KONSTRUKSI BANGUNAN SIPIL (Studi Kasus: CV Gubah Cipta Sasana)

Muhamad Lutfi, M.Kom., M.T.

Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Ibn Khaldun Bogor
e-mail: lutfim97@gmail.com

Abstrak

Sulitnya kondisi saat ini untuk mendapatkan proyek konstruksi bangunan bagi perusahaan jasa konstruksi akibat adanya persaingan yang ketat antara perusahaan jasa konstruksi yang ada, menuntut perusahaan jasa konstruksi untuk dapat meningkatkan daya saing dan kinerja perusahaannya untuk mendapatkan keuntungan bagi perusahaan. Peningkatan kinerja perusahaan dapat dilakukan dengan adanya pembenahan internal manajemen perusahaan melalui efisiensi pelaksanaan pekerjaan konstruksi atau fisik di lapangan pada proyek konstruksi bangunan yang sedang ditangani. Pelaksanaan Pekerjaan konstruksi dilapangan harus selalu diawasi dan dikendalikan dengan baik, sebab baik buruknya hasil pekerjaan konstruksi dilapangan tergantung dari pengendalian pelaksanaan pekerjaannya. Semakin kompleksnya proses dan tahapan pekerjaan konstruksi yang keseluruhan menuntut ketepatan dan kecepatan tanpa mengabaikan kualitas dan kuantitas pekerjaan itu sendiri, maka kebutuhan informasi mengenai proses pekerjaan dan anggaran biaya pada saat proyek tersebut akan, sedang sampai dengan selesai merupakan suatu hal yang tidak dapat dikesampingkan. Kondisi proyek yang melibatkan banyak pihak dan orang, memberikan peluang terjadinya mis-informasi yang tentu berdampak pada proses pelaksanaan pekerjaan fisik itu sendiri. Dikarenakan banyaknya data informasi yang tidak cocok satu sama lain maka kemungkinan besar pelaksanaan pekerjaan dilapangan akan mengalami hambatan yang cukup besar bahkan kemungkinan proyek harus dihentikan. Apabila hal ini terjadi akan memberikan kerugian yang sangat besar bagi owner, pelaksana dan tenaga kerja. Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka konsep yang baik diterapkan adalah merancang suatu sistem informasi yang dapat mengendalikan pekerjaan-pekerjaan yang ada pada sebuah proyek konstruksi dari awal sampai dengan akhir dengan berpedoman pada analisa harga satuan pekerjaan, rencana anggaran pelaksanaan dan rencana anggaran belanja.

Kata kunci: Desain sistem informasi, Data Flow Diagram, pekerjaan konstruksi bangunan

1. Pendahuluan

Keberhasilan sebuah pekerjaan proyek konstruksi tidak terlepas dari pengelolaan dan pengendalian pekerjaan yang baik dari perusahaan atau pelaksana proyek, baik itu untuk proyek konstruksi berskala besar maupun berskala kecil. Pengendalian dan pengawasan pekerjaan konstruksi yang baik selalu menekankan pada pentingnya sistem informasi yang cukup memadai, yang dapat memberikan dan melayani akan kebutuhan informasi yang diperlukan pada pelaksanaan pekerjaan itu sendiri. Kondisi proyek yang melibatkan banyak pihak dan orang, memberikan peluang terjadinya mis-informasi yang tentu berdampak pada proses pelaksanaan pekerjaan proyek konstruksi itu sendiri. Dikarenakan banyaknya data pekerjaan yang tidak cocok satu sama lain maka kemungkinan besar pelaksanaan teknis dilapangan akan mengalami hambatan yang cukup besar bahkan kemungkinan pekerjaan proyek harus dihentikan. Apabila hal ini terjadi akan memberikan kerugian yang sangat besar bagi *owner*, pelaksana dan tenaga kerja.

Pengembangan suatu sistem informasi bagi proyek konstruksi terutama pada proses pekerjaan konstruksi bangunan merupakan suatu investasi seperti halnya proyek nya itu sendiri. Investasi berarti dikeluarkannya sumber-sumber daya untuk mendapatkan manfaat di masa mendatang. Sistem informasi akan memberikan manfaat yang dapat berupa penghematan-penghematan atau manfaat-manfaat baru.

Selain mengolah data informasi pekerjaan proyek konstruksi, sistem informasi juga dapat menjadi sistem kontrol atau sebagai alat monitoring terhadap proses pelaksanaan pekerjaan-pekerjaan proyek di lapangan. Seperti kita ketahui, dikarenakan proyek melibatkan banyak pihak atau perusahaan yang ikut terlibat dari awal sampai dengan akhir.

Tidak semua pelaksanaan pekerjaan proyek konstruksi dapat melaksanakan kriteria diatas, sehingga sebagai hasilnya tidak semua proyek berhasil dalam pelaksanaannya. Urutan-urutan yang tepat dari tahapan-tahapan pekerjaan konstruksi pada suatu tahapan pekerjaan yang ada didalam proyek konstruksi akan memberikan kepastian kerja kepada tenaga kerja dalam melaksanakan tugas

dan tanggungjawabnya, sekaligus memberikan kemudahan kepada pihak *owner* dalam mengambil serta melaksanakan kebijakan-kebijakan yang dikeluarkannya serta akan memberikan dampak yang positif kepada hasil prestasi pekerjaan dan terutama pada kinerja dan kredibilitas perusahaan.

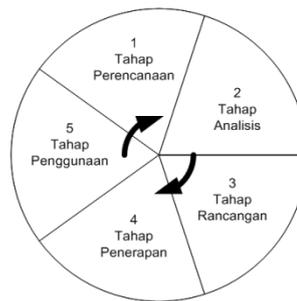
2. Metode Penelitian

2.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu penelitian dilakukan pada bulan Juni sampai dengan Agustus 2007, dimana obyek kajian adalah CV Gubah Cipta Sasana (GCS) yang berkedudukan di jalan Dramaga Raya Km. 6,5 No. 42 Bogor.

2.2. Metodologi

Proses evolusi sistem disebut siklus kehidupan sistem (*system life cycle* atau SLC) dan terdiri dari tahap-tahap perencanaan, analisis, rancangan, penerapan dan penggunaan. Saat suatu sistem berakhir masa kegunaanya dan harus diganti dengan suatu siklus kehidupan yang baru dimulai, diawali dengan tahap perencanaan.



(Sumber: R. McLeod, 1995)

Gambar 1. Pola Perputaran dari Siklus Hidup Sistem

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Analisa Permasalahan

Analisa sasaran yang dilakukan menunjukkan bahwa tujuan dari pengembangan sistem informasi ini sesuai dengan tujuan perusahaan. Penerapan sistem yang berjalan pada saat ini khususnya didalam pengendalian pekerjaan-pekerjaan konstruksi oleh bagian engineering pada proyek-proyek konstruksi yang dilakukan selama ini oleh CV. Gubah Cipta Sasana ternyata terdapat beberapa permasalahan, diantaranya:

1. Proses analisa perhitungan pekerjaan setiap kali mengikuti tahap tender maupun pada tahap pengendalian pelaksanaan pekerjaan di lapangan masih dilakukan secara manual, hal ini memberikan kesulitan tersendiri bagi perusahaan untuk melaksanakan seluruh pekerjaan yang ada dengan tidak mengabaikan waktu dan biaya yang merupakan faktor penentu untuk keberhasilan sebuah pekerjaan konstruksi di lapangan.
2. Salah satu akibat dari proses pengerjaan yang masih dilakukan secara manual seringkali menghasilkan kesalahan-kesalahan pada isi laporan yang tidak disengaja sehingga dapat menyebabkan kebenaran dari data kurang terjamin serta mengakibatkan proses pelaporan pekerjaan di lapangan seringkali terlambat.
3. File-file data proyek yang tidak tersimpan dengan baik dan teratur, sehingga setiap kali melakukan pencarian data pekerjaan di lapangan apabila ada yang memerlukannya akan memerlukan waktu yang cukup lama.
4. Salinan data masih mengandalkan *hardcopy*, sehingga apabila ada musibah, seperti kebakaran misalnya maka data pekerjaan proyek yang ada akan hilang atau rusak.
5. Lambatnya pemecahan permasalahan teknis pelaksanaan pekerjaan dilapangan diakibatkan kurangnya informasi mengenai pekerjaan yang didapat oleh pelaksana di lapangan yang disebabkan penyebaran informasi yang ada kurang berjalan dengan baik.
6. Belum diterapkannya sistem informasi manajemen proyek konstruksi dalam pengendalian pekerjaan konstruksi, sehingga sulit diukur keberhasilan perusahaan dalam usaha mencapai tingkat

efisiensi dan efektifitas pekerjaan yang diinginkan pada proses pelaksanaan pekerjaan konstruksi di lapangan.

3.2. Analisa Kebutuhan Informasi

Kebutuhan informasi dalam sistem informasi pengendalian pekerjaan konstruksi berbeda-beda. Adapun kebutuhan informasi dari masing-masing unit organisasi sebagai berikut:

Tabel 1. Matrik Kebutuhan Informasi

Kebutuhan Informasi		Unit Organisasi		
		Engineer	Finance	Site Manager
		1	2	3
1	Data Proyek	x	x	X
2	Daftar harga upah/bahan		x	
3	Daftar item pekerjaan	x		
4	Volume pekerjaan	x		
5	Bobot pekerjaan	x		
6	Harga satuan pekerjaan (HSP)	x		
7	Rencana anggaran pelaksanaan (RAP)		x	X
8	Rencana anggaran belanja (RAB)		x	x
9	Opname hasil kerja	x		
10	Analisa kerja	x		
11	Replan kerja	x		
12	Laporan hasil progress kerja			x
13	Laporan kondisi dan posisi kerja			x
14	Laporan proyeksi kerja			x
15	Rekap kemajuan kerja			x

3.3. Analisa Faktor-faktor Kritis

Berdasarkan informasi yang didapat pada proses aliran kerja yang ada pada pelaksanaan pekerjaan konstruksi memiliki faktor-faktor kritis untuk mencapai sistem informasi yang ideal antara lain:

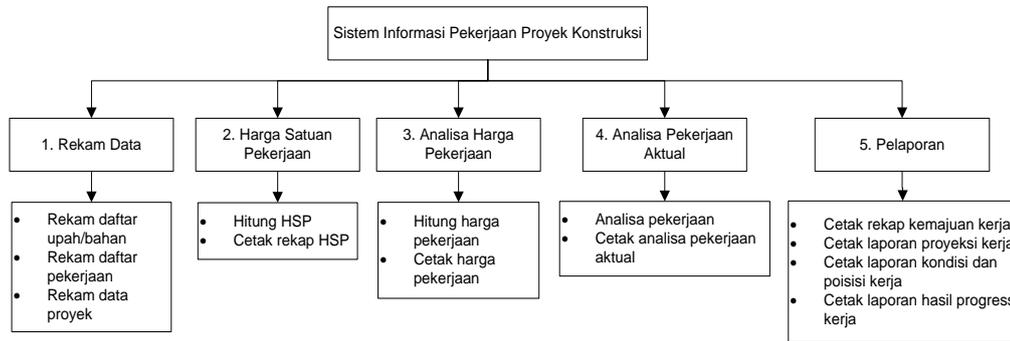
1. Monitoring terhadap hasil-hasil pekerjaan tukang merupakan hal yang vital yang sering kali diabaikan oleh para supervisor dan pelaksana.
2. Opname hasil kerja merupakan informasi terpenting dalam manajemen pelaksanaan pekerjaan proyek. Opname hasil kerja yang dimaksud meliputi :
 - Hasil kerja tukang
 - Ketersediaan tenaga kerja
 - Pemakaian bahan dan alat
 - Hasil kerja subkont.

Dari hasil informasi opname dapat dilakukan analisa-analisa lebih lanjut yang sangat berharga untuk pengendalian pekerjaan proyek. Semakin cepat data opname diterima maka semakin cepat analisa dapat dilakukan dan itu berarti semakin cepat pula kita ketahui kondisi proyek. Opname perhari jauh lebih baik daripada opname perminggu, disamping :

- akan meringkas beban kerja *supervisor* atau pelaksana
 - memudahkan melakukan akumulasi opname kerja, juga
 - dapat memberikan hasil analisa kondisi kerja setiap saat sehingga penyimpangan-penyimpangan dapat dideteksi sedini mungkin.
3. Seringkali terjadi keterlambatan laporan *progress* kerja dilapangan dimana laporan *progress* kerja merupakan revisi dari nilai-nilai aktual hasil opname kerja kedalam besaran-besaran persentase bobot dimana besaran persentase bobot merupakan sebuah media yang merupakan bahasa bersama antara *owner*, pengawas dan kontraktor.

3.4. Analisa Area Kerja

Gambar 2 berikut adalah dekomposisi proses dari rancangan pengembangan sistem informasi pengendalian pekerjaan konstruksi pada CV. Gubah Cipta Sasana yang diusulkan,

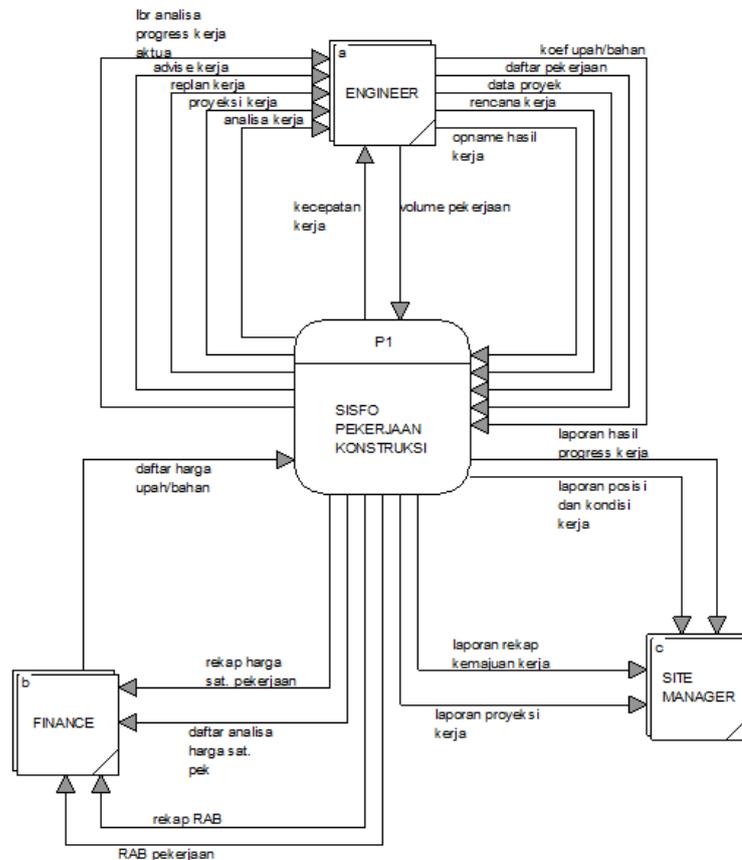


Gambar 2. Dekomposisi Proses

3.5. Desain Sistem

3.5.1. Diagram Konteks

Diagram arus data sistem informasi pengendalian pekerjaan konstruksi di lapangan terdiri dari konteks diagram dan data flow diagram, dimana dalam sistem terjadi adanya hubungan dengan lingkungan yang terlibat dalam sistem atau *eksternal entity* (lingkungan luar). Pada proses analisa pekerjaan konstruksi dilapangan ada tiga lingkungan luar sistem yang ikut terlibat yaitu *engineering*, *finance* dan *site manager*.

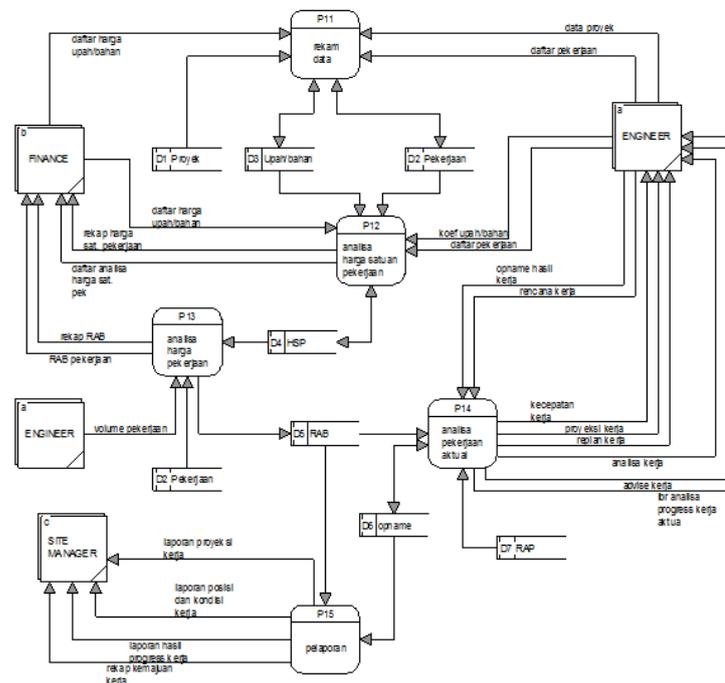


Gambar 3. Konteks Diagram

Data atau informasi yang diberikan oleh sistem dan diterima sistem adalah sebagai berikut:

1. Entitas luar *Engineering*
 Pada entitas ini memberikan data kepada sistem berupa koefisien upah/bahan, daftar pekerjaan, data proyek, rencana kerja, opname hasil kerja di lapangan dan volume pekerjaan.
 Data atau informasi yang diterima dari sistem berupa informasi mengenai kecepatan kerja, proyeksi kerja, replan kerja, *advise* kerja dan analisa kerja serta lembar analisa *progress* kerja aktual di lapangan.
2. Entitas luar *Finance*
 Pada entitas ini memberikan data kepada sistem berupa data daftar upah/bahan.
 Data atau informasi yang diterima dari sistem berupa rekap harga satuan pekerjaan (HSP), daftar analisa harga satuan pekerjaan, RAB pekerjaan, dan rekap RAB.
3. Entitas luar *Site Manager*
 Pada entitas *Site Manager* hanya mendapatkan data atau informasi dari sistem berupa laporan hasil *progress* kerja, laporan posisi dan kondisi kerja, rekap kemajuan kerja dan laporan proyeksi kerja.

3.5.2. Data Flow Diagram Level



Gambar 4. DFD Level 1

Pada gambar 4, DFD level 1 sistem informasi pekerjaan konstruksi proyek terlihat bahwa proses-proses yang ada terdiri dari lima proses, yaitu :

- **Pada proses 11 rekam data**, digunakan untuk melakukan input data awal mengenai data proyek yang sedang berlangsung, daftar pekerjaan yang ada, daftar harga satuan upah dan bahan. Seluruh data *input* yang berhubungan dengan proses 11 disimpan dan dipelihara dalam satu *database* yang interaktif.
- **Pada proses 12 analisa harga satuan pekerjaan**, digunakan untuk melakukan analisa perhitungan untuk harga setiap detail pekerjaan yang sedang atau akan dilaksanakan di lapangan berdasarkan koefisien upah/bahan dan harga satuan upah/bahan, dimana satuan detail pekerjaan berdasarkan per 1 m' atau per 1 m² atau per 1 m³ atau per kg atau per satuan pekerjaan lainnya. Hasil analisa pada proses ini disimpan dan dipelihara dalam satu *database*.
- **Pada proses 13 analisa harga pekerjaan**, digunakan untuk menentukan harga setiap pekerjaan konstruksi yang ada berdasarkan dokumen BoQ dan volume pekerjaan yang telah dihitung sebelumnya oleh bagian engineering. Hasil proses ini berupa rencana anggaran belanja (RAB) pekerjaan yang kemudian hasil proses ini disimpan kedalam sebuah *database*.

- **Pada proses 14 analisa pekerjaan aktual**, digunakan untuk menganalisa kemajuan pekerjaan di lapangan berdasarkan opname pekerjaan pada waktu dan lokasi pekerjaan yang telah dilaksanakan dibandingkan dengan target/rencana kerja yang harus dicapai. Hasil proses ini akan memberikan masukan atau saran kepada pihak manajemen yang berkaitan pekerjaan konstruksi yang telah atau akan dilaksanakan di lapangan yang kemudian akan disimpan ke dalam data opname dan data rencana anggaran pelaksanaan (RAP).
- **Pada proses 15 pelaporan**, pelaporan *progress* kerja di lapangan kepada pihak manajemen dapat dilakukan perhari, per minggu atau perbulan. Berdasarkan laporan tersebut pihak manajemen dapat melakukan pengawasan dan pengendalian pekerjaan konstruksi di lapangan sehingga target kerja yang telah direncanakan dapat tercapai dengan baik.

3.5.3. Desain Input

Desain *input* meliputi desain dari bentuk-bentuk dokumen dasar yang akan digunakan untuk menerima data *input* beserta kode yang akan digunakan. Desain *input* data awal yang ada dalam sistem informasi ini dapat menggunakan Visual Basic 6.0 atau Ms. Access sebagai berikut:

Tabel 2. Nama Desain Input

No.	Nama Desain Input
1	Menu Utama
2	Rekam Proyek
3	Rekam Pekerjaan
4	Rekam Upah/Bahan
5	Rekam Analisa HSP
6	Rekam Rekap HSP
7	Rekam Rincian Pekerjaan
8	Rekam Analisa RAB
9	Rekam RAP
10	Rekam Opname Pekerjaan
11	Rekam Analisa Progress Kerja Aktual

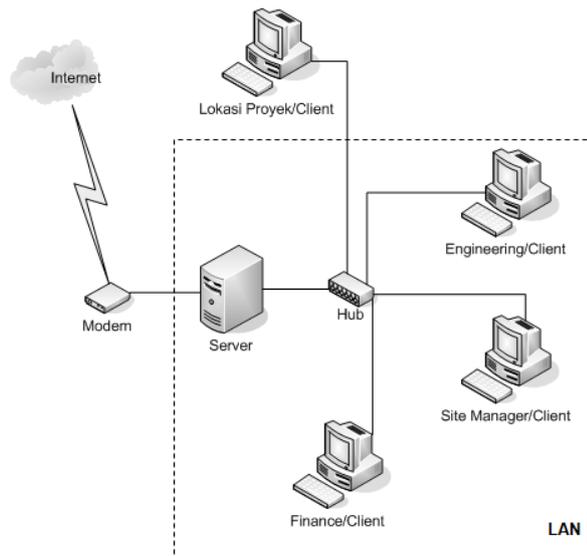
3.5.4. Desain Ouput

Desain *output* yang dirancang untuk memenuhi sistem ini secara keseluruhan berbentuk tabel yang menekankan pada bentuk kualitas isi serta kegunaannya. Desain *ouput* pada sistem informasi ini dalam bentuk bagan sketsa yang menggambarkan bentuk *output* dari *printer*, sedangkan dengan bantuan aplikasi dapat menggunakan *Crystal Report Pro* yang telah terintegrasi didalam *Visual Basic 6.0*. Adapun desain *output* terinci untuk tata letak *printer* adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Nama Desain Output

No.	Nama Desain Output
1	Daftar analisa HSP
2	Rekap Analisa HSP
3	Rencana Anggaran Belanja (RAB)
4	Rekap RAB
5	Lembar analisa progress kerja aktual
6	Laporan hasil progress kerja
7	Laporan posisi dan kondisi kerja
8	Laporan proyeksi kerja
9	Rekap kemajuan kerja

3.5.5. Konfigurasi Jaringan



Gambar 5. Konfigurasi Jaringan Komputer

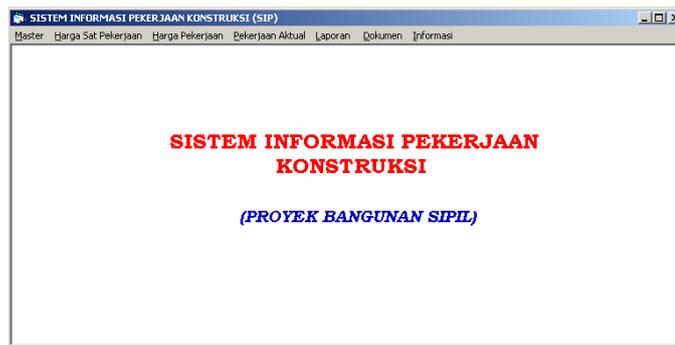
3.6. Implementasi

Rencana implementasi yang dapat dilakukan dalam membangun sistem informasi pengendalian pekerjaan konstruksi bangunan sipil di lingkungan CV Gubah Cipta Sasana adalah sebagai berikut:

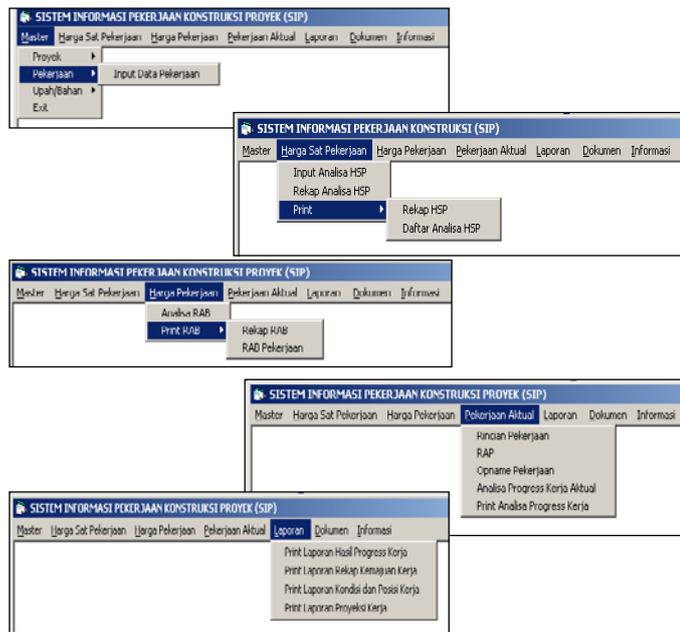
- Instalasi jaringan: Tipe jaringan menggunakan topologi *Star*, dengan sistem *Client Server*
- Operating Sistem*: Dapat menggunakan basis *Windows* atau *Linux*
- Aplikasi Software*: Dapat menggunakan *Ms. Access*, *VB 6.0* atau *VB. NET* untuk kearah pengembangan berbasis *WEB*.
- Database*: Dapat menggunakan *SQL Server*, karena kemudahan penggunaan dan kehandalan dari tingkat keamanan dan akses *user* dari *client* masing-masing
- Hardware Server*: Pentium 4, 80 GB, 512 RAM, VGA 16 MB, Monitor 17" SVGA, DVD RW, Modem
- Hardware Client*: Pentium 4, 40 GB, 256 RAM, VGA 8 MB, Monitor 14" SVGA, CD RW
- Networking*: Hub 8 port atau 16 port untuk pengembangan, kabel UTP atau *fiber optic* untuk pengembangan, Fast Ethernet 10/100 MBPS
- Pemilihan, pelatihan dan jumlah personil: minimal 3 orang bisa dari bagian *engineering*, *finance*, SM atau administrasi.
- Perkiraan biaya pengadaan sistem informasi: ± Rp. 55.000.000,-

3.7. Prototype Aplikasi

3.7.1. Menu Utama



3.7.2. Sub Menu Utama



3.7.3. Salah satu Form Input (form analisa HSP)

3.7.4. Form analisa RAB

3.7.5. Form Opname Pekerjaan

Kode	Nama	Vol Opn	Kode HSP	HSP (Rp.)
------	------	---------	----------	-----------

3.7.6. Form Analisa Progress Kerja Aktual

Kode	Nama
------	------

Kode	Nama
------	------

4. Kesimpulan

1. Sistem informasi yang bersifat manual dan parsial, sedikit banyaknya memberikan pengaruh yang sangat besar, tanpa disadari faktor ini akan menghambat akan perkembangan pelaksanaan proyek baik itu dari segi waktu dan biaya, dimana waktu dan biaya merupakan indikator utama keberhasilan dari sebuah pekerjaan proyek.
2. Selama proyek, manajer proyek harus memonitor dan mengontrol perkembangan proyek terhadap lingkup, jadwal, dan anggaran, jika perlu membuat penyesuaian pada lingkup, jadwal dan sumber-sumber daya yang ada.
3. manajer proyek harus dapat menilai hasil-hasil dan pengalaman-pengalaman proyek. Kegiatan terakhir ini melibatkan pengumpulan umpan balik dari pihak-pihak yang ikut terlibat (*stake holder*) termasuk didalam *customer* mengenai pengalaman-pengalaman proyek dan saran-saran yang ditujukan untuk memperbaiki manajemen proyek dan proses organisasi.

Referensi

- [1]. Daniel W. Halpin and Ronald W. Woodhead, 1980, *Construction Management*, Jhon Wiley & Sons, USA.
- [2]. Denny Sadhana SD. 1997. *Sistem Manajemen Proyek Konstruksi*. PT. Dutakreatif Nusantara. Bandung.
- [3]. Edward Yourdon, 1989, *Modern Structured Analysis*, Prentice-Hall International, New Jersey, USA.
- [4]. Istimawan Dipohusodo, 1996, *Manajemen Proyek dan Konstruksi*, Jilid 1, Kanisius, Yogyakarta.
- [5]. James Martin and Carma McClure, 1988, *Structured Techniques The Basis for CASE*, Prentice-Hall International Editions, New Jersey, USA.
- [6]. James Martin, 1989, *Information Engineering Book II Planning and Analysis*, Prentice-Hall International Editions, New Jersey, USA.
- [7]. J. L. Whitten, L. D. Bentley, and K. C. Ditman, 2004, *System Analysis and Design Methodes*, McGraw-hill Inc.
- [8]. Jogyanto HM., 1993, *Analisis dan Disain Sistem Informasi : Pendekatan Terstruktur*, Andi Offset, Yogyakarta.
- [9]. Moh. Sabar Djajapertjunda, 1995, *Rekayasa Pelaksanaan dan Pengelolaan Proyek*, Jilid II, Univ. Pakuan, Bogor.
- [10]. Raymond McLeod, Jr., 1995, *Sistem Informasi Manajemen*, Jilid I, Saduran, PT. Prenhallindo, Jakarta.
- [11]. Raymond McLeod, Jr., 1995, *Sistem Informasi Manajemen*, Jilid II, Saduran, PT. Prenhallindo, Jakarta.
- [12]. Wiryanto Dewobroto, 2005, *Aplikasi Rekayasa Konstruksi dengan Visual Basic 6.0*, PT. Elex Media Komputindo, Jakarta.
- [13]. Wulfram I. Ervianto, 2005, *Manajemen Proyek Konstruksi*, Andi Offset, Yogyakarta.