

STUDI KASUS PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI MANAJEMEN PROYEK KONSTRUKSI

*Andesita Prihantara*¹⁾, *Antonius Agung Hartono*¹⁾, *Putri Mijil Wardani*¹⁾

¹⁾ Jurusan Teknik Informatika Politeknik Negeri Cilacap

Jln. Dr Soetomo No 1, Sidakaya, Cilacap, Jawa Tengah

email: andesita.p@politeknikcilacap.ac.id, antonius@politeknikcilacap.ac.id

ABSTRAK

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. Berdasarkan dengan permasalahan yang sudah dijelaskan, maka penulis bermaksud mengembangkan sistem informasi manajemen proyek konstruksi yang mampu membantu dan mempermudah perusahaan khususnya bagi manager proyek dalam memonitor progress proyek dan estimator proyek dalam menyusun rencana anggaran biaya. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan oleh peneliti, maka dapat disimpulkan bahwa sistem manajemen proyek dapat membantu site manager, manager proyek, direktur dan konsultan pengawas dalam memonitor progress proyek dan estimator proyek dalam mengelola penyusunan rencana anggaran biaya, sehingga sistem yang dibuat dapat menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapi perusahaan tersebut.

Kata kunci: Manajemen, Proyek, Monitoring, anggaran.

PENDAHULUAN

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

informasi dan data yang digunakan, serta penggunaan sumber daya yang benar dan sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan. (Priyo, 2012).

PT. Sinar Jembar Pratama merupakan salah satu perusahaan kontraktor yang khususnya bergerak di bidang sipil konstruksi. Perusahaan tersebut melayani berbagai macam pembangunan, seperti membangun rumah, pabrik, reklame, pembuatan jalan, jembatan, dan sebagainya. Untuk menjalankan aktifitas pembangunan agar berjalan dengan

lancar perusahaan menerapkan manajemen proyek. Manajemen proyek sangat penting diterapkan di perusahaan, karena proyek yang sedang dikerjakan dapat berjalan sesuai rencana (Husen, 2009). Pada manajemen proyek, ada seorang manager proyek yang bertugas mengelola atau mengatur kegiatan proyek. 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.

Oleh karena itu melalui sistem informasi manajemen proyek yang dikembangkan, permasalahan yang dihadapi selama ini dapat diatasi dengan mempermudah manager proyek dalam memonitor progress proyek dan estimator proyek dalam menyusun rencana anggaran biaya.

TINJAUAN PUSTAKA

Pada penelitian sebelumnya, (Azief, 2008) dikembangkan sebuah sistem informasi manajemen pembangunan perumahan di PT.Tunas Visi Pratama. Dalam penelitian tersebut dihasilkan sebuah

sistem yang menyajikan informasi pendukung pengambilan keputusan manajemen dalam proses pengolahan proyek. Disamping itu, aplikasi yang dikembangkan dapat melakukan pemantauan dan pengawasan perkembangan proyek di lapangan. Selain itu, penelitian lainnya terkait manajemen proyek telah banyak dilakukan. Salah satunya dilakukan oleh (Reza, 2008), dalam penelitiannya tentang sistem informasi manajemen proyek pada PT.Anugrah Pertiwi Kontrindo Palembang. Pada penelitian tersebut, dikembangkan sebuah sistem yang dapat melakukan pengawasan terhadap bahan baku yang dipakai dalam pengerjaan proyek. Disamping itu, sistem yang dikembangkan dapat digunakan untuk melakukan pengawasan terhadap perkembangan proyek dilapangan.

Berdasarkan dari penelitian yang telah dibuat sebelumnya selain adanya monitoring progress proyek oleh manajer proyek, terdapat perbedaan yang terlihat dengan adanya sebuah fitur yang digunakan oleh estimator dalam penyusunan rencana anggaran biaya.

METODOLOGI

Tahap pengembangan sistem dalam pembangunan sistem manajemen proyek konstruksi ini, penulis mengacu pada metode *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 terlebih bila hanya digunakan dalam mengembangkan perangkat lunak yang kapasitasnya tidak terlalu besar dan kompleks (Ladjamudin, 2006).

Tahapan - tahapan yang dilakukan dalam proses pengembangan sistem manajemen proyek dengan menggunakan *Waterfall* model :

Analisis

Pada proses ini penulis melakukan analisis dengan mengumpulkan informasi atau data dan menentukan kebutuhan sistem atau perangkat lunak, dengan cara sebagai berikut: a) Studi pustaka. Studi ini dilakukan dengan cara mengamati, meneliti dan mempelajari dari berbagai literature-literature penelitian terdahulu, situs-situs di Internet, buku-buku, jurnal, dan artikel yang berkaitan dengan penelitian. b) Studi lapangan. Studi ini dilakukan dengan cara melakukan pengamatan langsung dan tidak langsung baik wawancara maupun diskusi terhadap kegiatan manajemen proyek konstruksi di PT.Sinar Jembar Pratama.

Perancangan

Proses perancangan sistem membagi kebutuhan-kebutuhan menjadi sistem perangkat lunak atau perangkat keras. Proses tersebut menghasilkan sebuah arsitektur sistem keseluruhan. Desain perangkat lunak termasuk menghasilkan fungsi sistem perangkat lunak dalam bentuk yang mungkin ditransformasi ke dalam satu atau lebih program yang dapat dijalankan.

Implementasi

Pada tahap implementasi, penulis mengimplementasikan hasil rancangan pada tahap perancangan dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP. Hasil rancangan berupa ERD dan struktur tabel diimplementasikan ke dalam sebuah basis data. Basis data yang digunakan sebagai DBMS berupa MySQL.

Pengujian

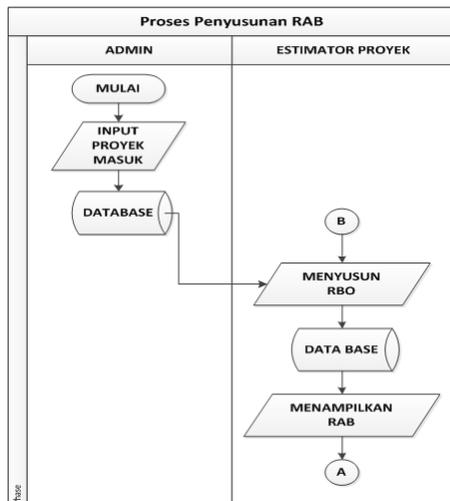
Dalam tahap pengujian, dilakukan serangkaian pengujian pada sistem untuk memastikan bahwa persyaratan sistem telah terpenuhi. Untuk pengujian sistem manajemen proyek konstruksi penulis menggunakan pengujian black-box. Pengujian black-box memungkinkan perekayasa perangkat lunak mendapatkan serangkaian kondisi input yang sepenuhnya menggunakan semua persyaratan fungsional untuk suatu program.

Pemeliharaan

Normalnya, ini adalah *phase* yang terpanjang. Sistem dipasang dan digunakan. Pemeliharaan termasuk pembetulan kesalahan yang tidak ditemukan pada langkah sebelumnya. Perbaikan implementasi unit system dan peningkatan jasa sistem sebagai kebutuhan baru ditemukan.

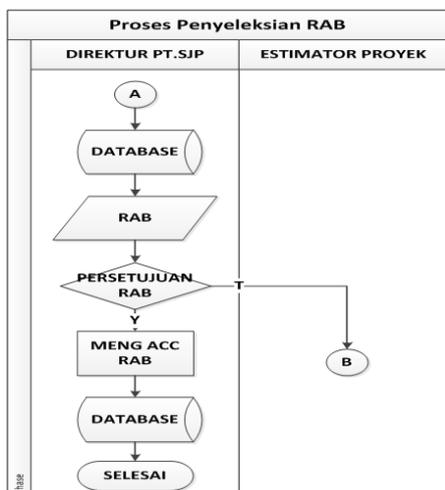
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap perancangan sistem manajemen proyek konstruksi, penulis membuat diagram alur sistem yang akan dikembangkan menggunakan *flowchart*.



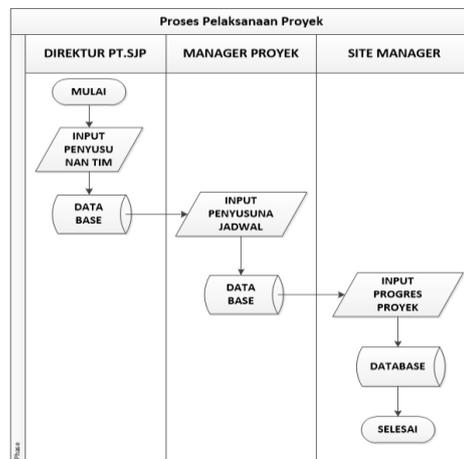
Gambar 1. Flowchart Sistem penyusunan RAB

Pada Gambar 1 terlihat bahwa estimator proyek melakukan penyusunan Rencana Biaya Operasional (RBO) dan disimpan dalam sebuah *database* sehingga nantinya dapat ditampilkan dalam Rencana Anggaran Biaya (RAB). Dari RAB yang telah dibuat sebelumnya oleh seorang estimator, Direktur dapat melakukan pengecekan dan memberikan persetujuan terhadap RAB yang telah dibuat seperti terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Flowchart Sistem Penyeleksian RAB

Setelah dilakukan penyeleksian RAB oleh, Direktur memulai untuk pembentukan tim proyek yang nantinya mengerjakan proyek yang akan berjalan. Kemudian manajer proyek menyusun jadwal pelaksanaan proyek dan nantinya seorang manajer lapangan memasukkan *progress* proyek yang berjalan seperti terlihat pada Gambar 3.

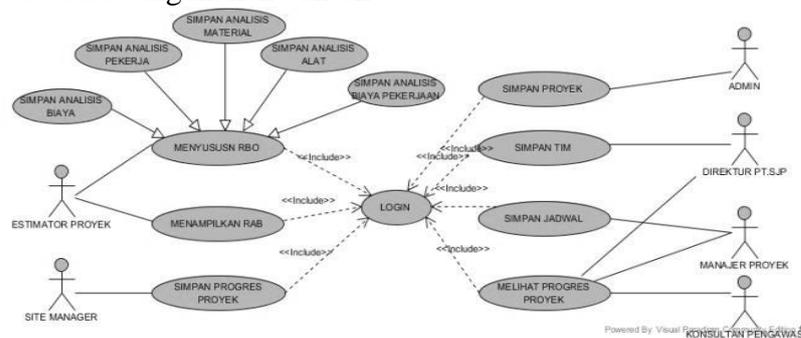


Gambar 3. Flowchart Sistem Pelaksanaan Proyek

Berdasarkan pada pihak-pihak yang terlibat dalam penggunaan sistem, maka dapat dibagi menjadi beberapa fungsi utama sesuai dengan kebutuhan masing-masing pengguna, yaitu : a) Admin, dapat memasukkan data proyek. b) Direktur, dapat memasukkan data tim proyek dan melihat *progress* proyek. c) Manajer Proyek, dapat memasukkan jadwal proyek. d) *Site manager*, dapat memasukkan *progress* proyek. e) Estimator Proyek, dapat memasukkan data RBO (analisis biaya, pekerja, material, alat, dan biaya pekerjaan) dan RAB serta dapat menampilkan data RAB yang telah dibuat. f) Konsultan Pengawas, dapat melihat *progress* proyek yang telah dimasukkan oleh *site manager*.

Gambaran fungsionalitas sistem dapat digambarkan dengan *use case diagram*. *Use case diagram* mendeskripsikan interaksi antar aktor dengan sistem informasi yang akan dibuat. *Use case* digunakan untuk

mengetahui fungsi apa saja yang ada dalam sebuah sistem dan siapa saja yang berhak mengakses fungsi-fungsi tersebut. *Use case diagram* tersebut dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. *Use Case Diagram*

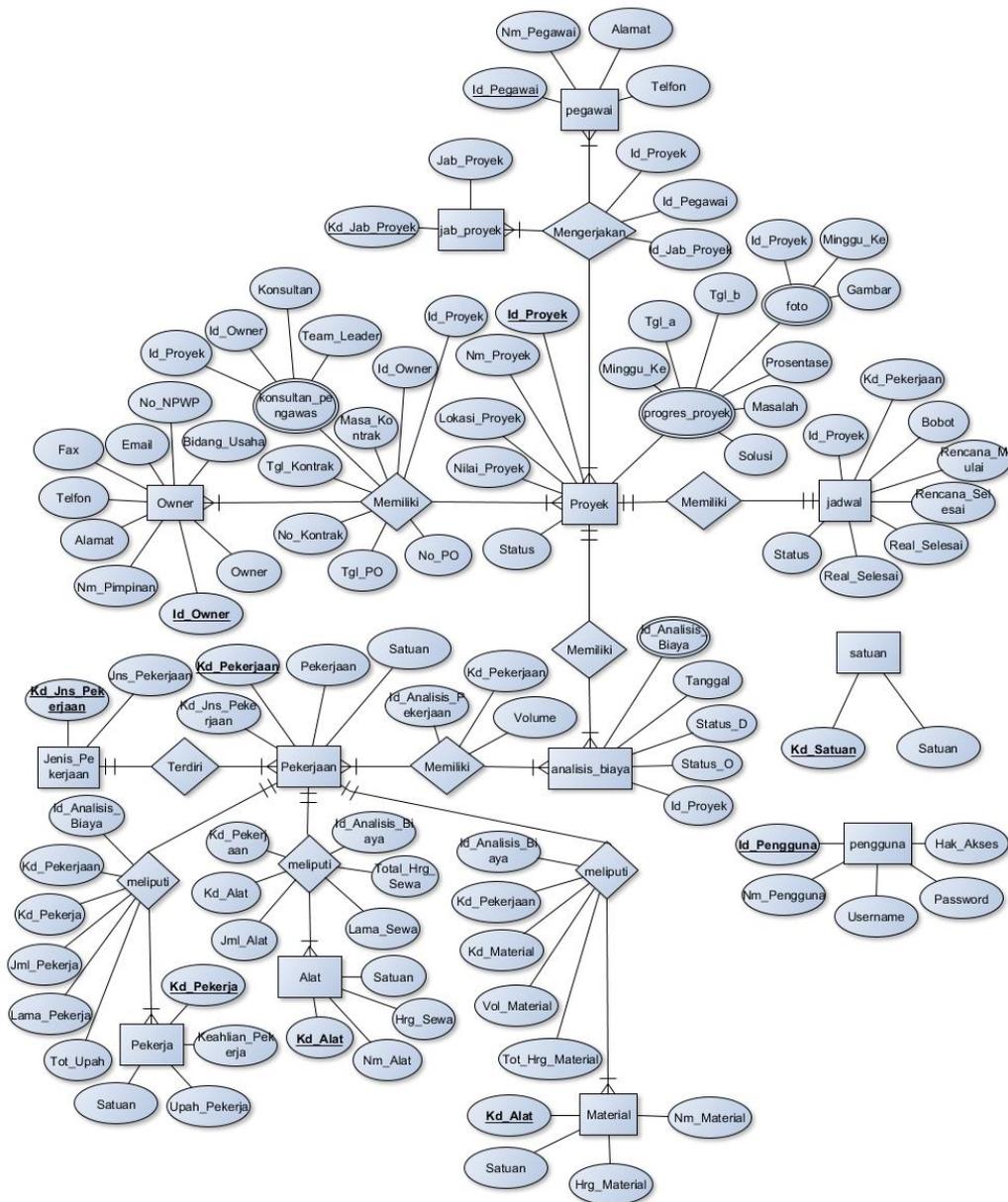
Dari fungsionalitas sistem yang digambarkan pada *use case diagram* kemudian dituangkan dalam rancangan basis data dalam bentuk ERD (*Entity Relationship Diagram*). *Entity Relationship Diagram* (ERD) digunakan untuk menggambarkan relasi antar tabel dengan tujuan untuk memperjelas hubungan antar tabel penyimpanan. ERD terdiri atas sekumpulan objek dasar yaitu entitas dan hubungan antar entitas-entitas yang saling berhubungan (Utami, 2005). Adapun ERD dari sistem manajemen proyek konstruksi dapat dilihat pada Gambar 5.

ERD manajemen proyek konstruksi mempunyai beberapa entitas yang saling berhubungan diantaranya yaitu owner, owner proyek, proyek, jadwal, pegawai, tim proyek, jabatan proyek, analisis biaya, analisis biaya pekerjaan, pekerjaan, jenis pekerjaan, analisis alat, analisis material, analisis pekerja, alat, material dan pekerja. Adapun penjelasan tentang hubungan

atau kardinalitas antar entitas adalah sebagai berikut :

- Entitas owner memiliki hubungan *many-to-many* dengan entitas proyek. Dimana owner bisa memiliki satu atau banyak proyek dan jenis proyek bisa dimiliki satu atau banyak owner. Dari relasi *many-to-many* dihasilkan entitas *assosiatif* yaitu *owner_proyek*.
- Entitas proyek memiliki hubungan *one-to-one* dengan entitas jadwal. Dimana satu proyek memiliki satu jadwal dan satu jadwal dimiliki satu proyek.
- Entitas pegawai memiliki hubungan *many-to-many* dengan entitas proyek. Dimana pegawai bisa menangani satu atau banyak proyek dan satu atau banyak proyek bisa ditangani satu atau banyak pegawai. Dari relasi *many-to-many* dihasilkan entitas *assosiatif* yaitu *tim_proyek*, dalam tim proyek setiap anggota tim memiliki jabatan proyek, sehingga entitas *tim_proyek* berelasi dengan entitas

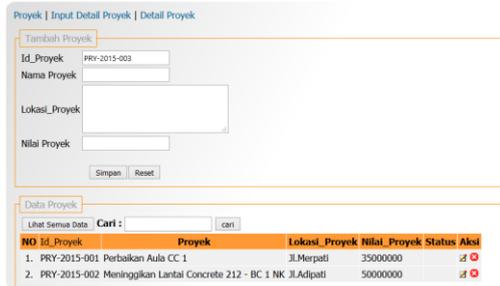
- jabatan_proyek, sehingga membentuk hubungan *tertiary*.
- d. Entitas proyek memiliki hubungan *one-to-many* dengan entitas analisis_biaya. Dimana satu proyek bisa memiliki satu atau banyak analisis biaya dan satu atau banyak analisis biaya dimiliki satu proyek. Pada entitas proyek terdapat atribut bernilai banyak yaitu atribut *progress* proyek.
 - e. Entitas analisis_biaya memiliki hubungan *many-to-many* dengan entitas pekerjaan. Dimana satu atau banyak analisis biaya menganalisis biaya yang di butuhkan untuk satu atau banyak pekerjaan dana satu atau banyak pekerjaan akan dibuat analisis biaya. Dari relasi *many-to-many* dihasilkan entitas *assosiatif* yaitu analisis_biaya_pekerjaan.
 - f. Entitas jenis pekerjaan memiliki hubungan *one-to-many* dengan entitas pekerjaan. Dimana satu jenis pekerjaan terdiri dari satu atau banyak pekerjaan.
 - g. Entitas analisis_biaya_pekerjaan memiliki hubungan *many-to-many* dengan entitas pekerja. Dimana satu atau banyak analisis biaya pekerjaan terdiri dari satu atau banyak pekerja dan satu atau banyak pekerja dimiliki satu atau banyak analisis biaya pekerjaan. Dari relasi *many-to-many* dihasilkan entitas *assosiatif* yaitu analisis_pekerja.
 - h. Entitas analisis_biaya_pekerjaan memiliki hubungan *many-to-many* dengan entitas alat. Dimana satu atau banyak analisis biaya pekerjaan terdiri dari nol atau banyak alat dan nol atau banyak alat dimiliki satu atau banyak analisis biaya pekerjaan. Dari relasi *many-to-many* dihasilkan entitas *assosiatif* yaitu analisis_alat.
 - i. Entitas analisis_biaya_pekerjaan memiliki hubungan *many-to-many* dengan entitas material. Dimana satu atau banyak analisis biaya pekerjaan terdiri dari nol atau banyak material dan nol atau banyak material dimiliki satu atau banyak analisis biaya pekerjaan. Dari relasi *many-to-many* dihasilkan entitas *assosiatif* yaitu analisis_material.



Gambar 5. ERD Sistem Manajemen Proyek Konstruks

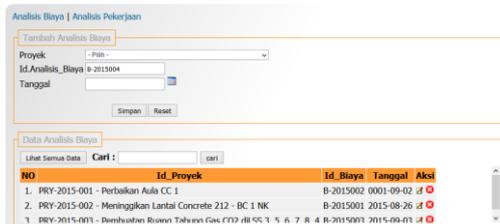
Hasil penelitian berupa sistem manajemen proyek konstruksi. Sistem dikembangkan untuk membantu estimator proyek dalam penyusunan rencana anggaran biaya dan membantu manajer proyek dalam memonitor pengerjaan proyek. Berikut implementasi dari sistem manajemen proyek konstruksi di PT.Sinar Jembar Pratama :

1. Tampilan *input* proyek.
Seorang Direktur dapat menggunakan *Form input* proyek untuk mengelola data proyek. Tampilan *form input* proyek dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Tampilan *input* proyek

2. Tampilan Analisis biaya
Form Analisis biaya digunakan oleh estimator untuk mengelola data Analisis biaya yang dikeluarkan selama proyek berlangsung. Tampilan *form* Analisis biaya dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Tampilan *form* Analisis biaya

3. Tampilan Analisis pekerjaan
Form Analisis pekerjaan digunakan oleh estimator untuk mengelola data Analisis pekerjaan selama proyek berlangsung. Tampilan *form* Analisis pekerjaan dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Tampilan *form* Analisis pekerjaan

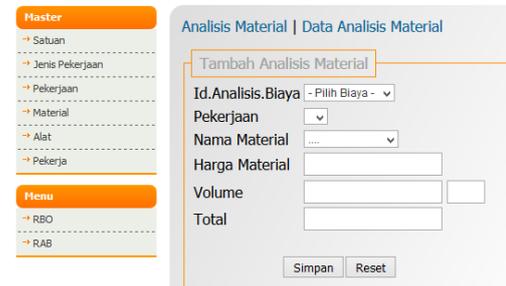
4. Tampilan Analisis alat

Form Analisis alat berfungsi untuk mengelola data analisis alat yang akan dan sedang digunakan selama proyek berlangsung. Tampilan *form* analisis alat dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Tampilan *form* Analisis alat

5. Tampilan Analisis material
 Estimator akan memasukkan data Analisis material bahan yang nantinya akan digunakan dalam ROB. Tampilan *form* Analisis material dapat dilihat pada gambar 10.



Gambar 10. Tampilan *form* Analisis material

6. Tampilan Analisis pekerja
 Tampilan *form* Analisis pekerjaan dapat dilihat pada gambar 11. *Form* tersebut digunakan oleh estimator untuk mengelola dan menganalisis data pekerja di dalam sebuah proyek yang berjalan.

Gambar 11. Tampilan *form* Analisis pekerja

7. Tampilan RAB

Menu RAB berfungsi untuk menampilkan hasil Rencana Anggaran Biaya (RAB). Pada form ini juga disediakan fasilitas unduh *file* RAB. Tampilan RAB bisa dilihat pada Gambar 12.

RAB Bangun Rumah					
NO	Uraian Pekerjaan	Volume	Harga Satuan		Jumlah Harga (Rp)
			Satuan	RP	
Bangun Rumah					
1. Persiapan					
1.	1 m ² Pagar sementara dari seng gelombang tinggi 2.00 m	2	m ²	69459000	138918000
2.	1 m ² Pagar sementara dari kayu, tinggi 2 m	23	m ²	39129000	89967000
				Jumlah	103885000
2. Tanah					
1.	1 m ³ Gallan Tanah biasa sedalam 1 meter	5	m ³	26455000	132275000
				Jumlah	132275000
Total					1171160000

Gambar 12. Tampilan RAB

8. Tampilan jadwal proyek

Manajer proyek dapat membuat jadwal proyek menggunakan *form* yang terlihat pada gambar 13. *Form* ini nantinya dapat mengelola jadwal pelaksanaan proyek.

Perbaikan Aula CC 1						
NO	Id.Proyek	Klt.Pekerjaan	Bobot	Tanggal		Aksi
				Mulai	Selesai	
1.	Perbaikan Aula CC 1	1 m ² Pagar sementara dari kayu, tinggi 2	20	2015-09-09	2015-09-16	id
2.	Perbaikan Aula CC 1	1 m ³ Gallan Tanah biasa sedalam 2 meter	12	2015-09-03	2015-09-08	id

Gambar 13. Tampilan jadwal proyek

9. Tampilan *input progress* proyek

Form input progress proyek berfungsi untuk mengelola data *progress* proyek. *Site manager* bertugas untuk melaporkan kemajuan

proyek melalui *form* ini. Tampilan *form input progress* proyek dapat dilihat pada Gambar 14.

Gambar 14. Tampilan *input progress* proyek

10. Tampilan *Progress* Proyek

Tampilan *progress* proyek berfungsi untuk melihat data *progress* proyek sudah sejauh mana. Tampilan *form progress* proyek dapat dilihat pada Gambar 15. Konsultan pengawas dapat mengawasi kemajuan seluruh pekerjaan dalam proyek sehingga dapat mengurangi resiko terjadinya kemunduran jadwal proyek yang dapat mengakibatkan kerugian di sisi perusahaan.

Gambar 15. Tampilan *Progress* Proyek

Pada pengujian perangkat lunak, metode yang dipilih oleh penulis adalah metode pengujian *black-box*. Pada pengujian ini, dilakukan pengujian terhadap sejumlah fungsi yang terdapat pada

perangkat lunak yang dikembangkan. Pada pengujian pertama ditemukan 2 *bug* kegagalan. Kegagalan-kegagalan yang ditemui pada pengujian pertama kemudian dilakukan perbaikan dengan menganalisis perancangan sistem. Pengujian kedua dilakukan untuk mengetahui proses yang terjadi pada fungsi-fungsi yang mengalami kegagalan pada pengujian sebelumnya. Pada pengujian tersebut, sejumlah kegagalan yang ditemui pada pengujian pertama sudah tidak ditemukan kembali.

PENUTUP

Berdasarkan data data hasil pengujian maka *site manager*, manajer proyek, direktur dan konsultan pengawas dapat memonitor progress proyek. Selain itu, estimator proyek juga dapat melakukan penyusunan rencana anggaran dengan menggunakan sistem tersebut. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa sistem manajemen proyek konstruksi dapat mempermudah estimator proyek dalam penyusunan rencana anggaran biaya serta dapat membantu *site manager*, manajer proyek, direktur dan konsultan pengawas dalam memonitor progress proyek.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Bahri bin Ladjamudin. 2005. *Analisis dan Desain Sistem Informasi Edisi Pertama*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Al-Bahri bin Ladjamudin. 2006. *Rekayasa Perangkat Lunak*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Fachreza, Muhammad Azief, dkk. 2008. *Sistem Informasi Manajemen Pembangunan Perumahan Pada PT.Tunas Visi Pratama*. Jurnal. Palembang: STMIK MDP PALEMBANG.
- Husen, Abra. 2009. *Manajemen Proyek; Perencanaan Penjadwalan dan Pengendalian Proyek*. Yogyakarta: Andi.
- Nugroho, Yuliandri Priyo. 2012. *Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Proyek Berbasis Website*. Tesis. Semarang: Universitas Diponegoro.