SISTEM INFORMASI PENJADWALAN DAN MANAJEMEN RISIKO PROYEK DI PT. CINTA ANAK INDONESIA

Riki Rwanda Mustofa, Irfan Maliki, S.T., M.T.

[1,2] Teknik Inforfatika – Universitas Komputer Indonesia
Jl. Dipatiukur 112–114 Bandung,
E-mail : rikirwanda89@gmail.com[1], irfan.maliki@email.unikom.ac.id[2]

ABSTRAK

PT. Cinta Anak Indonesia merupakan perusahaan yang bergerak di bidang jasa konstruksi. Dalam pelaksanaan proyek perusahaan sering mengalami kendala sehingga pelaksanaan proyek menjadi terlambat dari jadwal yang telah direncanakan serta tidak adanya hubungan antarketerkaitan pekerjaan sehingga *project manager* mengalami kesulitan dalam menentukan pekerjaan yang harus diprioritaskan, sering terabaikannya risiko-risiko yang muncul selama pengerjaan proyek serta tidak adanya pencatatan apabila terjadi risiko. Berdasarkan permasalahan tersebut maka dibutuhkan pembangunan sistem informasi penjadwalan dan manajemen risiko proyek di PT. Cinta Anak Indonesia. Tujuannya untuk mempermudah dalam menentukan hubungan antarketerkaitan pekerjaan menggunakan *critical path method* untuk mengetahui berapa lama proyek tersebut dapat diselesaikan, perlunya diterapkan manajemen risiko sehingga proyek yang dikerjakan dapat diidentifikasi kemungkinan risiko yang muncul sehingga dapat meminimalisir kemungkinan risiko terjadi dengan mengukur tingkat risiko dengan metode *probability impact matrix* sehingga risiko yang muncul dapat segera ditangani serta menentukan kemungkinan adanya biaya yang akan muncul dengan menggunakan *expected monetary value* sehingga perusahaan dapat menyiapkan biaya yang akan dikeluarkan bila risiko terjadi. Berdasarkan hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa sistem ini sudah membantu penjadwalan dengan menampilkan hubungan antarketerkaitan pekerjaan dan menentukan pekerjaan yang diprioritaskan serta membantu dalam manajemen risiko.

Kata kunci : Penjadwalan, Manajemen Risiko Proyek, *Critical Path Method*, *Probability Impact Matrix, Expected Monetary Value*.

1. PENDAHULUAN

Proyek kontruksi memerlukan manajemen dan pengawasan kegiatan proyek baik dalam perencanaan maupun pelaksaannya harus dapat dilakasanakan dengan baik agar tujuan proyek dapat tercapai. Namun pada saat ini proses kegiatan dalam proyek yang ada pada perusahaan masih dilakukan secara sederhana dan masih ada kesulitan dalam pelaksaan dan pengolahan data secara keseluruhan.

Banyak proyek yang telah dikerjakan mengalami hambatan-hambatan yang terjadi selama pengerjaan proyek yang mengakibatkan pengerjaan proyek mengalami keterlambatan sehingga pelaksanaan proyek menjadi tidak sesuai dengan jadwal yang sudah direncanakan. Dari keterlambatan tersebut *project manager* mengalami kesulitan dalam menentukan pekerjaan mana yang harus diprioritaskan apabila terjadi kendala pada proses pengerjaan proyek sehingga dapat berimbas pada keterlambatan proyek secara keseluruhan.
Selanjutnya faktor-faktor risiko yang menjadi kendala dalam pengerjaan proyek dapat menjadi penghambat kinerja proyek karena sering terabaikannya risiko-risiko yang muncul selama pengerjaan proyek serta tidak adanya pencatatan dan penanganan apabila risiko-risiko yang muncul pada saat proyek sedang berlangsung.

Berdasarkan masalah tersebut diperlukan solusi untuk menjawab permasalahan yang sering terjadi dalam pengerjaan proyek, yaitu perlunya penerapan penjadwalan dan manajemen risiko proyek, dengan membuat penjadwalan yang menghubungkan antarketerkaitan, sehingga dapat diketahui berapa lama suatu proyek tersebut dapat diselesaikan. Solusi untuk permasalahan kurangnya pengawasan terhadap risiko yang mengakibatkan keterlambatan, Solusi untuk permasalahan kurangnya pengawasan terhadap risiko yang mengakibatkan keterlambatan, perlunya diterapkan manajemen risiko, sehingga dapat mencegah dan meminimalisir kemungkinan risiko terjadi serta menentukan kemungkinan biaya yang akan muncul saat pengerjaan proyek yang sedang berlangsung.

1.1 Sistem Informasi

Menurut Robert A. Leitch dan K. Roscoe Davis, sistem informasi adalah sebuah sistem di dalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi, mendukung operasi, bersifat manajerial dan kegiatan strategi dari waktu organisasi dan menyediakan pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan [1].

Maka dapat disimpulkan bahwa sistem informasi adalah sebuah sistem yang secara teratur saling berkaitan satu dengan lainnya dengan tujuan untuk dapat mengelola suatu data sehingga dapat menghasilkan sebuah informasi yang berguna.

1.2 Manajemen Proyek

Manajemen Proyek adalah sebuah penerapan ilmu pengetahuan, keahlian, dan keterampilan, cara teknis yang terbaik dengan sumber daya yang terbatas untuk mencapai suatu tujuan yang telah ditentukan agar mendapatkan sebuah hasil yang optimal dalam hal kinerja biaya, mutu dan waktu serta keselamatan kerja [2].

1.3 Penjadwalan Proyek

Penjadwalan proyek merupakan sebuah alat untuk menentukan kurun waktu yang akan dibutuhkan oleh suatu kegiatan dalam penyelesaian dan sebagai alat untuk menentukan kapan dimulai dan selesainya pekerjaan-pekerjaan pada kontrak suatu proyek. Ketepatan penjadwalan dalam pelaksanaan proyek sangat berpengaruh untuk menghindari adanya kerugian dan penyimpangan dari jadwal yang sudah rencanakan. [4]

1.3.1 Metode *Critical Path Method* (CPM)

Metode Jalur kritis atau *Critical Path Method* (CPM) adalah metode analisis sebuah jalur kegiatan atau aktivitas dengan menunjukan kurun waktu terlama dan waktu penyelesaian proyek tercepat dengan memprediksi durasi kurun waktu proyek [3].

Jalur kritis terdiri dari rangkaian sebuah kegiatan kritis, yang dimulai dari pekerjaan awal sampai dengan pekerjaan akhir. Pada jalur tersebut terletak pekerjaan-pekerjaan yang apabila pelaksanaan pekerjaan mengalami keterlambatan, akan berdampak pada penyelesaian proyek secara keseluruhan.

1. Perhitungan Maju (*Forward Pass)*
   Dimulai dari Start (*initial event*) menuju Finish (*terminal event*) untuk menghitung waktu penyelesaian tercepat pada sebuah kegiatan (EF), waktu tercepat terjadinya sebuah kegiatan (ES) dan saat tercepat dimulainya suatu peristiwa (E).
   Aturan untuk perhitungan maju (*forward pass*) seperti berikut.
   a. Kecuali kegiatan awal, maka suatu kegiatan baru dapat dimulai bila sebuah kegiatan yang pendahulumya (predecessor) telah selesai.
   b. Waktu selesai paling awal sebuah kegiatan yang sama dengan waktu mulai paling awal, ditambah dengan kurun waktu sebuah kegiatan yang mendahuluinya. Rumus untuk Hitungan Maju, yaitu :

      EF(i-j) = ES(i-j) + D(i-j) ……..(2.1)

      Maka :

      EF(1-2) = ES(1-2) + D(1-2) = 0 + 2 = 2

   c. Apabila sebuah kegiatan yang memiliki dua atau lebih kegiatan-kegiatan terdahulu yang menggabung, maka waktu mulai paling awal (ES) kegiatan tersebut adalah sama dengan waktu selesai yang paling awal (EF) yang terbesar dari kegiatan terdahulu.
2. Perhitungan Mundur (*Backward Pass*)
   Dimulai dari *Finish* menuju *Start* untuk mengidentifikasi saat paling lambat terjadinya sebuah kegiatan (LF), waktu paling lambat terjadinya sebuah kegiatan (LS) dan saat paling lambat suatu peristiwa akan terjadi (L).
   Aturan Hitungan Mundur (*Backward Pass*) seperti berikut.
   a. Waktu mulai paling akhir suatu kegiatan sama dengan waktu selesai paling akhir dikurangi kurun waktu berlangsungnya kegiatan yang bersangkutan. Rumus untuk Hitungan Mundur, yaitu

      LS(i-j) = LF(i-j) – D(i-j)

      Maka :

      LS(5-6) = LF(5-6) – D(5-6) = 16 – 3 = 13

   b. Apabila sebuah kegiatan terpecah menjadi 2 kegiatan atau lebih, maka waktu paling akhir (LF) kegiatan tersebut sama dengan waktu mulai yang paling akhir (LS) dan kegiatan berikutnya adalah yang terkecil.
3. Total *Float* (TF)
   Total *float* yaitu jumlah kurun waktu yang akan diperkenankan sebuah kegiatan boleh ditunda, tanpa mempengaruhi jadwal penyelesaian proyek secara keseluruhan. Rumus perhitungan Total float, yaitu :

   TF = LF(i-j) – EF(i-j) D(i-j)

   Untuk memanfaatkan total float, maka sebuah kegiatan terdahulu harus mulai seawal mungkin (ES), sebaliknya kegiatan berikutnya harus mulai dengan selambat mungkin (LS).

1.4 Manajemen Risiko

Menurut Wideman, risiko proyek dalam manajemen risiko adalah suatu efek kumulasi dari peluang kejadian yang tidak pasti, yang akan mempengaruhi sasaran dan tujuan suatu proyek. Tujuan dari manajemen risiko adalah untuk meminimasilir adanya kerugian dan meningkatkan kesempatan ataupun peluang. Pada dasarnya manajemen risiko bersifat untuk mencegah terjadinya kerugian maupun *accident* [2].

1.4.1 Metode *Probability Impact Matrix* (PIM)

Probability Impact Matrix (PIM) adalah sebuah metode pendekatan risiko yang dikembangkan menggunakan dua kriteria untuk mengukur risiko, yaitu :

1. Kemungkinan (Probability) adalah kemungkinan bahwa suatu risiko akan terjadi.
2. Dampak (Impact) adalah adanya dampak terhadap proyek jika terjadi suatu risiko.

Probability Impact Matrix merupakan suatu matriks yang akan dibangun dengan memberikan tingkat risiko (sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi) terhadap suatu risiko yang dapat diukur dengan mengkombinasikan skala probabilitas dan dampak. suatu risiko dengan probabilitas tinggi dan dampak cenderung memerlukan analisis manajemen risiko lebih lanjut. Penilaian risiko dapat dilakukan dengan menggunakan perkalian dari skor probabilitas dan dampak yang didapat dari responden [5]. Untuk dapat mengukur suatu risiko menggunakan rumus:

Risk Score = Probability* x *Impact

Untuk matriks probabilitas dan dampak yang akan digunakan yaitu *boston square matrix.*

Probabilitas							
	Sangat Tinggi	5	5	10	15	20	25
	Tinggi	4	4	8	12	16	20
	Sedang	3	3	6	9	12	15
	Rendah	2	2	4	6	8	10
	Sangat Rendah	1	1	2	3	4	5
			1	2	3	4	5
			Sangat Kecil	Kecil	Sedang	Besar	Sangat Besar
			Dampak				

Gambar 1 *Boston Square Matrix.*

Keterangan :
01-05 = Risiko Tinggi
06 -12 = Risiko Sedang
15-25 = Risiko Rendah

Setelah itu didapat nilai tingkat kepentingan suatu risiko yang akan dijadikan sebagai acuan untuk mengetahui risiko apasaja yang kemungkinannya akan terjadi besar dan menimbulkan dampak yang signifikan.

1.4.2 Metode *Expected Monetary Value*

Metode *Expected Monetary Value* (EMV) adalah suatu metode analisis konsep statistik untuk menghitung rata – rata pengeluaran di masa depan yang memungkinan akan terjadi atau tidak terjadi. Nilai EMV positif menunjukan peluang, sedangkan nilai EMV negatif menunjukan threat atau ancaman yang dapat merugikan perusahaan. EMV dapat dihitung menggunakan cara mengalikan nilai probabilitas dari tiap risiko yang dikalikan dengan kemungkinan uang yang akan dikeluarkan ketika risiko tersebut terjadi [5]. Untuk menghitung kemungkinan akan terjadinya biaya risiko menggunakan rumus :

EMV = Probabilitas * Konsekuensi

2. ISI PENELITIAN

2.1 Analisis Jalur Kritis Metode CPM

Berdasarkan jaringan kerja yang telah dibuat, maka selanjutnya untuk menghitung total kurun waktu penyelesaian proyek, dengan menggunakan perhitungan maju (*forward pass*), perhitungan mundur (*backward pass*), dan menghitung total *float.* Dan ditemukan lintasan kritis :

I - II - III - IV - V - VI - VII - VIII - XII – XIII

Lintasan tersebut merupakan jumlah kurun waktu terlama yang menunjukkan waktu penyelesaian proyek tercepat, maka lintasan tersebut dapat menjadi acuan untuk *project manager* bahwa jalur tersebut terletak pada kegiatan-kegiatan yang pelaksanaannya harus dilakukan tepat waktu, hal tersebut apabila terjadi keterlambatan akan berdampak pada keseluruhan proyek.

Tabel 1 Hasil Analisis Pekerjaan Kritis Proyek

No	Pekerjaan	Kode	Durasi (Minggu)	Status
I	Pekerjaan Persiapan	I	1	Kritis
II	Pekerjaan Pengembangan	II	5	Kritis
III	Pekerjaan Struktur Bawah	III	2	Kritis
IV	Pekerjaan Struktur Atas	IV	2	Kritis
V	Pekerjaan Pondasi Atap	V	1	Kritis
VI	Pekerjaan Pintu, Jendela, Dan Pengunci	VI	1	Kritis
VII	Pekerjaan Pekerjaan Atap	VII	1	Kritis
VIII	Pekerjaan Pengecatan	VIII	1	Kritis
IX	Pekerjaan Elektrikal Kantor	IX	1	Tidak Kritis
X	Pekerjaan Elektrikal Gudang + Pos Jaga	X	2	Tidak Kritis
XI	Pekerjaan Elektronik	XI	1	Tidak Kritis
XII	Pekerjaan Plumbing	XII	2	Kritis
XIII	Pekerjaan Drainase	XIII	1	Kritis

2.2 Manajemen Risiko

Manajemen risiko proyek merupakan kegiatan yang sangat penting untuk dilakukan ketika akan mengerjakan suatu proyek. Manajemen risiko proyek ini berfungsi untuk mencegah dan meminimalisir kemungkinan adanya risiko yang akan terjadi ketika proyek sedang berlangsung untuk kemudian dapat diantisipasi sehingga tidak mengakibatkan kerugian atau bahkan kegagalan proyek. Berikut ini adalah tahapan untuk menghitung tingkat kepentingan risiko yang menggunakan metode *Probability Impact Matrix* (PIM) dan untuk menghitung adanya biaya risiko menggunakan metode *Expected Monetary Value* (EMV).

2.2.1 Analisis Tingkat Kepentingan Risiko (PIM)

Analisis tingkat kepentingan dilakukan dengan mengidentifikasikan risiko yang dihasilkan dari wawancara dengan *project manager* di PT. Cinta Anak Indonesia. Selanjutnya pihak responden menentukan probabilitas dan dampak dari risiko tersebut ke dalam skala nilai.

Tabel 2 Hasil Perhitungan Tingkat Risiko

Variabel Risiko	P	D	TK	Tingkat Risiko
Jadwal yang tidak sesuai dengan rencana	4	4	16	Tinggi
Biaya tidak sesuai dengan rencana	4	5	20	Tinggi
Keterlambatan pengiriman bahan material	3	3	9	Sedang
Faktor cuaca yang buruk	4	4	16	Tinggi
Kenaikan harga material	2	3	6	Sedang
Alat atau bahan baku hilang karena dicuri	1	2	2	Rendah
Kesulitan menggunakan alat yang tidak dapat diprediksi sebelumnya	1	3	3	Rendah
Terlambatnya pengiriman alat penunjang kinerja proyek	3	3	9	Sedang
Peralatan yang tidak sesuai dengan kondisi pekerjaan	3	4	12	Sedang
Tenaga kerja jatuh tertimpa alat berat	3	5	15	Tinggi
Tenaga kerja terkena bahan material	3	5	15	Tinggi
Tenaga kerja yang berhalangan hadir	3	2	6	Sedang
Tenaga kerja kurang memahami rancangan tenaga ahli	1	2	2	Sedang
Tenaga kerja ada yang resign	3	3	9	Sedang
Tenaga kerja SDM yang kurang terampil	2	2	4	Rendah
Kualitas mutu yang kurang	3	4	12	Sedang
Pengulangan pekerjaan	5	5	25	Tinggi

Keterangan
P : Probabilitas
D : Dampak
TK : Nilai Tingkat Risiko

2.2.2 Penanganan Risiko

Berdasarkan dari hasil penilaian risiko, maka kemudian mempersiapkan tindakan penanganan terhadap risiko. Penanganan risiko didapatkan dari hasil diskusi dengan *project manager* di PT. Cinta Anak Indonesia.

Tabel 3 Penanganan Risiko

Variabel Risiko	Tingkat Risiko	Penanganan
Jadwal yang tidak sesuai dengan rencana	Tinggi	Memanfaatkan SDM dengan menambah jam kerja dan pemahaman tentang proyek yang dikerjakan
Biaya tidak sesuai dengan rencana	Tinggi	Memanfaatkan SDM dengan menambah jam kerja dan mengurangi biaya yang kurang diperlukan
Keterlambatan pengiriman bahan material	Sedang	Komuikasi dengan supplier barang dan membuat perjanjian jika terjadi keterlambatan barang, supplier bersedia untuk mencari kebutuhan barang proyek dari pihak lain
Faktor cuaca yang buruk	Sedang	Mempertahankan kelangsungan proyek dan jika tidak

Variabel Risiko	Tingkat Risiko	Penanganan
		memungkinkan bisa melakukan penambahan jam kerja untuk sebuah pekerjaan.
Kenaikan harga material	Sedang	Melakukan perjanjian harga dengan owner atau supplier.
Alat atau bahan baku hilang karena dicuri	Rendah	Melakukan komunikasi kepada pihak keamanan terkait untuk mengintruksikan secara bergantian menjaga lingkungan dan aset proyek
Kesulitan menggunakan alat yang tidak dapat diprediksi sebelumnya	Rendah	Memperbanyak komunikasi intensif untuk mengarahkan lebih detail cara menggunakan alat dengan tenaga ahli
Terlambatnya pengiriman alat penunjang kinerja proyek	Sedang	Komuikasi dengan bagian logistik
Peralatan yang tidak sesuai dengan kondisi pekerjaan	Sedang	Melakukan identifikasi peralatan kerja terlebih dahulu.
Tenaga kerja jatuh tertimpa alat berat	Tinggi	Memberikan pengarahan pada tenaga kerja untuk mengutamakan keselamatan pekerjaan, dengan memberikan pengetahuan lebih mengenai k3
Tenaga kerja terkena bahan material	Tinggi	Memberikan pengarahan pada tenaga kerja untuk mengutamakan keselamatan pekerjaan, dengan memberikan pengetahuan lebih mengenai k3
Tenaga kerja yang berhalangan hadir	Sedang	Melakukan negoisasi dengan tenaga kerja dengan memanfaatkan SDM yang ada di perusahaan dengan cara menambah komunikasi dengan tim proyek dan menambah jam kerja SDM
Tenaga kerja kurang memahami rancangan tenaga ahli	Sedang	Makukan koordinasi dengan tenaga ahli.
Tenaga kerja ada yang resign	Sedang	Memanfaatkan SDM yang ada dengan melakukan penambahan jam kerja
Tenaga kerja SDM yang kurang terampil	Rendah	Memperbanyak komunikasi intensif untuk mengarahkan lebih detail dengan tenaga ahli dan tim proyek lain yang terlibat,.
Kualitas mutu yang kurang	Sedang	Melakukan pengecekan kualitas mutu proyek secara menyeluruh.
Pengulangan pekerjaan	Tinggi	Mengecek ulang pekerjaan yang sudah selesai dikerjakan.

2.2.3 Analisis Biaya Risiko

Pada tahap ini akan di hitung seberapa besar biaya yang akan dikeluarkan untuk menangani risiko tersebut dengan menggunakan metode *Expected Monetary Value* (EMV). Pemberian nilai konsekuensi tiap risiko diambil berdasarkan hasil wawancara dengan *project manager*, nilai konsekuensi ini merupakan perkiraan angka tebanyak yang harus dikeluarkan untuk masing-masing risiko.

Tabel 4 Hasil Perhitungan EMV

Deskripsi Risiko	P (%)	Konsekuensi (Rp)	EMV (Rp)
Jadwal yang tidak sesuai dengan rencana	50	-9.000.000	-4.500.000
Biaya tidak sesuai dengan rencana	50	-9.000.000	-4.500.000
Keterlambatan pengiriman bahan material	10	-2.500.000	-250.000
Faktor cuaca yang buruk	15	-10.000.000	-1.500.000
Kenaikan harga material	10	-5.000.000	-500.000
Alat atau bahan baku hilang karena dicuri	15	-4.000.000	-600.000
Kesulitan menggunakan alat yang tidak dapat diprediksi sebelumnya	10	-3.000.000	-300.000
Terlambatnya pengiriman alat penunjang kinerja proyek	15	-1.500.000	-225.000
Peralatan yang tidak sesuai dengan kondisi pekerjaan	10	-2.000.000	-200.000
Tenaga kerja jatuh tertimpa alat berat	50	-6.500.000	-3.250.000
Tenaga kerja terkena bahan material	50	-6.000.000	-3.000.000
Tenaga kerja yang berhalangan hadir	25	-4.000.000	-1.000.000
Tenaga kerja kurang memahami rancangan tenaga ahli	5	-5.000.000	-250.000
Tenaga kerja ada yang resign	25	-5.000.000	-1.250.000
Tenaga kerja SDM yang kurang terampil	5	-15.000.000	-750.000
Kualitas mutu yang kurang	40	-17.000.000	-6.800.000
Pengulangan pekerjaan	50	-20.000.000	-10.000.000

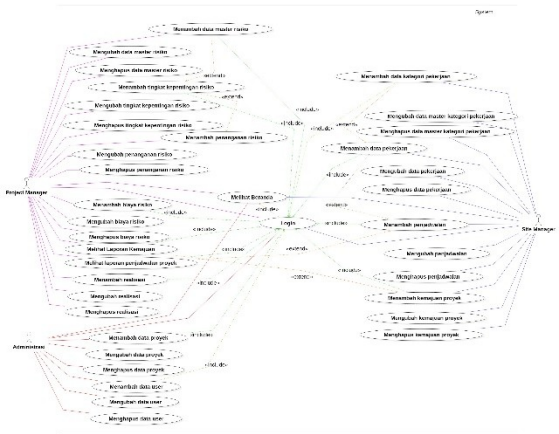
Keterangan :
P = Probabilitas

2.3 Analisis Sistem

Analisis sistem merupakan sebuah tahapan untuk mempelajari interaksi sistem yang terdiri dari pelaku proses sistem, prosedur, dan informasi yang terkait yang berada di Perusahaan. Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam analisis sistem terdiri dari analisis masalah, analisis sistem yang sedang berjalan, analisis kebutuhan non fungsional, dan analisis kebutuhan fungsional.

2.3.1 *Use case Diagram*

Use Case Diagram adalah sebuah diagram yang menunjukkan fungsionalitas suatu sistem atau kelas bagaimana sistem tersebut dapat berinteraksi dengan keluaran sistem serta menjelaskan sistem secara fungsional yang terlihat oleh pengguna.



Gambar 2 *Use case Diagram*

3. PENUTUP

3.1 Kesimpulan

1. Sistem informasi yang dibangun sudah dapat membantu project manager dalam melakukan penjadwalan proyek.
2. Sistem informasi yang dibangun sudah dapat membantu project manager dalam melakukan pencegahan dan meminimalisir risiko terjadi.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Jogiyanto. 2008, Metodologi Penelitian Sistem Informasi. Yogyakarta: Andi.
[2] Husein, Abrar. 2011, Manajemen Proyek. Yogyakarta: Andi Offset.
[3] Suharto, Iman. 1999, Manajemen Proyek : Jilid 1. Jakarta: Erlangga
[4] Widiasanti, Irika. Lenggogeni. 2013, Manajemen Konstruksi. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.