

ANALISIS PERCEPATAN PELAKSANAAN PEKERJAAN PADA PROYEK PEMBANGUNAN JALAN SIMPANG PETAI – SARI GALUH (MAJAPAHIT) KECAMATAN RUMBIO JAYA KABUPATEN KAMPAR

Tomi Adipa¹⁾, Rian Trikomara²⁾, Hendra Taufik³⁾

¹⁾ Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, ²⁾Dosen Jurusan Teknik Sipil, ³⁾Dosen Jurusan Teknik Sipil

Fakultas Teknik Universitas Riau, Pekanbaru 28293

E-mail : tomi.adipa@yahoo.com / taufik27@yahoo.com

ABSTRACT

Project management in construction covers both time and cost control. Any delay related to construction work may result in cost escalation of which the contractor of the project should pay. The construction of Simpang Petai – Sari Galuh (Majapahit) road project is having work delay along the way to its completion. The work completion at week 32nd can only be fulfilled at 26,08% from its initial target of 37,35% resulting in the project having a marginal delay of 11,27%. Such delay on project should be treated by accelerating the works on the project on the remaining works. Work acceleration can be done by using overtime work alternative, equipment and worker addition alternative, and shift work system alternative. The analysis conducted focuses on works that are in critical line. From the analysis result, it can be obtained cost addition from each alternative used to accelerate works. Cost addition from the analysis are; Rp.5.221.985.034,25 from overtime work alternative; Rp.14.352.243.801,50 from equipment and worker addition alternative; and Rp.11.001.593.778,46 from shift work system alternative.

Keywords : construction delay, construction cost, duration control, overtime work, equipment and worker addition, shift work.

PENDAHULUAN

Kabupaten Kampar sebagai kabupaten yang terbesar di Propinsi Riau yang memiliki sumber daya alam yang kaya dan juga letaknya sangat strategis yang berada pada jalur perdanggan antar propinsi di Sumatera. Meningkatnya perekonomian di Kabupaten Kampar dan tingkat pertumbuhan penduduk menyebabkan permasalahan – permasalahan di bidang trasportasi, seperti akses jalan yang menghubungkan setiap daerah di Kabupaten Kampar. Salah satu akses jalan yang dibangun oleh pemerintah Kabupaten Kampar adalah jalan poros antara Simpang Petai Kecamatan

Rumbio Jaya sampai ke Desa Sari Galuh (Majapahit) Kecamatan Tapung. Aktivitas Proyek Pembangunan Jalan Simpang Petai – Sari Galuh (Majapahit), meliputi empat aktivitas besar, yakni kegiatan persiapan, pekerjaan Base B, pekerjaan Base A, dan pekerjaan Aspal AC - WC. Pada waktu pelaksanaannya kontraktor mengalami beberapa permasalahan yang dihadapi, mulai dari keterlambatan material yang datang dari *quary* Bangkinang dan kerusakan pada alat pemecah batu sampai dengan permasalahan yang timbul dengan masyarakat pada saat pelaksanaan

pekerjaan berlangsung. Masyarakat disekitar proyek mempermasalahkan proses pengerjaan persiapan badan jalan yang pada saat pengerjaan tanah masyarakat ada yang terambil. Oleh karena itu kontraktor pelaksana mengalami keterlambatan sebesar 11,27% dari *schedule* rencana. Akibat keterlambatan yang terjadi akan mempengaruhi biaya yang dikeluarkan oleh kontraktor, sehingga biaya langsung dan biaya tidak langsung akan bertambah. Dampak keterlambatan waktu pelaksanaan proyek terhadap biaya proyek sangat penting untuk dianalisa, karena kontraktor mengalami kurugian baik di segi waktu maupun biaya

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menganalisis biaya yang digunakan untuk mempercepat waktu dengan metode penambahan jam kerja (lembur), menambah tenaga kerja dan peralatan dan dengan *system shift*.
2. Menentukan metode mana yang paling murah pada pelaksanaan di lapangan.

1. Pengertian Manajemen Proyek

Manajemen proyek adalah kegiatan merencanakan, mengorganisasikan, mengarahkan dan mengendalikan sumber daya organisasi perusahaan untuk mencapai tujuan tertentu dalam waktu tertentu dengan sumber daya tertentu pula. Manajemen proyek sangat cocok untuk suatu lingkungan bisnis yang yang menuntut kemampuan akuntansi, fleksibilitas, inovasi, kecapatan, dan perbaikan yang berkelanjutan (Nurhayati (2010).

Handoko (1999:98) menyatakan tujuan manajemen proyek adalah sebagai berikut:

1. Tepat waktu (on time) yaitu waktu atau jadwal yang merupakan salah satu sasaran utama proyek, keterlambatan akan mengakibatkan kerugian, seperti penambahan biaya, kehilangan kesempatan produk memasuki pasar.
2. Tepat anggaran (on budget) yaitu biaya yang harus dikeluarkan sesuai dengan anggaran yang telah ditetapkan.
3. Tepat spesifikasi (on specification) dimana proyek harus sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan.

2. Kurva "S"

Kurva S adalah suatu grafik yang disusun untuk menunjukkan hubungan antara nilai kumulatif biaya atau jam orang yang telah digunakan atau persentase (%) penyelesaian terhadap waktu. Kurva S menggambarkan kemajuan volume pekerjaan yang diselesaikan sepanjang berlangsungnya proyek atau bagian dari proyek. Pengendalian proyek pada umumnya menekankan pada pengendalian jadwal. Pengendalian jadwal dilakukan berdasarkan penyerapan biaya melalui perhitungan kurva S (Rika Amelia. 2009).

Kurva S sangat bermanfaat untuk dipakai sebagai laporan bulanan dan laporan untuk pimpinan proyek karena dapat dengan jelas menyelesaikan masalah – masalah atau persoalan kemajuan proyek dalam bentuk yang mudah dipahami.

3. Jaringan kerja (Network Planning)

Jaringan kerja adalah suatu alat yang digunakan untuk merencanakan, menjadwalkan, dan mengawasi kemajuan dari suatu uproyek. Jaringan

kerja menggambarkan beberapa hal seperti berikut :(Nurhayati, 2010).

1. Kegiatan – kegiatan proyek yang harus dilaksanakan
2. Urutan kegiatan yang harus logis
3. Ketergantungan antara kegiatan
4. Waktu kegiatan melalui kegiatan kritis

Manfaat dari jaringan kerja adalah sebagai berikut :

1. Sebagai dasar dalam perhitungan penyelesaian waktu pelaksanaan proyek.
2. Sebagai dasar dalam penjadwalan tenaga kerja dan peralatan.
3. Sebagai alat komunikasi antara seluruh menejer dan kelompok.
4. Sebagai alat perhitungan waktu apabila ada penundaan proyek.
5. Sebagai dasar dalam menggambarkan cash flow dari suatu proyek.
6. Sebagai alat untuk mengidentifikasi kegiatan yang kritis sehingga tidak terjadi keterlambatan dalam penyelesaian.

4. Lintasan Kritis

Jalur kritis terdiri dari rangkaian kegiatan kritis, dimulai dari kegiatan pertama sampai pada kegiatan terakhir proyek (Soeharto, 1999). Lintasan kritis (Critical Path) melalui aktivitas-aktivitas yang jumlah waktu pelaksanaannya paling lama. Jadi, lintasan kritis adalah lintasan yang paling menentukan waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan, digambar dengan anak panah tebal (Badri,1997).

Badri (1997) menjelaskan bahwa manfaat yang didapat jika mengetahui lintasan kritis adalah sebagai berikut :

1. Penundaan pekerjaan pada lintasan kritis menyebabkan seluruh pekerjaan proyek tertunda penyelesaiannya.

2. Proyek dapat dipercepat penyelesaiannya, bila pekerjaan-pekerjaan yang ada pada lintasan kritis dapat dipercepat.
3. Pengawasan atau kontrol dapat dikontrol melalui penyelesaian jalur kritis yang tepat dalam penyelesaiannya dan kemungkinan di trade off (pertukaran waktu dengan biaya yang efisien) dan crash program (diselesaikan dengan waktu yang optimum dipercepat dengan biaya yang bertambah pula) atau dipersingkat waktunya dengan tambahan biaya lembur.
4. Time slack atau kelonggaran waktu terdapat pada pekerjaan yang tidak melalui lintasan kritis. Ini memungkinkan bagi manajer/pimpro untuk memindahkan tenaga kerja, alat, dan biaya ke pekerjaan-pekerjaan di lintasan kritis agar efektif dan efisien.

5. Pengertian Keterlambatan

suatu pekerjaan sudah ditargetkan harus selesai pada waktu yang telah ditetapkan namun karena suatu alasan tertentu tidak dapat dipenuhi maka dapat dikatakan pekerjaan itu mengalami keterlambatan. Hal ini akan berdampak pada perencanaan semula serta pada masalah keuangan. Keterlambatan yang terjadi dalam suatu proyek konstruksi akan memperpanjang durasi proyek atau meningkatkan biaya maupun keduanya. Adapun dampak keterlambatan pada klien atau owner adalah hilangnya kesempatan untuk menempatkan sumber dayanya ke proyek lain, meningkatkan biaya langsung yang dikeluarkan yang berarti bahwa bertambahnya pengeluaran untuk gaji karyawan, sewa peralatan dan lain sebagainya serta mengurangi keuntungan (Levis dan Atherley ,1996).

6. Penyebab keterlambatan

Levis dan Atherley dalam Langford (1996) mencoba mengelompokkan penyebab-penyebab keterlambatan dalam suatu proyek menjadi tiga bagian yaitu :

1. Excusable Non-Compensable Delays, penyebab keterlambatan yang paling sering mempengaruhi waktu pelaksanaan proyek pada keterlambatan tipe ini adalah :
 - 1) Act of God, seperti gangguan alam antara lain gempa bumi, tornado, letusan gunung api, banjir, kebakaran dan lain-lain.
 - 2) Forse majeure, termasuk didalamnya adalah semua penyebab Act of God, kemudian perang, huru hara, de mo, pemogokan karyawan dan lain-lain.
 - 3) Cuaca, ketika cuaca menjadi tidak bersahabat dan melebihi kondisi normal maka hal ini menjadi sebuah faktor penyebab keterlambatan yang dapat dimaafkan (Excusing Delay).
2. Excusable Compensable Delays, keterlambatan ini disebabkan oleh Owner client, kontraktor berhak atas perpanjangan waktu dan claim atas keterlambatan tersebut. Penyebab keterlambatan yang termasuk dalam Compensable dan Excusable Delay adalah :
 - 1) Terlambatnya penyerahan secara total lokasi (site) proyek
 - 2) Terlambatnya pembayaran kepada pihak kontraktor
 - 3) Kesalahan pada gambar dan spesifikasi
 - 4) Terlambatnya pendetailan pekerjaan
 - 5) Terlambatnya persetujuan atas gambar-gambar fabrikasi

3. Non-Excusable Delays,

Keterlambatan ini merupakan sepenuhnya tanggung jawab dari kontraktor, karena kontraktor memperpanjang waktu pelaksanaan pekerjaan sehingga melewati tanggal penyelesaian yang telah disepakati, yang sebenarnya penyebab keterlambatan dapat diramalkan dan dihindari oleh kontraktor. Dengan demikian pihak owner client dapat meminta monetary damages untuk keterlambatan tersebut. Adapun penyebabnya antara lain :

- 1) Kesalahan mengkoordinasikan pekerjaan, bahan serta peralatan
- 2) Kesalahan dalam pengelolaan keuangan proyek
- 3) Keterlambatan dalam penyerahan shop drawing/gambar kerja
- 4) Kesalahan dalam mempekerjakan personil yang tidak cakap

7. Dampak Keterlambatan

keterlambatan akan berdampak pada perencanaan semula serta pada masalah keuangan. Keterlambatan dalam suatu proyek konstruksi akan memperpanjang durasi proyek atau meningkatkan biaya maupun keduanya. Adapun dampak keterlambatan pada owner adalah hilangnya potensial income dari fasilitas yang dibangun tidak sesuai waktu yang ditetapkan, sedangkan pada kontraktor adalah hilangnya kesempatan untuk menempatkan sumber dayanya ke proyek lain, meningkatnya biaya tidak langsung (*indirect cost*) karena bertambahnya pengeluaran untuk gaji karyawan, sewa peralatan serta mengurangi keuntungan (Lewis dan Atherley, 1996).

8. Metoda Pemendekan Durasi

Pemendekan durasi dapat dilakukan dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Dilakukan pada kegiatan lintasan kritis
2. Jumlah pemendekan durasi yang diadakan sesuai dengan durasi waktu yang dibutuhkan untuk mengatasi keterlambatan.

Rumus pemendekan durasi dengan metode penambahan jam kerja (lembur) tiap kegiatan (Saldjana, 1995)

$$\gamma = \{(D_1 \cdot t_1) \cdot T_1 (B_m + (U_{pj} \cdot f_1))\} - \{(D_a - D_c)(T \cdot U_{ph})\}$$

Rumus untuk tambahan biaya peralatan yang dilemburkan : $\gamma = \{(D_1 \cdot t_1)(P + B_{pj})\} - \{(D_a - D_c)(T \cdot B_{ph})\}$

Rumus pemendekan durasi dengan metode penambahan tenaga kerja (Saldjana, 1995) : $\gamma = \{(D_c \cdot T_b)(U_{ph} + B_m) + (B_t \cdot T_b)\} - \{(D_a - D_c)(U_{ph} \cdot T)\}$

Untuk kegiatan yang menggunakan alat berat, rumus tambahan biayanya sebagai berikut (Saldjana, 1995) : $\gamma = \{D_e(D_c \cdot B_{ph})(P_b + T_r)\} - \{(D_a - D_c)(P \cdot B_{ph})\}$

Rumus penambahan biaya dengan kerja shift tiap kegiatan (Saldjana, 1995) :

$$\gamma = \{(D_c \cdot T_b)(U_{ph} + B_m) + (B_t \cdot T_b)\} - \{(D_a - D_c)(U_{ph} \cdot T)\}$$

Rumus untuk kegiatan yang menggunakan alat berat : $\gamma = \{D_e(P \cdot P_{ss})(W_{ss} + B_{pj})\} - \{(D_a - D_c)(P \cdot B_{ph})\}$

Keterangan :

B_m : Biaya makan pekerja lembur tiap hari (Rp/hari)

B_{ph} : Biaya pemilikan per hari (Rp)

B_{pj} : Biaya pemilikan per jam (Rp)

B_t	: Biaya trasportasi pekerja tambahan
	tiap orang (Rp/orang)
D_a	: Durasi rencana awal (hari)
D_c	: Durasi setelah pemendekan (hari)
D_1	: Lamanya lembur (jam/satu minggu)
f_1	: Faktor pengali upah lembur
P	: Jumlah peralatan (orang/hari)
P_b	: Jumlah peralatan tambahan (orang)
P_{ss}	: Jumlah peralatan shift siang (unit)
P_{sm}	: Jumlah peralatan shift malam (unit)
t_1	: Tambahan waktu lembur (jam/minggu)
T	: Jumlah tenaga kerja per hari (orang/hari)
T_r	: Biaya mobilisasi per unit (RP/hari)
T_{ss}	: Tenaga kerja shift siang (orang)
T_{sm}	: Tenaga kerja shift malam (orang)
U_{pj}	: Upah pekerja per jam (Rp/hari)
U_{ph}	: Upah pekerja per hari (Rp/hari)
W_{ss}	: Lama shift siang (jam)
W_{sm}	: Lama shift malam (jam)
Y	: Tambahan biaya

B. METODOLOGI PENELITIAN

Time schedule pada proyek pembangunan Jalan Simpang Petai – Sari Galuh (Majapahit) dapat dilihat bahwa pekerjaan dimulai pada tanggal 22 oktober 2013 sampai dengan tanggal 14 Januari 2015. Dari *time schedule* realisasi dapat dilihat bahwa kegiatan proyek ini mengalami keterlambatan. Keterlambatan yang terjadi diakibatkan oleh terlambatnya material yang datang dari quarry Bangkinang, terjadinya kerusakan pada alat pemecah batu, serta permasalahan yang terjadi dengan

masyarakat sekitar lokasi proyek. Dengan terjadinya permasalahan diatas kontraktor pelaksana mengalami keterlambatan sebesar 11,27%. Dari *time schedule* realisasi, pada minggu ke 31 bobot pekerjaan awal sebesar 37,35%, diakibatkan keterlambatan pekerjaan dan permasalahan yang timbul kontraktor pelaksana hanya mampu mengerjakan pekerjaan sebesar 26,08%. Oleh karena itu selisih antara bobot rencana awal dengan bobot realisasi sebesar 11,27%, jadi dengan demikian kontraktor pelaksana mengalami keterlambatan sebesar 11,27% dari rencana awal.

Terjadinya keterlambatan ini maka kontraktor harus bisa mempercepat pekerjaan dan mencari alternatif lain agar tidak mengalami kerugian yang besar apabila pekerjaan tidak selesai sampai jangka waktu yang ditetapkan oleh pemilik proyek. Apabila pekerjaan belum selesai sampai jangka waktu yang telah ditentukan maka kontraktor pelaksana akan menerima denda penalti dari keterlambatan penyelesaian proyek tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data yang diperoleh, Upah tanaga kerja berasal dari Daftar Harga Dan Upah Dilingkungan Dinas Perumahan Pemukiman dan Cipta Karya Kota Pekanbaru Pada Pembangunan Kantor Dinas Pekerjaan Umum Provinsi Riau yang dapat dilihat seperti dibawah ini :

1. Pekerja = Rp.68.300,00
2. Kepala tukang = Rp.90.000,00
3. Tukang batu = Rp.80.000,00
4. Tukang besi = Rp.80.000,00
5. Tukang kayu = Rp.80.000,00
6. Mandor = Rp.90.000,00
7. Biaya makan = Rp.35.000,00
8. Sopir = Rp.80.000,00

9. Pembantu sopir = Rp.68.300,00
10. Operator = Rp. 100.000,00

Untuk upah biaya peralatan berasal dari PT.Fitra Wika yang dapat dilihat pada tabel 4.2 dibawah ini :

1.1 Tabel Biaya sewa peralatan

No	Jenis alat	Biaya sewa per jam	Biaya sewa per hari	Mobilisasi
1	<i>Asphalt Finisher</i>	Rp.456.906	Rp.3.198.341	Rp.2.000.000
2	<i>Asphalt Sprayer</i>	Rp.161.540	Rp.1.130.780	Rp.1.000.000
3	<i>Compressor</i>	Rp.240.039	Rp.1.680.276	Rp.1.000.000
4	<i>Dump truck</i>	Rp.201.603	Rp.1.411.221	-
5	<i>Excavator Motor</i>	Rp.558.748	Rp.3.911.239	Rp.2.000.000
6	<i>grader</i>	Rp.589.345	Rp.4.125.418	Rp.2.000.000
7	<i>Wheel loader</i>	Rp.509.079	Rp.3.563.551	Rp.2.000.000
8	<i>Tandem Roller</i>	Rp.297.122	Rp.2.079.857	Rp.2.000.000
9	<i>Vibratory Roller</i>	Rp.309.951	Rp.2.169.659	Rp.2.000.000
10	<i>Water tanker</i>	Rp.293.199	Rp.2.052.393	-
11	<i>Pneumatic Loller</i>	Rp.314.326	Rp.2.200.282	Rp.2.000.000

Berdasarkan hasil pengolahan data yang telah dilakukan maka diperoleh hasil sebagai berikut :

1. Lintasan kritis pekerjaan

1.2 Tabel pekerjaan yang mengalami lintasan kritis

No	Uraian Pekerjaan	Durasi pekerjaan (hari)
1	Mobilisasi	11
2	Demobilisasi	10
3	Penyiapan badan jalan	91
4	<i>Land clearing</i>	84
5	Timbunan pilihan	70
6	Lapis agregat klas B	165
7	Lapis agregat klas A	145
8	Lapis resap pengikat	118
9	Lapis resap perekat	126
10	Pekerjaan aspal AC-WC	147
11	Timbunan biasa	70

Dari hasil perhitungan maka didapatkan hasil dari setiap alternatif yang digunakan :

1. Alternatif kerja lembur.
Alternatif kerja lembur dapat menyelesaikan pekerjaan selama 1.026 hari dengan tambahan biaya sebesar Rp. 5.221.985.034,25
2. Alternatif penambahan tenaga kerja.
Alternatif penambahan tenaga kerja dan peralatan dapat menyelesaikan pekerjaan selama 982 hari dengan tambahan biaya sebesar Rp. 14.352.243.801,50
3. Alternatif kerja *shift*
Alternatif kerja *shift* dapat menyelesaikan pekerjaan selama 1004 hari dengan tambahan biaya sebesar Rp. 11.001.593.778,46

Dari analisa yang dilakukan, alternatif kerja lembur merupakan alternatif yang paling murah dibandingkan dengan alternatif yang lainnya yakni sebesar Rp. 5.221.985.034,25 dengan waktu penyelesaian selama 1026 hari. Untuk alternatif penambahan tenaga kerja dan peralatan tambahan upah yang dikeluarkan sebesar Rp. 14.352.243.801,50 dengan waktu penyelesaian pekerjaan selama 982 hari dan untuk alternatif kerja *shift* upah yang dikeluarkan sebesar Rp. 11.001.593.778,46 dengan waktu penyelesaian pekerjaan selama 1004 hari.

Jadi dari analisa dan perhitungan yang dilakukan bahwa alternatif kerja lembur adalah alternatif yang paling murah dan efisien. Untuk mengetahui besar biaya yang digunakan, dapat kita lihat pada lampiran 8 pada tabel analisa biaya normal, tabel analisa biaya alternatif kerja lembur, tabel analisa biaya alternatif penambahan tenaga kerja dan peralatan serta tabel analisa biaya alternatif kerja *shift*. Dari tabel analisa tersebut juga dapat kita lihat

bahwa alternatif kerja lembur merupakan alternatif yang paling murah.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan analisa yang telah dilakukan, didapatkan kesimpulan dan saran sebagai berikut.

Kesimpulan

Dari analisa yang dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan dan saran sebagai berikut :

1. Alternatif kerja lembur.
Alternatif kerja lembur dapat menyelesaikan pekerjaan selama 1.026 hari dengan tambahan biaya sebesar Rp. 5.221.985.034,25
2. Alternatif penambahan tenaga kerja.
Alternatif penambahan tenaga kerja dan peralatan dapat menyelesaikan pekerjaan selama 982 hari dengan tambahan biaya sebesar Rp. 14.352.243.801,50
3. Alternatif kerja *shift*
Alternatif kerja *shift* dapat menyelesaikan pekerjaan selama 1004 hari dengan tambahan biaya sebesar Rp. 11.001.593.778,46
4. Dari analisa yang dilakukan alternatif yang paling tepat digunakan dari ketiga alternatif yang digunakan adalah alternatif kerja lembur dengan waktu penggerjaan selama 1026 hari dan biaya yang dibutuhkan sebesar Rp. 5.221.985.034,25.

Saran

Saran yang diberikan untuk penulisan tugas akhir ini antara lain :

1. Keterlambatan yang terjadi dapat dihindari dengan cara kontraktor

yang melaksanakan pekerjaan lebih bisa memperhitungkan dan mengkaji hal – hal yang akan terjadi di hari yang akan datang, salah satu contoh pada proyek pembangunan jalan Simpang Petai – Sari Galuh (Majapahit) ini, kontraktor harus memiliki stok material yang lain agar apabila terjadi kerusakan pada salah satu alat produksi atau suplai material terlambat bisa ditutupi dengan adanya stok material yang ada.

2. Keterlambatan dalam pelaksanaan pekerjaan dilapangan dapat di minimalisir dari metode pengerjaan yang tepat dan pengambilan keputusan yang cepat dari pikah kontraktor.
3. Pengendalian waktu dan biaya sangat berguna sebagai bahan pertimbangan dalam mengambil keputusan untuk meningkatkan kinerja pelaksanaan pekerjaan kedepannya.
4. Perlu dilakukan studi lanjut tentang metode yang digunakan untuk melakukan tindakan pengendalian proyek.

DAFTAR PUSTAKA

Amelia, R. (2009). *Alternatif mengurangi dampak keterlambatan proyek terhadap waktu dan biaya (Studi kasus: gedung telkomsel (telecomucation center)).* Pekanbaru: Universitas Riau.

Andrimual, W. W. (2008). *Pemilihan Dan Penggunaan Alat Berat Berdasarkan Kinerja Pada Kegiatan Peningkatan Jalan Parit Indah - Pasir Putih .* Pekanbaru: Universitas Riau.

Aprizal, N. (2012). *Analisa Kinerja Berdasarkan Biaya Dan Jadwal Terpadu Pada Proyek Pembangunan Gedung Stai Ar - Ridho Labuhan Tangga Besar Bagan Siapi Api Kabupaten Rokan Hulu Propinsi Riau.* Pekenbaru: Universitas Riau.

Isnaini, M. (2008). *Alternatif penggunaan alat berat proyek peningkatan jalan dalam kota air molek kabupaten indragiri hulu.* Pekanbaru: universitas riau.

Nurhayati. (2010). *Manajemen Konstruksi.* Yogyakarta: Graha Ilmu.

Saldjana. (1995). *Studi Dampak Keterlambatan Proyek Terhadap Peningkatan Biaya Kontraktor.* Bandung: Institut Teknologi Bandung.

Soeharto, I. (1995). *Manajemen Proyek Dari Konsepsual Sampai Operasional.* Jakarta: Erlangga.