

**EVALUASI KETERLAMBATAN PEMBANGUNAN JALAN
PERKERASAN LENTUR (*FLEXIBLE PAVEMENT*)
Studi Kasus : Proyek Pembangunan Jalan Rajawali Sakti dan Jalan Bima
Kecamatan Tampan Pekanbaru**

Muhammad Zikri ¹⁾, Hendra Taufik ²⁾, Mardani Sebayang ²⁾

Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Riau ¹⁾

Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Riau ²⁾

Kampus Bina Widya Km. 12,5 Simpang Baru Pekanbaru, Kode Pos 28293

E-mail : Muhammad.zikri@student.unri.ac.id / hendra.taufik@lecturer.unri.ac.id /
mardani.sebayang@lecturer.unri.ac.id

ABSTRACT

Construction project on Rajawali and Bima street in Tampan district had delayed up to 33 days from the time of execution of project should have been completed in 110 days. The evaluation done on critical path of project had reveal that poor project management is the main cause of delay. Project delay can be overcome by rescheduling and accelerating work settlement on critical path. Some alternative method that such as addition of workers, equipment and also shift system can be done to accelerate the period of particular work settlement. The difference of each method revealed by the comparison of overtime work productivity calculation method, addition of workers and equipment productivity calculation method, also shift system productivity calculation method. The result of analysis had shown the cost of overtime work alternative method was Rp 134.465.669,63 addition of workers and equipment alternative method was Rp 237.375.404,80 and system shift alternative method was Rp 146.636.930,40. Also additional cost for overwork productivity method was Rp 79.285.459,23 addition of workers and equipment was Rp 185.815.046,26 and shift system productivity method was Rp 192.746.756,20.

Keywords: alternative method, productivity calculation method, overwork, addition of workers and equipment, shift system.

A. PENDAHULUAN

Menurut (Wulfram I, 2006), proyek konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan yang hanya satu kali dilaksanakan dan umumnya berjangka waktu pendek. Dalam rangkaian kegiatan tersebut, terdapat suatu proses yang mengolah sumber daya proyek menjadi suatu hasil kegiatan yang berupa bangunan. Proses yang terjadi dalam rangkaian kegiatan tersebut tentunya melibatkan pihak-pihak yang

terkait, baik secara langsung maupun tidak langsung.

Dengan banyaknya pihak yang terlibat dalam proyek konstruksi maka potensi terjadinya konflik sangat besar sehingga dapat dikatakan bahwa proyek konstruksi mengandung konflik yang cukup tinggi.

Ada beberapa penelitian yang pernah dilakukan seperti pada Tabel 1.1 beriku ini.

Tabel 1.1 Penelitian Terdahulu

Peneliti	Judul	Hasil
Tomi Adipa, 2015	Analisa percepatan pelaksanaan pekerjaan pada proyek pembangunan jalan	Metode system shift lebih efektif
Eki Permana, 2015	Analisa biaya pemakaian alat berat pada paket rekonstruksi jalan	Total biaya dari pekerjaan keseluruhan an lebih murah dengan menggunakan alat berat baru
Muhammad Zulfiqar, 2014	Analisa resiko pembangunan jalan tol pada tahap konstruksi	Diperoleh probabilitas 90% selesai sebesar Rp. 15,081 triliun

Keterlambatan suatu proyek itu sendiri dapat diantisipasi dengan cara melakukan percepatan dalam pelaksanaannya, namun harus tetap memperhatikan faktor biaya. Pertambahan biaya yang dikeluarkan diharapkan seminimum mungkin akan tetapi tetap memperhatikan standar mutu. Percepatan dapat dilakukan dengan penambahan jam kerja, alat bantu yang lebih produktif, penambahan jumlah pekerja, menggunakan material yang lebih tepat, serta metode konstruksi yang lebih cepat.

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan jalur lintasan kritis pada pelaksanaan proyek.
2. Menentukan seberapa besar biaya denda keterlambatan proyek.

3. Mengevaluasi biaya yang digunakan untuk mempercepat waktu pelaksanaan menggunakan alternatif kerja lembur, alternatif penambahan tenaga kerja dan peralatan, alternatif *system shift*, perhitungan produktivitas dengan kerja lembur, perhiungan produktivitas dengan menambah tenaga kerja dan peralatan, serta perhitungan produktivitas dengan *system shift*.

4. Mengevaluasi metode yang paling ekonomis pada pelaksanaan di lapangan.

B. TINJAUAN PUSTAKA

1. Pengertian Manajemen Proyek

Manajemen proyek menurut (Wulfram I, 2006), adalah semua perencanaan, pelaksanaan, pengendalian dan koordinasi suatu proyek dari awal (gagasan) hingga berakhirnya proyek untuk menjamin pelaksanaan proyek secara tepat waktu, tepat biaya dan tepat mutu. Sedangkan menurut (Husen, 2011), manajemen proyek 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.

2. Siklus Proyek

Penjelasan tentang tahap-tahap kegiatan dalam proyek konstruksi menurut (Wulfram I, 2006), adalah sebagai berikut :

1. Tahap studi kelayakan
Tahap ini bertujuan meyakinkan pemilik proyek konstruksi yang diusulkannya layak dilaksanakan,

baik dari aspek perencanaan dan perancangan, aspek ekonomi, maupun aspek lingkungannya.

2. Tahap penjelasan

Tahap ini bertujuan untuk mendapatkan penjelasan dari pemilik proyek mengenai fungsi proyek dan biaya yang diizinkan sehingga konsultan perencana dapat secara tepat menafsirkan keinginan pemilik proyek dan membuat taksiran biaya yang diperlukan.

3. Tahap perancangan

Tahap perancangan ini bertujuan melengkapi proyek dan menentukan tata letak, rancangan, metodis konstruksi dan taksiran biaya agar mendapatkan persetujuan dari pemilik proyek dan pihak berwenang yang terlibat. Tahap ini juga mempersiapkan informasi pelaksanaan yang diperlukan, termasuk gambar rencana dan spesifikasi, serta melengkapi semua dokumen *tender*.

4. Tahap pengadaan atau pelelangan

Tahap pengadaan atau pelelangan (*procurement/tender*) ini bertujuan menunjukan kontraktor sebagai pelaksana atau sejumlah kontraktor sebagai subkontraktor yang akan melaksanakan konstruksi di lapangan.

5. Tahap pelaksanaan

Tahap pelaksanaan (*construction*) bertujuan mewujudkan bangunan yang dibutuhkan oleh pemilik proyek dan sudah dirancang oleh konsultan perencana dalam batasan biaya dan waktu yang telah disepakati, serta dengan mutu yang telah disyaratkan.

6. Tahap pemeliharaan dan persiapan penggunaan

Tahap pemeliharaan dan persiapan penggunaan (*maintenance dan start-*

up) bertujuan menjamin kesesuaian bangunan yang telah selesai dengan dokumen kontrak dan kinerja fasilitas sebagaimana mestinya. Selain itu pada tahap ini juga dibuat suatu catatan mengenai konstruksi berikut petunjuk operasinya dan melatih staf dalam menggunakan fasilitas yang tersedia.

3. Perencanaan Proyek

Menurut (Soeharto, 1995), menyatakan bahwa proses perencanaan lebih penting dari pada perencanaan itu sendiri, karena pada proses perencanaan para pimpinan dan pelaksana proyek dipaksa untuk ikut aktif dan ikut berfikir dan bersuara mengenai kegiatan yang akan dilaksanakan yang akan menjadi tanggung jawabnya. Untuk itu menyusun perencanaan yang lengkap hendaknya meliputi hal-hal sebagai berikut.

1. Menentukan Tujuan

Tujuan organisasi dapat diartikan sebagai pedoman yang memberikan arah pergerakan di segala kegiatan yang hendak dilakukan.

2. Menentukan Sasaran

Sasaran adalah titik-titik tertentu yang perlu dicapai bila organisasi tersebut ingin tercapai tujuannya. Dalam konteksnya kegiatan proyek dapat digolongkan sebagai kegiatan dengan sasaran yang telah ditentukan dalam mencapai tujuan perusahaan.

3. Mengkaji Posisi Awal Terhadap Tujuan

Ini dimaksudkan untuk mengetahui sejauh mana kesiapan dan posisi organisasi pada saat awal terhadap sasaran yang telah ada.

4. Memilih Alternatif

Dalam usaha untuk mencapai tujuan dan sasaran, tersedia berbagai pilihan tindakan atau cara untuk mencapainya. Umumnya ditempuh pilihan yang menjanjikan cara yang paling efisien dan ekonomis dalam segi biaya.

5. Menyusun Rangkaian Langkah Mencapai Tujuan

Dalam proses ini penetapan langkah terbaik yang mungkin dapat dilaksanakan setelah memperhatikan berbagai batasan. Kemudian menyusun menjadi urutan dan rangkaian menuju sasaran dan tujuan.

4. Kurva S

Menurut Amel, (2009), menyatakan bahwa Kurva S dapat diartikan sebagai suatu grafik yang disusun untuk 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.

Hasil penggambaran yang didapatkan umumnya berbentuk huruf S, karena kegiatan proyek umumnya berlangsung antara lain :

1. Kemajuan pada awalnya bergerak lambat
2. Diikuti oleh kegiatan yang bergerak cepat dalam kurun waktu lebih lama
3. Akhirnya kegiatan menurun kembali dan berhenti pada titik terakhir.

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.

5. Bagan Balok (Barchart)

Menurut Soeharto, (1995), menyatakan bahwa bagan balok diperkenalkan oleh H.L Gantt pada tahun 1917. Metode ini disusun untuk mengidentifikasi unsur waktu yang urutan dalam merencanakan suatu kegiatan yang terdiri dari waktu mulai, waktu penyelesaian dan waktu pelaporan.

Bagan balok (*barchart*) memiliki keuntungan antara lain adalah sebagai berikut.

1. Bagan balok mampu menggambarkan jadwal (perencanaan) suatu kegiatan dan kenyataan kemajuan sesungguhnya dilapangan saat pelaporan.
2. Bagan balok merupakan metode yang sederhana, sehingga mudah dibuat dan dipahami.

6. Jaringan Kerja (Network Planning)

Menurut Nurhayati, (2010), menyatakan bahwa jaringan kerja adalah suatu alat yang digunakan untuk merencanakan, menjadwalkan dan mengawasi kemajuan dari suatu proyek.

Jaringan adalah kerangka dari *system* informasi proyek yang akan digunakan oleh manajer proyek dalam pengambilan keputusan dengan memperhatikan waktu, biaya dan informasi.

Manfaat dari jaringan kerja adalah sebagai berikut.

1. Sebagai alat komunikasi antara seluruh manajer dan kelompok.
2. Sebagai alat perhitungan waktu apabila ada penundaan proyek.

3. Sebagai dasar dalam menggambarkan *cash flow* dari suatu proyek.
4. Sebagai dasar dalam perhitungan penyelesaian waktu pelaksanaan proyek.
5. Sebagai dasar dalam penjadwalan tenaga kerja dan peralatan.
6. Sebagai alat untuk mengidentifikasi kegiatan yang kritis sehingga tidak terjadi keterlambatan dalam penyelesaian.

7. Metode Jalur Kritis

Menurut Soeharto, (1995), menyatakan bahwa metode jalur kritis (*critical path method*) merupakan metode yang digunakan untuk merencanakan dan mengendalikan proyek. Metode jalur kritis dikenal dengan sebutan jalur kritis. Jalur kritis merupakan jalur yang memiliki rangkaian kegiatan dengan total jumlah waktu terlama dan menunjukkan kurun waktu penyelesaian proyek tercepat.

Metode jalur kritis ini sangat bermanfaat dalam merencanakan dan pelaksanaan pengawasan pembangunan suatu proyek. Banyak masalah yang dapat diselesaikan dengan metode ini, sehingga *system* ini merupakan metode yang sering dipergunakan dibandingkan dengan metode lain yang menggunakan prinsip pembentukan jaringan.

8. Keterlambatan Pelaksanaan Proyek

Keterlambatan proyek merupakan waktu yang diberikan untuk pelaksanaan proyek berlangsung melebihi waktu kontrak atau melebihi waktu yang disetujui kedua belah pihak untuk penyerahan proyek. Untuk mengatasi keterlambatan proyek tersebut ada beberapa solusi yang

dapat dilakukan. Berikut akan dijabarkan alternatif untuk mengatasi keterlambatan penyelesaian proyek.

9. Analisa dengan Microsoft Project 2013

Microsoft Project 2013 adalah sebuah program aplikasi komputer yang digunakan untuk mengelola proyek. Aplikasi ini digunakan untuk mengelola rencana atau waktu pekerjaan sehingga sebuah proyek yang berjalan dapat dievaluasi sesuai dengan tahapan-tahapan pekerjaan. *Microsoft project 2013* ini memiliki kemampuan diantaranya :

1. *Task* , mencatat semua kegiatan yang ada dalam suatu proyek
2. *Resources*, merupakan pencatatan sumber daya manusia, peralatan yang dialokasikan untuk mengerjakan pekerjaan tersebut.
3. *Schedule* adalah proses penjadwalan suatu pekerjaan, kapan proyek akan selesai dan sampai kapan proyek akan selesai. *Predecessor* adalah suatu hubungan keterlambatan antara suatu pekerjaan dengan pekerjaan lain.

10. Dampak Keterlambatan

Bagi pemilik proyek, keterlambatan dapat berarti mengurangi penghasilan dari bangunan yang seharusnya sudah bisa dipakai atau disewakan. Bagi kontraktor, keterlambatan proyek dapat berarti kenaikan biaya *overhead* karena bertambahnya panjang waktu pelaksanaan. Dengan demikian kontraktor akan mengalami kerugian akibat adanya kemungkinan naiknya harga akibat inflasi dan naiknya upah kerja.

10. Penyebab Keterlambatan

Menurut Soeharto, (1995), menyatakan bahwa penyebab

keterlambatan pada pekerjaan proyek dapat disebabkan oleh beberapa hal sebagai berikut :

1) Keterlambatan yang diakibatkan oleh kesalahan pemilik

Kesalahan yang diakibatkan oleh pemilik suatu proyek meliputi :

- Terlambatnya penyediaan lahan
- Mengadakan perubahan yang besar
- Terlambatnya angsuran pembayaran kepada kontraktor
- Pemilik menugaskan kontraktor lain untuk mengerjakan pekerjaan tersebut

2) Keterlambatan akibat kesalahan kontraktor

Kesalahan yang diakibatkan oleh kontraktor meliputi :

- Terlambat memulai pekerjaan
- Pengawas dari pelaksanaan dilapangan kurang aktif
- Terlambat mendatangkan peralatan
- Perencanaan pekerjaan kurang baik

3) Keterlambatan bukan kesalahan pemilik proyek atau kontraktor

Kesalahan-kesalahan tersebut meliputi :

- Adanya faktor alam, misalnya gempa, banjir dan lain-lain
- Perubahan ekonomi dari pemerintahan di suatu daerah
- Terjadinya kebakaran pada lokasi pekerjaan
- Adanya perang

11. Metode Pemendekan Durasi

Metode pemendekan durasi yang dipakai untuk penyelesaian penelitian ini berasal dari (Saldjana, 1995).

Pemendekan durasi dapat dilakukan dengan ketentuan sebagai berikut :

- Dilakukan pada kegiatan lintasan kritis
- Jumlah pemendekan durasi yang diadakan sesuai dengan durasi

3. waktu yang dibutuhkan untuk mengalami keterlambatan

Pada metode pemendekan durasi memiliki 3 alternatif, yaitu :

- Alternatif penambahan jam kerja (lembur)
 - Alternatif penambahan tenaga kerja dan peralatan
- Alternatif kerja dengan *system shift*.

Rumus (1) pemendekan durasi dengan metode pertambahan jam kerja (lembur) tiap kegiatan (Saldjana, 1995) :

$$\gamma = \frac{\{(D_1 \cdot t_1) T_1 (B_m + (U_{pj} \cdot f_1))\}}{\{(D_a - D_c)(T \cdot U_{ph})\}} \quad (1)$$

Rumus (2) untuk tambahan biaya peralatan yang dilemburkan (Saldjana, 1995) :

$$\gamma = \frac{\{(D_1 \cdot t_1)(P + B_{pj})\}}{(T \cdot B_{ph})} - \{(D_a - D_c)\} \quad (2)$$

Rumus (3) pemendekan durasi dengan metode penambahan tenaga kerja (Saldjana, 1995) :

$$\gamma = \frac{\{(D_c \cdot T_b)((U_{ph} + B_m) + (B_t \cdot T_b))\}}{\{(D_a - D_c)(U_{ph} \cdot T)\}} \quad (3)$$

Kegiatan yang menggunakan alat berat, rumus (4) tambahan biayanya sebagai berikut (Saldjana, 1995) :

$$\gamma = \frac{\{(D_c((P_b \cdot B_{ph}) + (P_b + T_1))\}}{\{(D_a - D_c)(P \cdot B_{ph})\}} \quad (4)$$

Rumus (6) penambahan biaya dengan kerja shift (Saldjana, 1995) :

$$\gamma = \frac{\{(D_c \cdot T_b)(U_{ph} + B_m) + (B_t \cdot T_b)\}}{\{(D_a - D_c)(U_{ph} \cdot T)\}} \quad (5)$$

Rumus (6) untuk kegiatan yang menggunakan alat berat dengan kerja shift (Saldjana, 1995) :

$$\gamma = \frac{\{(D_c(P \cdot P_{ss})(W_{ss} + B_{pj})\}}{(D_c)(P \cdot B_{ph})} - \{(D_a - D_c)(P \cdot B_{ph})\} \quad (6)$$

Dengan :

- B_m : Biaya makan pekerja lembur tiap hari (Rp/hari)
 B_{ph} : Biaya pemilikan per hari (Rp/hari)
 B_{pj} : Biaya pemilikan per jam (Rp/jam)
 B_t : Biaya transportasi pekerja tambahan tiap orang (Rp/orang)
 D_a : Durasi rencana awal (hari)
 D_c : Durasi setelah pemendekan (hari)
 D_1 : Lamanya lembur (minggu)
 f_1 : Faktor pengali upah lembur
 P : Jumlah peralatan (unit/hari)
 P_b : Jumlah peralatan tambahan (unit)
 P_{ss} : Jumlah peralatan *shift* siang (unit)
 t_1 : Tambahan waktu lembur (jam/minggu)
 T : Jumlah tenaga kerja per hari (orang/hari)
 T_b : Tenaga kerja tambahan (orang)
 T_1 : Biaya mobilisasi per unit (Unit/hari)
 T_{ss} : Tenaga kerja *shift* siang
 T_{sm} : Tenaga kerja *shift* malam (orang)
 U_{pj} : Upah pekerja per jam (Rp/jam)
 U_{ph} : Upah pekerja per hari (Rp/hari)
 W_{ss} : Lama *shift* siang (jam)
 γ : Tambahan biaya

C. METODE PENELITIAN

Berdasarkan *time schedule* pada proyek pembangunan jalan Rajawali Sakti dan jalan Bima bahwa pekerjaan dimulai pada tanggal 07 september 2015 sampai dengan 20 desember 2015. Dari hasil pengamatan dilapangan dan *time schedule* realisasi kontraktor, maka diketahui bahwa

keterlambatan terjadi pada minggu ke 7 pada yang disebabkan oleh bobot pekerjaan yang mengalami penurunan sehingga berpengaruh pada pekerjaan pembetonan dan timbunan.

Keterlambatan terjadi disebabkan karena gaji pekerja turap dan drainase tidak dibayar sesuai kesepakatan oleh kontraktor sehingga sering gonta-ganti pekerja, perubahan desain, faktor cuaca, serta banyak material yang hilang.

Terjadinya keterlambatan realisasi pekerjaan akan dianalisa dengan menggunakan metode percepatan pekerjaan dengan cara menjadwalkan kembali sisa waktu proyek yang tersedia. Dari sisa waktu tersebut maka didapat penjadwalan baru yang nantinya akan dianalisa dengan metode yang digunakan.

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis pekerjaan yang di analisa adalah jenis pekerjaan yang tidak terealisasi. Setelah dilakukan evaluasi terhadap semua pekerjaan maka diperoleh pekerjaan yang mengalami keterlambata, dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut ini :

Tabel 4. 1 Pekerjaan Yang Mengalami Keterlambatan

No	Uraian Pekerjaan	Durasi Rencana (Hari)
1	Timbunan biasa dari sumber galian	21
2	Beton mutu sedang fc'25 MPa	28
3	Beton mutu sedang fc'20 MPa	35
4	Beton mutu rendah fc'15 MPa	35
5	Baja tulangan Ø24 polos	56

Sumber : (Analisa dan Perhitungan, 2016)

Harga Dasar di Lingkungan Dinas Pekerja Umum Bidang Bina Marga dan Sumber Daya Air Kota Pekanbaru dapat dilihat pada Tabel 4.2 dan Tabel 4.3 dibawah ini

Tabel 4. 2 Harga Dasar Satuan Upah

Uraian	Satuan	Harga Satuan (Rp)
Pekerja	Jam	11.000,00
Tukang	Jam	12.000,00
Mandor	Jam	13.500,00
Operator	Jam	14.500,00
Supir/Driver	Jam	12.500,00
Kepala Tukang	Jam	15.000,00

Sumber : (Dinas Pekerjaan Umum, 2015)

Tabel 4. 3 Harga Dasar Satuan Bahan

Uraian	Satuan	Harga Satuan (Rp)
Agregat Klas A	m ³	420.000,00
Agregat Klas B	m ³	372.231,00
Cerucuk Baja	m	2.500,00
Tulangan Ø24 Polos	Kg	12.000,00
Cat Marka	Kg	64.200,00
Paku	Kg	20.000,00
Kayu Perancah	m ³	1.500.000,00
Filler	Kg	1.280,00
Pasir Urug	m ³	152.100,00
Thinner	Liter	12.000,00
Bensin	Liter	9.500,00
Aspal	Kg	11.500,00
Multipleks 12 mm	Lembar	181.500,00
Beton K125	m ³	800.180,22
Beton K-175	m ³	1.039.649,36

Sumber : (Dinas Pekerjaan Umum, 2015)

Untuk biaya peralatan berasal dari PT. Bumi Riau Indah Jaya yang dapat dilihat pada Tabel 4.4

Tabel 4. 4 Biaya Sewa Peralatan

Uraian	Sewa Alat/ Jam (Rp)	Mobilisasi (Rp)
(1)	(2)	(3)

(1)	(2)	(3)
Asphalt Finisher	788.635	2.000.000,00
Asphalt Sprayer	63.372	250.000,00
Excavator 80-140 HP	632.976	3.500.000,00
Motor Grader >100 HP	589.299	3.500.000,00
Wheel Loader 1.0-1.6 m ³	470.313	3.500.000,00
Pneumatic Tire Roller 8-10 Ton Tandem	441.955	3.500.000,00
Roller 6-8 Ton	405.880	3.500.000,00

Sumber : (PT. Bumi Riau Indah Jaya, 2015)

Dari hasil perhitungan keterlambatan, maka denda yang harus dibayar pihak kontraktor sebesar Rp. 287.183.556,00 dan tidak melebihi 5/100 dari nilai kontrak (Rp. 435.126.600,00). Itu berarti kontraktor cukup membayar denda atau tidak akan dilakukan pemutusan kontrak secara sepihak.

Berdasarkan hasil perhitungan biaya tambahan diperoleh :

1. Alternatif kerja lembur dapat menyelesaikan pekerjaan selama 113 hari dari durasi normal 175 hari. Dengan tambahan biaya sebesar Rp.134.465.669,63.
2. Alternatif penambahan tenaga kerja dan peralatan dapat menyelesaikan pekerjaan selama 77 hari dari durasi normal 175 hari. Dengan tambahan biaya sebesar Rp.237.375.404,80.
3. Alternatif system shift dapat menyelesaikan pekerjaan selama 144 hari dari durasi normal 175 hari. Dengan tambahan biaya sebesar Rp.146.636.930,40

Berdasarkan hasil perhitungan produktivitas diperoleh :

1. Perhitungan produktivitas percepatan kerja lembur dapat menyelesaikan pekerjaan selama 119 hari dari durasi normal 175 hari. Dengan tambahan biaya sebesar Rp.79.285.459,43.
2. Perhitungan produktivitas percepatan penambahan tenaga kerja dan peralatan dapat menyelesaikan pekerjaan selama 91 hari dari durasi normal 175 hari. Dengan tambahan biaya sebesar Rp.185.815.046,26.
3. Perhitungan produktivitas percepatan system shift dapat menyelesaikan pekerjaan selama 147 hari dari durasi normal 175 hari. Dengan tambahan biaya sebesar Rp.192.746.756,20.

E. Kesimpulan

Dari analisa dan perhitungan yang dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Analisa biaya denda keterlambatan proyek. Pembangunan Jalan Rajawali Sakti dan Jalan Bima mengalami keterlambatan selama 33 hari dari batas waktu proyek yang semestinya selesai pada tanggal 23 Desember 2015 tetapi realisasi dilapangan proyek selesai pada tanggal 25 Januari 2016. Sehingga kontraktor harus membayar denda sebesar Rp.287.183.556,00.
2. Dari hasil analisa dan perhitungan maka metode percepatan perhitungan produktivitas dengan kerja lembur yang paling ekonomis. Dengan biaya yang harus dikeluarkan untuk percepatan pekerjaan sebesar Rp.79.285.459,43.

F. DAFTAR PUSTAKA

1. Amel, R. (2009). *Alternatif Mengurangi Dampak Keterlambatan Proyek Terhadap Waktu dan Biaya (Studi Kasus : Gedung Telkomsel (Telecommunication Center))*. Pekanbaru: Universitas Riau.
2. Dinas Pekerjaan Umum. (2015). *Data Dinas Pekerjaan Umum*. Pekanbaru: Dinas Pekerjaan Umum Kota Pekanbaru.
3. Eki Permana. (2015). *Analisa Biaya Pemakaian Alat Berat Pada Pake Rekonstruksi Jalan Pematang, Reba-Siberida (B) Indragiri Hulu Provinsi Riau*. Pekanbaru: Universitas Riau.
4. Husen, A. (2011). *Manajemen Proyek (Edisi Revisi)*. Yogyakarta: Andi.
5. Muhammad Zulfiqar. (2014). *Analisa Risiko Pembangunan Jalan Tol Pada Tahap Konstruksi (Studi Kasus Jalan Tol Pekanbaru-Dumai)*. Pekanbaru: Universitas Riau.
6. Nurhayati. (2010). *Manajemen Konstruksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
7. PT. Bumi Riau Indah Jaya. (2015). *Data PT.BRIJ*. Pekanbaru: PT.BRIJ.
8. Saldjana. (1995). *Studi Keterlambatan Proyek Terhadap Peningkatan Biaya Kontraktor*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
9. Soeharto, I. (1995). *Manajemen Proyek Dari Konsepsual Sampai Operasional*. Jakarta: Erlangga.
10. Tomi Adipa. (2015). *Analisa Percepatan Pelaksanaan Pada Proyek Pembangunan Jalan Simpang Petai-Sari Galuh (Majapahit) Kabupaten Kampar*. Pekanbaru: Universitas Riau.