

Analisis Percepatan Terhadap Waktu Proyek (Study kasus : Kantor Dinas SKPD Gedung B3 di Tenayan Raya)

Aditya Pratama¹⁾, Hendra Taufik²⁾

Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil¹⁾, Dosen Jurusan Teknik Sipil²⁾,
Fakultas Teknik, Universitas Riau, Pekanbaru 28293
Email : aditya.pratama@student.unri.ac.id¹⁾
taufik27@yahoo.com²⁾

ABSTRACT

Project implementation have always refers to the construction assumption and forecast while time plans and schedule were made, Therefore, the contruction problem will arise if there is a discrepancy between plan and assumptions comparing to the actual project. Delays of project implementation is generally always lead to adverse consequences both for the owner and contractor. The project the (SKPD) Unit City Government of Pekanbaru in Riau is having a delay of 75 days. The Best construction time acceleration is 45 days. Construction acceleration can be conducted by 3 alternatives solutions such as: overtime alternative, equipment and workers addition alternative, and shift system alternative. The analysis started from the critical path. Network project the analysis, was obtained from the cost due to delay stands at Rp. 4.761.786.975,00. Cost of construction acceleration caused by overtime alternative is Rp. 2.152.360.596,00 with a total 11.136 hours of extra work for workers, cost of construction acceleration by the workers and equipments additionionally for alternative result Rp. 2.434.965.492,00 with a total 14 new workers, with additional of 2 new equipment units. Cost of construction acceleration from shift alternative is Rp. 2.434.965.492,00 with a total of 14 new workers, a total 2 of equipment units. In conclusion, the most effective construction acceleration method is overtime alternative, obtained the minimum financial loss and recommended to use for the construction acceleration.

Keywords : construction delay, construction cost, duration shortening, overtime, work equipment and workers additional.

I. PENDAHULUAN

Pulau Sumatera memiliki beberapa kota besar yang salah satunya yaitu Kota Pekanbaru. Kota Pekanbaru ini juga merupakan ibu Kota Provinsi Riau. Saat ini Pekanbaru menjadi kota administrasi mandiri kedua di Indonesia setelah kota Aceh, Pekanbaru mempunyai pertumbuhan ekonomi, industri dan pendidikan yang sangat pesat. Kota pekanbaru merupakan kota yang cukup besar dan memiliki beberapa Kecamatan, salah satunya yaitu Kecamatan Tenayan Raya.

Kecamatan Tenayan Raya membentang dari Jalan Hangtuhah hingga Jalan lintas timur. Pada Kecamatan ini masih terdapat lahan yang cukup luas yang bisa digunakan untuk membangun gedung besar ataupun perkantoran pemerintah.

Pemerintahan Pekanbaru saat ini memiliki rencana untuk memindahkan pusat perkantoran pemerintah menjadi satu kawasan di Kecamatan Tenayan Raya. Pembangunan atau yang bisa disebut dengan Mega Proyek pemerintah ini meliputi

pembangunan gedung sekretariat, gedung-gedung kantor SKPD, Gedung DPRD, Rumah dinas jabatan, mesjid dan Islamic Center, jalan lingkungan dan sarana prasarana pendukung lainnya yang dilakukan secara bertahap.

Pemerintah Kota Pekanbaru membangun kompleks perkantoran di Tenayan Raya menggunakan dana dua tahun anggaran sesuai dengan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) 2015-2017. Biaya yang digunakan untuk membangun kantor dinas SKPD gedung B3 mencapai Rp.63.490.493.001,00 (lima puluh sembilan milyar empat ratus sembilan puluh sembilan juta enam ratus lima belas ribu empat ratus dua puluh satu rupiah) (PT.Nindia Karya,2015).

Pada tahun 2015 pemerintah harus melakukan pembebasan lahan sekitar 200 hektar untuk tahap awal pembangunan beberapa kantor SKPD dan kantor sekretariat daerah dan selanjutnya Pemerintah akan mengeluarkan dana sekitar 25% anggaran pada tahun 2016 untuk lanjutan pekerjaan fisik dan proyek ditargetkan akan rampung 100 %.

Berdasarkan sesuai perencanaan selanjutnya menjadi *dokumen for construction* atau dokumen pelaksanaan terdiri dari beberapa bagian antara lain :

1. Gedung utama
Gedung utama digunakan untuk ruang kerja yang terdiri dari 5 (lantai) yang juga dilengkapi dengan berbagai fasilitas seperti ruang sholat, toilet pria dan wanita, perpustakaan, ruang arsip, ruang rapat dan kantin.
2. Fasilitas Luar
Fasilitas luar di antaranya lapangan upacara, parkir kendaraan roda dua dan empat dan ruang tanaman hijau.
3. Pos keamanan

Keterlambatan

Permasalahan yang kerap terjadi pada perusahaan yaitu masalah waktu penyelesaian proyek, keterlambatan menjadi faktor utama karena waktu penyelesaian tidak sesuai dengan waktu yang telah disepakati sebelumnya. Hal ini berdampak buruk bagi perusahaan diantaranya kesannya perusahaan tidak mampu menyelesaikan proyek sesuai kontrak yang telah disepakati.

Pada waktu pelaksanaannya kontraktor mengalami permasalahan dalam waktu penyelesaian proyek yaitu pekerjaan tapak bangunan karena pematangan lahan oleh pihak ketiga yaitu Bina Marga, lahan yang digunakan untuk pembangunan perkantoran ini sangat luas mencapai 69000 m² membuat pekerjaan galian dan timbunan yang cukup besar, Masalah juga terdapat pada jumlah alat yang terbatas sehingga tapak bangunan belum bisa disesuaikan.

Pada Mega proyek ini terdapat 3 Perusahaan besar yang bekerja menyelesaikan proyek ini termasuk PT. Nindya Karya yang menangani Gedung Kantor B2, B3 dan B5. kurangnya tenaga kerja membuat perpindahan pekerja dari gedung B3 ke gedung B2 ataupun B5, ini berdampak pada waktu penyelesaian dan keefektifan tenaga kerja. dan juga Lokasi proyek yang tidak memungkinkan masuknya kendaraan berat karena akses masuknya melewati 2 (Dua) Jembatan yang sulit dimasuki oleh kendaraan berat sehingga kendaraan berat harus menunggu antrian masuk dan jika cuaca hujan kendaraan berat tidak bisa masuk ke area proyek karena kondisi tanah yang sangat lembek dan licin.

Permasalahan itu semua berdampak pada konstruksi gedung B3 yang mengalami keterlambatan. Hal ini akan mempengaruhi pada perencanaan semula, Keterlambatan yang terjadi dalam suatu proyek konstruksi akan memperpanjang durasi proyek atau meningkatnya biaya maupun keduanya.

Berdasarkan Penelitian (Amelia, 2009) yang menjelaskan tentang Alternatif mengurangi dampak keterlambatan Proyek Terhadap Waktu dan Biaya dan pada penelitian ini menggunakan 3 alternatif yaitu alternatif kerja lembur, alternatif penambahan tenaga kerja dan alternatif kerja *shif*. Ketiga alternatif tersebut dapat digunakan sebagai solusi dalam mengejar keterlambatan pada proyek konstruksi

(Ervianto, 1998) menyatakan pengertian keterlambatan adalah sebagai waktu pelaksanaan yang tidak dimanfaatkan sesuai dengan rencana kegiatan sehingga menyebabkan satu atau beberapa kegiatan mengikuti menjadi tertunda atau tidak diselesaikan tepat sesuai jadwal yang telah direncanakan.

Tujuan dari penelitian ini adalah

1. Untuk menentukan metode percepatan yang paling tepat dengan biaya yang paling minimum.
2. Menganalisa keuntungan/kerugian yang dialami kontraktor jika percepatan diterapkan.
3. Menganalisa pengaruh yang terjadi akibat percepatan pekerjaan terhadap nilai kontrak..

II. METODOLOGI PENELITIAN

Pengertian Proyek

(Soeharto, 1995) menyatakan, suatu rangkaian kegiatan dapat dibedakan atas dua jenis, yaitu kegiatan rutin dan kegiatan proyek. Kegiatan rutin adalah suatu kegiatan terus menerus yang berulang dan berlangsung lama, sedangkan kegiatan proyek adalah suatu rangkaian kegiatan yang hanya satu kali dilaksanakan dan umumnya berlangsung dalam jangka waktu yang pendek. Oleh karena itu, suatu kegiatan proyek mempunyai awal dan akhir kegiatan yang jelas serta hasil kegiatan yang bersifat unik.

Pengertian Manajemen Proyek

Proyek konstruksi berkembang semakin besar dan rumit dewasa ini baik dari segi fisik maupun biaya. Oleh karena itu, dalam pengerjaan proyek tersebut sangatlah dibutuhkan sumber daya yang baik. Selain itu diperlukan fungsi controlling, yaitu suatu sistem manajemen proyek yang mulai dari fase awal proyek hingga fase penyelesaian proyek sangatlah dibutuhkan untuk menentukan kinerja proyek dan menjalankan sistem pengelolaan proyek tersebut agar terjadi suatu sistem yang baik dan terintegrasi antara biaya dan waktu khususnya.

(Soeharto, 1995) menyatakan, suatu rangkaian kegiatan dapat dibedakan atas dua jenis, yaitu kegiatan rutin dan kegiatan proyek. Kegiatan rutin adalah suatu kegiatan terus menerus yang berulang dan berlangsung lama, sedangkan kegiatan proyek adalah suatu rangkaian kegiatan yang hanya satu kali dilaksanakan dan umumnya berlangsung dalam jangka waktu yang pendek. Oleh karena itu, suatu kegiatan proyek mempunyai awal dan akhir kegiatan yang jelas serta hasil kegiatan yang bersifat unik.

Biaya Proyek

Biaya proyek adalah biaya yang harus dikeluarkan kontraktor untuk menyelesaikan proyek yang terdiri dari Biaya Langsung dan Biaya Tak Langsung.

Biaya langsung adalah biaya yang langsung digunakan untuk pelaksanaan proyek, yang terdiri dari :

1. Biaya bahan
2. Biaya buruh
3. Biaya peralatan
4. Biaya Sub-Kontraktor

Sedangkan Biaya Tak Langsung adalah biaya yang berhubungan dengan biaya manajemen proyek dan tidak tergantung dari volume

proyek, tetapi lamanya waktu pelaksanaan proyek. (Soeharto, 1995)

Pengeluaran Biaya Tak Langsung adalah untuk :

1. Biaya Umum perkantoran : sewa gedung, rekening listrik air, pegawai kantor, asuransi, transportasi, dan lain-lain.
2. Gaji pegawai : untuk manajemen dan pengawasan, pegawai kantor administrasi dan teknik, keamanan dan lain-lain.
3. Biaya sarana umum : pengadaan kantor sementara di lapangan, barak untuk buruh, gedung, bengkel kerja, membuat jalan sementara, instalasi air, listrik, generator, pompa air, dan lain-lain.

Jenis-Jenis Proyek

(Soeharto, 1999) menyatakan, proyek dapat dikelompokkan menjadi :

1. Proyek *Engineering*-Konstruksi
Terdiri dari pengkajian kelayakan, desain *engineering*, pengadaan, dan konstruksi.
2. Proyek *Engineering*-Manufaktur
Dimaksudkan untuk membuat produk baru, meliputi pengembangan produk, manufaktur, perakitan, uji coba fungsi dan operasi produk yang dihasilkan.
3. Proyek Penelitian dan Pengembangan
Bertujuan untuk melakukan penelitian dan pengembangan dalam rangka menghasilkan produk tertentu.
4. Proyek Pelayanan Manajemen
Proyek pelayanan manajemen tidak memberikan hasil dalam bentuk fisik, tetapi laporan akhir, misalnya merancang sistem informasi manajemen.
5. Proyek Kapital

Proyek kapital merupakan proyek yang berkaitan dengan penggunaan dana kapital untuk investasi.

6. Proyek Radio-Telekomunikasi
Bertujuan untuk membangun jaringan telekomunikasi yang dapat menjangkau area yang luas dengan biaya minimal.
7. Proyek Konservasi Bio-Diversity
Proyek konservasi bio-diversity merupakan proyek yang berkaitan dengan usaha pelestarian lingkungan

Tahapan Proyek

(Austen, A & Neale, R, 1984) menyatakan, tahapan utama proyek konstruksi terdiri dari 5 tahap, yaitu :

1. Tahap *brifing* bertujuan memungkinkan klien menjelaskan fungsi proyek dan biaya yang diijinkan, sehingga para arsitek, insinyur, surveyor kuantitas dan anggota lain kelompok perancang dapat secara tepat menafsirkan keinginannya dan menafsirkan biaya. Yang harus dilakukan selama tahap *brifing* adalah :
 - a. Menyusun rencana kerja dan menunjuk para perancang dan ahli;
 - b. Mempertimbangkan kebutuhan pemakai, keadaan lokasi dan lapangan, merencanakan rancangan, taksiran biaya, persyaratan mutu;
 - c. Mempersiapkan : Program data departemen, program data ruangan, jadwal waktu, sketsa dengan skala 1 : 1000, 1 : 1500 atau 1 : 2000, Yang menggambarkan denah dan batas-batas proyek, taksiran biaya dan implikasinya dan rencana pelaksanaan.
2. Tahap perencanaan dan perancangan bertujuan untuk melengkapi penjelasan proyek dan menentukan tata letak, rancangan, metode konstruksi dan taksiran biaya agar mendapat persetujuan yang perlu dari klien dan pihak

berwenang yang terlibat. Kegiatan pada tahap ini meliputi :

- a. Mengembangkan ichtisar proyek menjadi penyelesaian akhir.
 - b. Memeriksa masalah teknis
 - c. Meminta persetujuan dari klien
 - d. Mempersiapkan rancangan sketsa/prarancangan, termasuk taksiran biaya, rancangan terinci, spesifikasi dan jadwal, daftar kuantitas, taksiran biaya akhir, program pelaksanaan pendahuluan, termasuk jadwal waktu.
3. Tahap pelelangan (*tender*) menunjuk kontraktor bangunan, atau sejumlah kontraktor yang akan melaksanakan konstruksi. Kegiatan pada tahap ini untuk mendapatkan penawaran dari para kontraktor untuk pembangunan gedung dan untuk menyerahkan kontrak. Dalam tahap ini klien terkait kuat pada sebagian besar pengeluaran proyek, jadi prosedur serta proses harus didefinisikan secara cermat dan ketat.
4. Tahap konstruksi atau tahap pelaksanaan pembangunan bertujuan membangun bangunan dalam batasan biaya dan waktu yang telah disepakati, mutu yang telah disyaratkan. Kegiatan dalam tahap ini adalah : merencana, mengkoordinasi dan mengendalikan operasi lapangan.
5. Tahap persiapan penggunaan bertujuan menjamin agar bangunan yang telah selesai dibangun sesuai dokumen kontrak, dan semua fasilitas bekerja sebagaimana mestinya. Kegiatannya adalah :
- a. Mempersiapkan catatan pelaksanaan
 - b. Meneliti bangunan dengan cermat dan memperbaiki kerusakan
 - c. Menguji sifat kedap air bangunan
 - d. Memulai menguji dan menyesuaikan semua fasilitas
 - e. Mempersiapkan petunjuk operasi serta pedoman pemeliharaan
 - f. Melatih staf

Pengenalan Proyek Konstruksi

Dalam mencapai sasaran dan tujuan dari proyek yang telah ditentukan terdapat batasan-batasan dalam suatu proyek yaitu *Triple Constraint* atau tiga kendala yang terdiri dari:

- a. Biaya/Anggaran (*Cost*),
- b. Waktu/Jadwal (*Time*), dan
- c. Mutu.

Dari segi teknis, ukuran keberhasilan proyek dikaitkan sejauh mana ketiga sasaran tersebut dapat dipenuhi. Untuk itu diperlukan suatu pengaturan yang baik, sehingga perpaduan antara ketiganya sesuai dengan yang diinginkan, yaitu dengan manajemen proyek (Soeharto, 1997).

Kurva “S”

Kurva-S secara grafis menyajikan gambaran beberapa ukuran kemajuan kumulatif pada sumbu tegak terhadap waktu pada sumbu mendatar. Kemajuan ini dapat diukur menurut jumlah uang (biaya) yang telah dikeluarkan, kuantitas pekerjaan yang telah dilaksanakan, jam-orang (man-hours), atau setiap ukuran lainnya yang memberikan suatu manfaat.

Kurva-S dapat memperlihatkan berbagai aspek dari rencana proyek. Segera setelah pelaksanaan berlangsung, maka kemajuan pekerjaan yang sebenarnya dapat digambarkan dan dibandingkan dengan apa yang telah direncanakan. Dengan demikian dimungkinkan untuk membuat proyeksi berdasarkan kemiringan kurva yang sebenarnya. (Amelia, 2009).

Grafik yang dibuat dari sumbu vertical menunjukkan nilai kumulatif biaya atau jam-orang atau penyelesaian pekerjaan dan sumbu horizontal menunjukkan waktu kalender masing-masing dari angka 0 sampai 100, pada umumnya akan berlangsung berbentuk huruf S, ini disebabkan karena kegiatan proyek lazimnya berlangsung sebagai berikut :

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

Pada akhir pelaksanaan penjadwalan dan pengendalian konstruksi, Kurva “S” sangat berfaedah untuk dipakai karena dapat dengan jelas mengetengahkan persoalan/ masalah kemajuan proyek dalam bentuk yang mudah dipahami.

Jaringan kerja (Network Planning)

Network Planning adalah salah satu alat/metoda untuk keperluan perencanaan dan pengendalian proyek, yang divisualisasikan melalui network diagram. Dengan *network* ini, dapat dilakukan perencanaan tahapan kerja sekaligus dapat mengawasi jika rencana tahapan kerja dilaksanakan. Pemakaian metoda *network planning* memungkinkan melihat urutan kerja yang akan dilakukan secara sistematis dapat melihat kegiatan mana yang perlu dilaksanakan lebih dahulu, kegiatan mana yang tidak bisa ditunda karena bisa mengakibatkan memperpanjang waktu keseluruhan (Ali, 1997)

Lintasan Kritis

(Heizer, J & Render, B, 2005) menjelaskan bahwa dalam melakukan analisis jalur kritis, digunakan dua proses two-pass, terdiri atas forward pass dan backward pass. ES dan EF ditentukan selama forward pass, LS dan LF ditentukan selama backward pass. ES (*earliest start*) adalah waktu terdahulu suatu kegiatan dapat dimulai, dengan asumsi semua pendahulu sudah selesai. EF (*earliest finish*) merupakan waktu terdahulu suatu kegiatan dapat selesai. LS (*latest start*) adalah waktu terakhir suatu kegiatan dapat dimulai sehingga tidak menunda waktu penyelesaian keseluruhan proyek. LF (*latest finish*) adalah waktu

terakhir suatu kegiatan dapat selesai sehingga tidak menunda waktu penyelesaian keseluruhan proyek sesuai dengan persamaan 2.1 sampai dengan persamaan 2.4

$$ES = \text{Max} \{EF \text{ semua pendahulu langsung}\} \dots\dots\dots(2.1)$$

$$EF = ES + \text{Waktu kegiatan} \dots\dots\dots(2.2)$$

$$LF = \text{Min} \{LS \text{ dari seluruh kegiatan yang langsung mengikutinya}\} \dots\dots\dots(2.3)$$

$$LS = LF - \text{Waktu kegiatan} \dots\dots\dots(2.4)$$

Setelah waktu terdahulu dan waktu terakhir dari semua kegiatan dihitung, kemudian jumlah waktu slack (slack time) dapat ditentukan. Slack adalah waktu yang dimiliki oleh sebuah kegiatan untuk bisa diundur, tanpa menyebabkan keterlambatan proyek keseluruhan yang dijabarkan pada persamaan 2.5 dan persamaan 2.6 (Heizer, J & Render, B, 2005).

$$\text{Slack} = LS - ES \dots\dots\dots(2.5)$$

atau

$$\text{Slack} = LF - EF \dots\dots\dots(2.6)$$

Dalam metode CPM (*Critical Path Method* - Metode Jalur Kritis) dikenal dengan adanya jalur kritis, yaitu jalur yang memiliki rangkaian komponen-komponen kegiatan dengan total jumlah waktu terlama.

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).

Pengertian Keterlambatan

(Levis & Atherley, 1996) menyatakan jika 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.

(Callahan, 1992) menjelaskan bahwa keterlambatan (*delay*) adalah apabila suatu aktifitas atau kegiatan proyek konstruksi mengalami penambahan waktu, atau tidak diselenggarakan sesuai dengan rencana yang diharapkan. Keterlambatan proyek dapat diidentifikasi dengan jelas melalui *schedule*. Dengan melihat *schedule*, akibat keterlambatan suatu kegiatan terhadap kegiatan lain dapat terlihat dan diharapkan dapat segera diantisipasi.

(Levis & Atherley, 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 :
 - a. *Act of God*, seperti gangguan alam antara lain gempa bumi, tornado, letusan gunung api, banjir, kebakaran dan lain-lain.
 - b. *Force majeure*, termasuk didalamnya adalah semua penyebab *Act of God*, kemudian perang, huru hara, demo, pemogokan karyawan dan lain -lain.
 - c. 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:
 - a. Terlambatnya penyerahan secara total lokasi (site) proyek
 - b. Terlambatnya pembayaran kepada pihak kontraktor
 - c. Kesalahan pada gambar dan spesifikasi
 - d. Terlambatnya pendetailan pekerjaan
 - e. 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 :
 - a. Kesalahan mengkoordinasikan pekerjaan, bahan serta peralatan
 - b. Kesalahan dalam pengelolaan keuangan proyek
 - c. Keterlambatan dalam penyerahan shop drawing/gambar kerja
 - d. Kesalahan dalam mempekerjakan personil yang tidak cakap

Microsoft Project 2013

Microsoft Project 2013 adalah sebuah aplikasi untuk mengelola suatu proyek. *Microsoft project* merupakan sistem perencanaan yang dapat membantu dalam menyusun penjadwalan (*scheduling*) suatu proyek atau rangkaian pekerjaan. *Microsoft project* juga mampu membantu melakukan

pencatatan dan pemantauan terhadap penggunaan sumber daya (*resource*), baik yang berupa sumber daya manusia maupun yang berupa peralatan. Kemampuan yang terdapat dalam *microsoft project 2013* antara lain:

Task, mencatat semua kegiatan yang ada dalam suatu proyek

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

Dalam *Microsoft Project 2013* mengenal 4 macam hubungan antar pekerjaan, yaitu:

1. *FS (Finish to Start)*
Suatu hubungan ketergantungan dimana suatu pekerjaan (B) tidak boleh dimulai sampai pekerjaan (A) selesai dilaksanakan.
2. *FF (Finish to Finish)*
Suatu hubungan ketergantungan dimana suatu pekerjaan (B) tidak dapat diselesaikan sampai pekerjaan lain (A) selesai dilaksanakan.
3. *SS (Start to Start)*
Suatu hubungan ketergantungan dimana suatu pekerjaan (B) tidak boleh dimulai sebelum pekerjaan lain (A) dimulai juga.
4. *SF (Start to Finish)*
Suatu hubungan ketergantungan dimana suatu pekerjaan (B) tidak dapat diselesaikan sampai pekerjaan lain (A) dimulai.

Metoda Pemendekan Durasi

Dipercepatnya durasi suatu proyek akan berdampak pada waktu dan biaya. Terdapat

dua nilai waktu tiap aktifitas dalam suatu jaringan kerja saat percepatan terjadi, yaitu :

a. *Normal Duration*

Normal Duration adalah waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu aktifitas atau kegiatan dengan sumber daya normal yang ada tanpa adanya biaya tambahan lain dalam sebuah proyek.

b. *Crash Duration*

Crash duration adalah waktu yang akan dibutuhkan suatu proyek dalam usahanya mempersingkat waktu yang durasinya lebih pendek dari normal duration.

Proses percepatan juga menyebabkan perubahan pada elemen biaya yaitu:

a. *Normal Cost*

Biaya langsung yang diperlukan untuk menyelesaikan kegiatan dengan kurun waktu normal.

b. *Crash Cost*

Jumlah biaya langsung untuk menyelesaikan pekerjaan dengan kurun waktu tersingkat .

Pemendekan durasi dapat dilakukan dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Dilakukan pada kegiatan lintasaan 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) dari Rumus 1-6

$$\gamma = \left\{ (D_1 \cdot t_1) \cdot T_1 (B_m + (U_{pj} \cdot f_1)) \right\} - \left\{ (D_a - D_c) (T \cdot U_{ph}) \right\} \dots(2.7)$$

Rumus untuk tambahan biaya peralatan yang dilemburkan :

$$\gamma = \{(D_1 \cdot t_1)(P + B_{pj})\} - \{(D_a - D_c)(T \cdot B_{ph})\} \quad \dots(2.8)$$

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

$$\gamma = \{(D_c \cdot T_b)(U_{ph} + B_m) + (B_t \cdot T_b)\} - \{(D_a - D_c)(U_{ph} \cdot T)\} \quad \dots(2.9)$$

Untuk kegiatan yang menggunakan alat berat, rumus tambahan biayanya sebagai berikut (Saldjana, 1995) :

$$\gamma = \{D_s(D_c \cdot B_{ph})(P_b + T_r)\} - \{(D_a - D_c)(P \cdot B_{ph})\} \quad \dots(2.10)$$

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

$$\gamma = \{(D_c \cdot T_b)(U_{ph} + B_m) + (B_t \cdot T_b)\} - \{(D_a - D_c)(U_{ph} \cdot T)\} \quad \dots(2.11)$$

Rumus untuk kegiatan yang menggunakan alat berat :

$$\gamma = \{D_s(P \cdot P_{ss})(W_{ss} + B_{pj})\} - \{(D_a - D_c)(P \cdot B_{ph})\} \quad \dots(2.12)$$

Dengan :

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 transportasi 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} : Tenaha kerja shift siang (orang)

T_{sm} : Tenaha 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

Umum

Penelitian ini diawali dengan melakukan kajian terhadap sejumlah literatur yang dapat mendukung pendekatan analisis, meliputi: metoda percepatan durasi yang akan digunakan dan serta penggunaan software *Microsoft Project 2013*. (Trihendradi, 2013)

Data dan Lokasi Penelitian

Secara keseluruhan penelitian ini menggunakan data sekunder yang diperoleh dari data Pembangunan Kantor Dinas Satuan Kerja Perangkat Daerah Pemerintah Kota Pekanbaru Provinsi Riau.

Kondisi lapangan pada pembangunan Kantor SKPD ini merupakan tanah kosong seluas ± 300 Ha dan ini menguntungkan untuk *posisi site facility* dan *stock material* penunjang pekerjaan gedung. Pada sebelumnya lahan ini merupakan lahan perkebunan masyarakat, dapat dilihat pada Gambar 1



Gambar 1 Lokasi Proyek
Sumber : Google Earth 2016

Tenaga kerja yang digunakan pada pembangunan gedung ini berasal dari

berbagai daerah termasuk tenaga kerja dari pulau Jawa. Terbagi menjadi 3 kelompok tenaga kerja yaitu pekerjaan pembesian, bekisting dan pengecoran yang bertujuan untuk mempercepat pekerjaan dan mengurangi tingkat kesalahan pada pekerjaan. Pada pekerjaan tertentu seperti pekerjaan baja, plumbing, pengelasan harus mempunyai sertifikat keahlian khusus.

Analisis Data

Dalam studi data yang dikumpulkan meliputi data sekunder. Data sekunder adalah data – data pendukung yang dapat dijadikan input dan referensi yang digunakan dalam melakukan analisis keterlambatan dan percepatan. Data sekunder dapat berupa data penjadwalan dan kurva S, laporan harian pekerjaan, kontrak proyek.

Data untuk mengetahui bandingan besaran biaya keterlambatan dan biaya percepatan dengan bantuan program *Microsoft Excel*, dan *Microsoft Project 2013*

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data yang diperoleh, Upah tenaga 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 :

Pekerja	= Rp.55.000,00
Kepala tukang	= Rp.80.000,00
Tukang batu	= Rp.70.000,00
Tukang besi	= Rp.70.000,00
Tukang kayu	= Rp.70.000,00
Mandor	= Rp.85.000,00

Setelah dilakukan analisa pada pekerjaan persiapan dan pekerjaan gedung maka didapatkan kegiatan – kegiatan yang berada pada lintasan kritis. Tabel 1.

Tabel 1. Pekerjaan yang mengalami lintasan kritis

No	Uraian Pekerjaan	Durasi Pekerjaan (hari)
1	Shop drawing & As building drawing	37
2	Dokumentasi proyek	457
3	Pengukuran dan pemasangan bouwplank	417
4	Mobilisasi dan demobilisasi peralatan	26
5	Finising Lantai 5A	118

(Sumber : Hasil Analisa)

Pemendekan durasi tidak dilakukan pada semua pekerjaan mengalami lintasan kritis, karena ada item pekerjaan pada Tabel 4. 2 bersifat *ready made* dimana pekerjaan tersebut telah siap dan berkaitan dengan semua proses pekerjaan seperti pekerjaan pengukuran dan pemasangan bouwplank serta mobilisasi dan demobilisasi peralatan.

Upah biaya peralatan berasal dari Sumber : (PT Nindya, 2015) yang dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2 Biaya kepemilikan peralatan

No	Jenis alat	Biaya kepemilikan per jam	Biaya kepemilikan per hari
1	Total Station	Rp.75.000	Rp. 525.000

(Sumber : Hasil Analisa)

1. Alternatif Kerja Lembur

Pekerja (Y_1)

Da	= 417 hari
D1	= 59,6 minggu
T	= 3 orang
t1	= 20 jam/minggu
Uph	= Rp.68.300,00
Dc	= 372 hari
f1	= 1,5
T1	= 3 orang
Upj	= Rp.9757,14

$$\begin{aligned} \text{Maka } Y1 &= ((59,6 \times 20) \times 4 \times (9757,14 \times 1,5)) - \\ &= ((417-372)(3 \times 68.300)) \\ &= \text{Rp. } 43.091.724,49 \\ \text{Perhari} &= \text{Rp. } 43.091.724,49 : 372 \\ &= \text{Rp. } 115.837,96 \\ \text{Perjam} &= \text{Rp. } 115.837,96 : 4 \\ &= \text{Rp. } 28.959,49 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil pengolahan data yang telah dilakukan maka diperoleh hasil sebagai berikut dapat dilihat pada Tabel 3 :

Tabel 3. Hasil analisa biaya alternatif tenaga kerja lembur

No	Item pekerjaan	Pekerja
1	Pek. Pengukuran dan pemasangan bouwplank	Rp.114.848.702,5
2	Mobilisasi dan Demobilisasi peralatan	Rp. 5.949.418,00

(Sumber : Hasil Analisa)

Berdasarkan hasil analisa Analisa penambahan biaya untuk setiap masing – masing alternatif :

1. Alternatif kerja lembur.
Alternatif kerja lembur dapat menyelesaikan pekerjaan selama 372 hari berdasarkan hasil analisa microsoft project 2013 dan dengan tambahan biaya sebesar Rp. 247.645.806,10
2. Alternatif penambahan tenaga kerja.
Alternatif penambahan tenaga kerja dan peralatan dapat menyelesaikan pekerjaan selama 372 hari berdasarkan hasil analisa microsoft project 2013 dan dengan tambahan biaya sebesar Rp. 530.250.702,00
3. Alternatif kerja shift
Alternatif kerja shift dapat menyelesaikan pekerjaan selama 372 hari berdasarkan hasil analisa microsoft project 2013 dan dengan tambahan biaya sebesar Rp. 530.250.702,00

Dari ketiga alternatif diatas, alternatif yang paling efisien untuk menyelesaikan pekerjaan adalah alternatif kerja lembur, karena perbedaan waktu penyelesaian tidak begitu dengan alternatif penambahan tenaga kerja dan alat dan alternatif kerja *shift*.

4. Biaya Keterlambatan

Nilai Kontrak = Rp 63.490.493.001,00

Keterlambatan = 75 Hari

Denda perhari = 1/1000 x Nilai Kontrak

= 1/1000 x Rp 63.490.493.001,00

= Rp 63.490.493,00

Total denda yang harus dibayar = 75hari x Rp 63.490.493,00 = Rp 4.761.786.975,00

Hasil analisa biaya yang dikeluarkan pada masing – masing alternatif dengan durasi diperoleh dari hasil lintasan kritis network planning yang dihubungkan dengan biaya pinalti keterlambatan sebagai berikut :

Alternatif kerja lembur.

Durasi Normal = 417 Hari

Durasi Kerja Lembur = 372 Hari

Percepatan = 45 Hari

Durasi Keterlambatan = 75 Hari

Durasi Keterlambatan setelah mengalami percepatan = 30 Hari

Biaya penambahan kerja lembur

= Rp. 247.645.806,10

Biaya Keterlambatan per hari

= Rp. 63.490.493,00

Denda selama 30 hari = Rp. 1.904.714.790

Total biaya yang dikeluarkan dengan menggunakan metode kerja lembur (Overtime) adalah = Rp 247.645.806,10 +

(30xRp.63.490.493,00) = Rp.2.152.360.596,00

Ketiga alternatif diatas dihubungkan dengan biaya pinalti keterlambatan, alternatif yang paling efisien untuk menyelesaikan pekerjaan adalah alternatif kerja lembur yaitu dengan durasi percepatan 45 Hari dengan total biaya Rp. 2.152.360.596,00

Dari analisa yang dilakukan, alternatif kerja lembur merupakan alternatif yang paling murah dibandingkan dengan alternatif

yang lainnya yakni sebesar Rp. 2.152.360.596,00 dengan waktu penyelesaian selama 45 hari pada pekerjaan landscape dan sarana luar dengan hemat biaya sebesar 55 % dari biaya denda selama 30 hari.

Alternatif penambahan tenaga kerja dan alat dengan biaya yang dikeluarkan sebesar Rp 2.434.965.492,00 dengan waktu penyelesaian pekerjaan selama 45 hari pada pekerjaan landscape dan sarana luar dengan hemat biaya sebesar 49 % dari biaya denda selama 30 hari

Alternatif kerja shift upah yang dikeluarkan sebesar Rp. 2.434.965.492,00 dengan waktu penyelesaian pekerjaan selama 45 hari pada pekerjaan landscape dan sarana luar dengan hemat biaya sebesar 49 % dari biaya denda selama 30 hari.

Jadi dari analisa dan perhitungan yang dilakukan bahwa alternatif kerja lembur adalah alternatif yang paling murah dan efisien.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan di atas, maka dapat ditarik kesimpulan dari penelitian ini sebagai berikut:

Dari analisa yang dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Alternatif kerja lembur.

Alternatif kerja lembur dapat menyelesaikan pekerjaan selama 372 hari dan durasi keterlambatan setelah percepatan 30 Hari, dengan biaya sebesar
Total Biaya = (Biaya Percepatan + Denda)
= Rp. 247.645.806,10 + Rp. 1.904.714.790,00 = Rp. 2.152.360.596,00
hemat biaya sebesar 55 %

2. Alternatif penambahan tenaga kerja.

Alternatif penambahan tenaga kerja dan peralatan dapat menyelesaikan pekerjaan selama 372 hari dan durasi keterlambatan

setelah percepatan 30 Hari dengan biaya sebesar

Total Biaya = (Biaya Percepatan + Denda)
= Rp. 530.250.702,00 + Rp. 1.904.714.790,00 = Rp. 2.434.965.492,00
hemat biaya sebesar 49 %

3. Alternatif kerja shift

Alternatif kerja shift dapat menyelesaikan pekerjaan selama 372 hari dan durasi keterlambatan setelah percepatan 30 Hari dengan biaya sebesar

Total Biaya = (Biaya Percepatan + Denda)
Rp.530.250.702,00 + Rp. 1.904.714.790,00 = Rp. 2.434.965.492,00
hemat biaya sebesar 49 %.

Berdasarkan kesimpulan di atas disarankan kepada pihak kontraktor perlu diberikan percepatan pekerjaan menggunakan metoda kerja lembur agar denda yang dikeluarkan tidak terlalu besar.

V. DAFTAR PUSTAKA

- Ali, T. (1997). *Prinsip-Prinsip Network Planning*. Jakarta: PT Gramedia.
- Amelia, R. (2009). *Alternatif Mengurangi Dampak Keterlambatan Proyek Terhadap Waktu Dan Biaya*. Pekanbaru: Universitas Riau.
- Austen, A & Neale, R. (1984). *Manajemen Proyek Konstruksi*. Jakarta: IPPM & Pustaka Binaman Presindo.
- Badri. (1997). *Dasar-Dasar Network Planning*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Callahan, M. (1992). *Construction Project Schedulling*. New York: Mc Graw Hill.
- Ervianto, W. (1998). *Manajemen Proyek Konstruksi*. Yogyakarta: Andi Offside.

- Heizer, J & Render, B. (2005). *Operation Manajment*. New Jersey: Prantice Hall.
- Levis & Atherley. (1996). *Deley Construction*. Langford.
- PT Nindya, K. (2015). *Dokumen Proyek Satuan Kerja Perangkat Daerah Gedung B3*. Pekanbaru: PT. Nindya Karya.
- 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.
- Soeharto, I. (1997). *Manajemen Proyek Dari Konsepsual Sampai Operasional Jilid II Edisi Pertama*. Jakarta: Erlangga.
- Soeharto, I. (1999). *Manajemen Proyek Dari Konsepsual Sampai Operasional Jilid I Edisi Kedua*. Jakarta: Erlangga.
- Trihendradi. (2013). *Microsoft Project 2013 Langkah Mudah Merencanakan dan Mengendalikan Proyek*. Yogyakarta: Penerbit Andi.