

ANALISIS CRASHING TIME MENGGUNAKAN MS-PROJECT DALAM PELAKSANAAN PEKERJAAN PADA PROYEK PENINGKATAN JALAN

Rina Mariani, Budi Witjaksana

Program Magister Teknik Sipil, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Email : rinamariani35@gmail.com

ABSTRAK

Proyek perbaikan jalan Sangkulirang-Bontang berupa mengalami keterlambatan pada Minggu ke-tujuh Bulan Desember sebesar 6,21%. Penyebab keterlambatan pelaksanaan pekerjaan adalah masalah pekerjaan aspal dan peralatan marka jalan termoplast. Penelitian ini dimaksudkan untuk mendapatkan solusi yang optimal dalam rangka mengejar keterlambatan proyek. Ada dua alternatif yang bisa dikaji, yaitu pertama penambahan waktu pelaksanaan pekerjaan dengan menggunakan jumlah peralatan yang tersedia, dan yang ke dua dengan menambah jumlah peralatan yang digunakan. Ternyata alternatif pertama biaya diperlukan sebesar Rp. 18.349.500,24 dengan waktu pelaksanaan selama 17 hari. Sedang alternatif kedua dengan biaya pelaksanaan sebesar Rp. 36.699.234,86 namun dengan waktu pengerjaan selama 9 hari. Karena alternatif pertama lebih murah dengan waktu yang masih diperkenankan, maka alternatif pertama yang dipilih. Untuk mengejar keterlambatan pekerjaan dilakukan perencanaan dan penjadwalan dan didapat percepatan durasi penyelesaian proyek sebesar 1 hari dari perencanaan awal proyek sebesar 59.0%. Dan dari segi biaya terdapat selisih dari nilai kontrak Rp.5.565.986.000,00 dengan total biaya pekerjaan Rp. 4.647.256.026,19 atau sebesar Rp. 505.998.154,81 sebesar 0.165 %

Kata kunci : perencanaan dan penjadwalan proyek, *crashing time*, pengembangan jalan

ABSTRACT

The Sangkulirang-Bontang road improvement project is in the form of delays on the seventh week of December amounting to 6.21%. The cause of the delay in the execution of work was the problem of asphalt work and thermoplast road marking equipment. This research is intended to obtain optimal solutions in order to catch up on project delays. There are two alternatives that can be assessed, namely the first addition to the time of work implementation using the amount of equipment available, and the second by increasing the amount of equipment used. It turned out that the first alternative cost was Rp. 18,349,500.24 with a period of 17 days. The second alternative is the implementation cost of Rp. 36,699,234.86 but with a processing time of 9 days. Because the first alternative is cheaper with time still permissible, the first alternative is chosen. In order to catch up on work delays, planning and scheduling are obtained and the acceleration of the duration of the project completion is 1 day from the initial project planning of 59.0%. And in terms of costs there is a difference in the contract value of Rp.5,565,986,000.00 with a total cost of work of Rp. 4,647,256,026.19 or Rp. 505,998,154.81 amounting to 0.165%

Keywords: planning and scheduling project, delays, crashing time, road improvement

PENDAHULUAN

Perkembangan suatu wilayah membawa konsekuensi logis terhadap penyediaan sarana dan prasarana transportasi. Prasarana dalam hal ini adalah jalan raya sebagai transportasi darat, memiliki peran penting dan strategi untuk bidang sosial, ekonomi, budaya, pertahanan dan keamanan (Integritas Nasional). Untuk membangun jalan raya, lalu lintas di atas jalan raya harus terselenggara dengan aman, cepat, tepat, ekonomis dan efisien. Syarat-syarat teknis dan ekonomis harus terpenuhi agar prasarana jalan raya yang dilewati selalu memberikan kenyamanan dan keselamatan bagi penggunaannya.

Di kota Tenggarong, sarana dan prasarana transportasi darat khususnya jalan raya pengelolaannya dilakukan pembagian antara jalan kabupaten, provinsi dan pusat. Tahun 2017 pemerintah kabupaten Kutai Kartanegara melalui Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Kutai Kartanegara mengusulkan pembangunan peningkatan jalan Sangkulirang–Bontang melalui dana alokasi khusus (DAK) sebesar Rp. 5.565.986.000,00 (lima milyar Lima ratus enam puluh lima juta sembilan ratus delapan puluh enam ribu rupiah) dengan rencana waktu pelaksanaan selama 60 hari kalender. Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Kutai Kartanegara melalui DAK Tahun Anggaran 2017 di bebaskan pada DPA–SKPD Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Kutai Kartanegara Nomor 1.03 01 01 38 62 5 2, tanggal 29 September 2017. Anggaran tersebut dialokasikan karena jalan Sangkulirang–Bontang telah mengalami penurunan kondisi layanan badan jalan. Keadaan ini terlihat dari kerusakan jalan yang terdapat pada ruas-ruas jalan tersebut berupa retak, berlubang dan bergelombang yang mengakibatkan kenyamanan dan keamanan pemakai jalan menjadi berkurang. Berdasarkan pada latar belakang maka penelitian dimaksudkan untuk menjawab pertanyaan a) Bagaimana jalur kritis dengan *network planning* pada jadwal pelaksanaan kegiatan/fase manakah yang paling efektif dan efisien biayanya untuk mengejar keterlambatan pada pelaksanaan pekerjaan peningkatan jalan Sangkulirang– Bontang ? dan b) Bagaimana tingkat efektifitas alternatif penyelesaian dengan *crashing time* untuk mengejar keterlambatan pada pelaksanaan pekerjaan peningkatan jalan Sangkulirang–Bontang?. Hasil dari Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai bahan masukan dan referensi bagi pemerintah Kabupaten Kutai Kartanegara khususnya Dinas Pekerjaan Umum dalam memanej dan mengoptimalikan alat berat pada pekerjaan jalan.

Proyek adalah suatu rangkaian kegiatan yang hanya satu kali dilaksanakan dan pada umumnya berjangka waktu pendek. Kegiatan proyek dapat diartikan sebagai satu kegiatan sementara yang berlangsung dalam jangka waktu terbatas, dengan lokasi sumber daya tertentu dan dimaksudkan untuk menghasilkan produk atau deliverable yang kriteria mutunya telah digariskan dengan jelas (Leuhery). Dalam mencapai tujuannya, kegiatan proyek mempunyai tiga pembatas (Triple constraint), yang merupakan suatu parameter penting untuk mengukur kesuksesan pelaksanaan suatu proyek. Tiga hal ini adalah tepat anggaran (biaya), tepat jadwal (waktu) dan kinerja (lingkup & kualitas) (Soeharo, 2016).

Kegiatan proyek konstruksi dikenal beberapa tahap dan merupakan suatu urutan kegiatan-kegiatan yang berulang, yang biasa disebut siklus proyek. Dalam hal ini perhitungan rencana biaya pembangunan, yang telah dikenal dengan rencana anggaran biaya (RAB), adalah termasuk bagian dalam kelompok kegiatan perencanaan. Seperti diketahui perencanaan memegang peranan penting dalam siklus proyek, karena keberhasilan proyek akan sangat ditentukan oleh kualitas dari perencanaan. Terjadinya perubahan-perubahan dalam pelaksanaan akibat perencanaan kurang mantap, selain menambah panjang waktu pelaksanaan juga menyebabkan pemborosan. Dalam perencanaan pula ditetapkan besar kecilnya tujuan dan sasaran dari proyek. RAB merupakan istilah dan singkatan yang populer dan sudah lama digunakan di Indonesia. Ada beberapa istilah yang dipakai untuk itu, antara lain : rencana biaya konstruksi, taksiran biaya, estimasi biaya, atau dalam bahasa Belanda *begrooting* dan dalam bahasa Inggris *construction cost estimate*.

Pada kegiatan perencanaan ini tercakup pula penyiapan dokumen kelengkapan untuk pelelangan atau bisa disebut dokumen tender. Dokumen tersebut terdiri atas gambar-gambar desain, peraturan-peraturan dan persyaratan pelaksanaan pekerjaan, yang di Indonesia dikenal dengan Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS), dan semua tercakup sebagai suatu spesifikasi (*spesification*), merupakan petunjuk dan syarat pelaksanaan (dahulu populer dengan sebutan *bestek en voorwaarden* atau disingkat bestek). Selanjutnya dilaksanakan proses penetapan pelaksanaan pekerjaan. Yang umumnya dilakukan melalui sesuatu pelelangan atau tender. Dengan pelelangan dapat memilih kontraktor-kontraktor yang baik dan bonafid serta biaya pembangunan yang terendah. Cara pelelangan umumnya dipandang sebagai yang paling tepat dan obyektif atau fair dalam menentukan kontraktor pelaksana. Walaupun dengan alasan-alasan tertentu tidak menutup kemungkinan pemberian pekerjaan secara langsung atau penunjukan, yakni yang dikenal juga sebagai penetapan/penunjukan dibawah tangan.

Dalam perhitungan RAB pekerjaan sipil selama ini di Indonesia masih banyak menggunakan analisis pekerjaan, yakni analisis Bina Marga. Merupakan cara perhitungan tergolong metode *quantity take-off* yang berlaku bagi lingkungan instansi pekerjaan umum pada saat sekarang ini. Pemberlakuan analisis tersebut dilaksanakan dengan beberapa penyesuaian dan tambahan sesuai dengan kebutuhan dan perkembangan. Prinsip perhitungan mendasarkan pada nilai harga satuan pekerjaan, yakni biaya atau ongkos (mencakup upah dan material) yang dikeluarkan guna menyelesaikan satu unit jenis pekerjaan tertentu (misalnya per m³, m² atau m). Dimana rencana biaya adalah total hasil kali tiap harga satuan dengan jumlah volume tiap jenis pekerjaan yang ada. Ketentuan-ketentuan dan peraturan tentang pelelangan, syarat pelaksanaan dan hubungan kerja antara pemilik bangunan dan kontraktor pelaksana di Indonesia juga masih banyak berpedoman pada peraturan atau standar lama yang populer dan dikenal sebagai *Algemene Voorwaarden voor de uitvoering van openbare Warken* (AV-1941) yang diterbitkan tahun 1941. Berbagai penyesuaian, perubahan dan tambahan, termasuk akhir-akhir ini dengan adanya SII (Standar Industri Indonesia) dan SNI (Standar Nasional Indonesia) yang menerbitkan SNI 19.9000-1992 berdasarkan ISO 9000, serta berbagai standar lainnya (PBI-1971, PKKI- 1961, PUBBI-1982, dsb) sampai undang-undang No.18 tahun 1999 tentang jasa konstruksi. Seperti diketahui dewasa ini Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah (KIMPRASWIL). Telah mengupayakan standarisasi tentang Metode, Spesifikasi, Pedoman dan Manual (NSPM) berbagai jenis pekerjaan sipil sebagai produk SNI.

Sebagai langkah awal dalam perhitungan RAB perlu dilakukan upaya persiapan (Peurifoy dan Obenlender, 1989) agar diperoleh angka yang tepat atau akurat. Adapun kegiatan pada langkah persiapan itu mencakup hal-hal berikut.

- a. Peninjauan ruang lingkup proyek : pertimbangan pengaruh lingkungan lokasi dari segi keamanan, tenaga kerja, lalu lintas dan jalan masuk, ruang untuk gudang dan sebagainya untuk biaya.
- b. Penentuan kuantitas atau volume pekerjaan dan konstruksi bangunan/proyek:
- c. Harga material yang akan digunakan
- d. Harga tenaga (pekerja dan tukang)
- e. Harga peralatan kerja (beli atau sewa)
- f. Daftar harga (penawaran) dan leveransir atau suppliers
- g. Daftar harga satuan pekerjaan dari penawaran pars kontraktor didaerah itu
- h. Perkiraan besar pajak, jaminan, asuransi, overhead dan keuntungan
- i. Biaya tak terduga dan pembulatan.

Pada hakekatnya penguasaan seluk-beluk proyek dan lingkungannya secara komprehensif akan sangat mendukung perhitungan RAB yang tepat dan realistic. Perlu dipahami pula

bahwa setiap proyek mempunyai hal-hal yang spesifik dan tidak mungkin sama dengan proyek lain dan proyek yang sejenis.

Peranan pengamatan atau survei lapangan sangat penting sebagai pelengkap perhitungan biaya berdasar gambar desain agar diperoleh rencana biaya yang akurat. Petunjuk pengamatan lapangan (*area investigation guidelines*) menurut Barrie dan Paulson (1992) akan mencakup :

- a. *Site Description* (data lapangan), seperti : tanaman/tumbuhan, permukaan tanah, drainase, kedalam top soil atau lapisan humus, bangunan dan sarana lain yang ada, dsb;
- b. *Utility Serving Site* (Fasilitas tersedia lapangan), seperti : listrik, gas, air, jalan raya, jalan kabupaten/kampung, dsb;
- c. *Building Serving Site* (data gedung), seperti : hubungan, telfon, lisensi, jasa-jasa.
- d. *Labor Unions* (serikat kerja), mencakup: keanggotaan, ketenagakerjaan dan peraturan terkait aturan pengupahan, dsb;
- e. *Recommended Contractors* (kontraktor ter-recomendasi), merupakan daftar kontraktor umum, khusus, supplier/leveransir, guna pertimbangan lebih lanjut;
- f. *Material and Methods* (material dan metode), daftar harga material lokal/setempat, seperti : batu bara, pasir, beton cetak, kayu, bambu, dsb;
- g. *Equipment Rental* (persewaan alat), berupa daftar harga sewa peralatan kerja setempat;
- h. *Climatologi Data* (data klimatologi), terdiri atas: temperatur maksimum/minimum, curah hujan, bulan-bulan hujan, dsb;
- i. *Other Projects* (proyek lain), kunjungan pada proyek berdekatan untuk mendapat: produktifitas kerja, metode pelaksanaan, subkontraktor, material setempat, keamanan.
- j. *General Appraisal* (taksiran umum), memuat kesimpulan kunjungan lapangan serta rekomendasi.

Perhitungan RAB pada prinsipnya diperoleh sebagai jumlah seluruh hasil kali volume tiap jenis pekerjaan yang ada dengan harga dengan harga satuan masing-masing. Volume pekerjaan dapat diperoleh dan membaca dan menghitung atas gambar desain (lebih dikenal sebagai bestek). Telah disinggung di muka bahwa unsur biaya konstruksi mencakup harga-harga bahan, upah tenaga dan peralatan yang digunakan. Dan semua unsur biaya ditentukan harga satuan tiap jenis pekerjaan dan untuk ini dapat digunakan analisis Bina Marga. Secara umum prosedur perhitungan RAB disusun atas dasar lima unsur harga berikut :

- a. Bahan-bahan material bangunan. Yang dihitung kuantitas (volume, ukuran, berat, tipe, dsb) masing-masing jenis bahan yang digunakan. Juga harga tiap jenis bahan itu sampai dilokasi pekerjaan (termasuk ongkos angkutan), bahkan kadang-kadang mencakup biaya pemeriksaan kualitas dan pengadaan gudang/tempat penyimpanan.
- b. Upah tenaga kerja yang dibutuhkan dan jumlah biaya upah. Biasanyaa digunakan berdasarkan harian atau per hari sebagai unit waktu,serta volume pekerjaan yang dapat diselesaikan dalam unit waktu tersebut. Sebagai unit waktu dapat pula atas dasar tiap jam. Perlu diketahui bahwa kemampuan tiap tenaga kerja tidak sama tergantung ketrampilan dan pengalaman, demikian juga besar upahnya.
- c. Peralatan. Yang dihitung dan banyak jenis tiap peralatan yang diperlukan serta harga/biayanya (beli atau sewa). Biaya peralatan termasuk ongkos angkut/mobilisasi, upah operator mesin, biaya bahan bakar dan sebagainya. Kemampuan peralatan per satuan waktu perlu diketahui.
- d. Overhead. Bisa dikategorikan sebagai biaya tak terduga atau biaya tak langsung, dan dibagi menjadi dua golongan, yakni pertama yang bersifat umum, serta kedua yang berkaitan dengan pekerjaan di lapangan. Overhead umum misalnya sewa kantor, peralatan kantor, listrik, telepon, perjalanan, asuransi/jamsostek, termasuk gaji/upah karyawan

kantor yang terlibat kegiatan proyek. Sedangkan overhead lapangan merupakan biaya yang tak dapat dibebankan pada harga bahan-bahan, upah kerja dan peralatan, seperti telepon di proyek, pengamanan, biaya perijinan, dan sebagainya. Biaya overhead keseluruhan ditetapkan berdasar pengalaman, biaya sekitar 12 sampai 30% dari jumlah harga bahan upah dan peralatan.

- e. Keuntungan dan Pajak. Besar keuntungan tergantung kepada besar kecilnya proyek dan besarnya resiko serta tingkat kesulitan pekerjaan. Biasanya keuntungan berkisar antara 8 sampai 15% dari biaya konstruksi (*bouwsom*) . Sedangkan pajak besarnya tergantung pada peraturan pemerintah, biasanya antara 10 sampai 18%.

Selain kemampuan membaca dan menafsirkan gambar-gambar desain, maka seorang penyusun RAB atau estimator harus menguasai lapangan dan metode pelaksanaan pekerjaan. Tanpa bekal kemampuan tersebut tidak mungkin diperoleh hasil RAB yang diteliti dan ekonomis seperti diharapkan.

Pemilihan alat berat dilakukan pada tahap perencanaan, dimana jenis, jumlah, dan kapasitas alat merupakan factor-faktor penentu, tidak setiap alat besar dapat dipakai untuk setiap proyek konstruksi, oleh karena itu pemilihan alat berat yang tepat sangatlah diperlukan. Apabila terjadi kesalahan dalam pemilihan alat berat maka akan terjadi keterlambatan didalam pelaksanaan (Rostiyanti,2002)

Penjadwalan produksi didefinisikan sebagai proses pengalokasian serangkaian sumber daya dalam perusahaan untuk melakukan sekumpulan tugas dalam jangka waktu tertentu. Penjadwalan merupakan alat ukur yang baik bagi perencanaan agregat. Penjadwalan merupakan pengaturan waktu dari suatu kegiatan operasi. Penjadwalan mencakup kegiatan mengalokasikan fasilitas, peralatan ataupun tenaga kerja bagi suatu kegiatan operasi. Dalam hierarki pengambilan keputusan, penjadwalan merupakan langkah terakhir sebelum dimulainya operasi. Penjadwalan dimulai dengan perencanaan kapasitas yang meliputi fasilitas penguasaan terhadap mesin, kemudian jadwal induk membagi rencana kasar dan membuat jadwal keseluruhan untuk outfit.

Dalam suatu proyek pekerjaan kesuksesan kegiatan proyek ditentukan oleh waktu pelaksanaan kerja dilapangan. Waktu pelaksanaan didapat dari koefisien peralatan dikali dengan volume pekerjaan.

$T = \text{Koefisien alat} \times \text{volume (jam/hari)}$

Pemantauan proyek secara berkelanjutan akan memberikan gambaran kinerja proyek dan berguna dalam mengidentifikasi area-area mana saja yang memerlukan perhatian lebih atau memerlukan mitigasi yang sesuai terhadap deviasi dan perubahan yang terjadi dari rencana atau kontrak. Untuk dapat menerapkan metode dan teknik pengendalian tersebut diperlukan alat bantu atau alat kendali seperti : Kurva-S, Diagram Balok, dan Diagram Jaringan Kerja

MATERI DAN METODA

Penelitian ini dilakukan pada Pembangunan Proyek PT. DIKA RAYA UTAMA. Proyek ini berlokasi di Kota Tenggarong Kabupaten Kutai Kartanegara Provinsi Kalimantan Timur. Waktu penelitian dilaksanakan selama 2 Bulan dimulai dari persiapan, survey lapangan, analisis data sampai penyusunan hasil penelitian. Dalam pelaksanaan penelitian disusun suatu ruang lingkup permasalahan meliputi:

1. Kegiatan Peningkatan Jalan Sangkulirang-Jalan Bontang
2. Tanggal Kontrak 31 Oktober 2017

3. Tanggal berakhir kontrak 30 Desember 2017
4. Waktu pelaksanaan kontrak 60 hari
5. Nilai Kontrak Rp. 5.565.986.000,00
6. Kontraktor Pelaksana PT. DIKA KARYA UTAMA
7. Konsultan Pengawas CV. SUPER TEHNIK PRATAMA

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pekerjaan Peningkatan Jalan Sangkulirang–Bontang Kecamatan Tenggaraong pada minggu ketujuh mengalami keterlambatan pekerjaan sebesar 6,21% seperti terlihat pada Tabel 1, hal ini disebabkan oleh keterlambatan masalah pekerjaan aspal dan peralatan marka jalan termoplast.

Table 1. Kemajuan Pekerjaan Pada Akhir Minggu Ketujuh (DPU Kaltim, 2017)

No.	Uraian pekerjaan	Sat	Volume		Waktu (Hari)	
			Renc.	Real.	Renc.	Real.
1.2	Mobilisasi	Ls	1,00	0,80	4	8
2.1(1)	Galian Untuk Selokan dan Saluran air	M ³	479,25	479,25	5	10
2.2(1)	Pasangan Batu dengan mortar	M ³	141,73	102,63	24	7
3.1(1a)	Galian Biasa	M ³	369,72	369,72	3	4
3.1(2)	Galian Perkerasan beraspal tanpa cold milling machine	M ³	114,93	114,93	1	3
6.1(2)a	Lapis perekat – aspal cair	Lt	5,329.28	3.786,13	3	14
6.3(5a)	Laston lapis aus (AC-WC)	Ton	1,400.84	995,21	19	22
7.1(7)	Beton Mutu Sedang fc' -20 Mpa atau k-250	M ³	520.33	520,33	14	17
7.1(1)	Baja tulangan U24 polos	Kg	8,684.01	8.684,01	14	17
7.6(1)	Pengadaan dan pemancangan cerucuk	M1	1,066.00	160,00	14	17
7.9(1)	Pasangan batu	M ³	375.00	60,00	30	32
8.4(1)	Marka jalan termoplast	M ²	782.88	0,000	7	12
10.1.3	Pemeliharaan rutin selokan, saluran air, galian & timbunan	Bh	1.00	0,25	12	12
Kemajuan Pekerjaan		%	76.370	70.158		

Table 2 Daftar Kuantitas Pekerjaan DPU Kaltim, 2017)

No. Item	Pekerjaan	Sat	Volume
2.2(1)	Pasangan Batu dengan mortar	M ³	39,10
6.1(2)a	Lapis perekat – aspal cair	Liter	1.543,15
6.3(5a)	Laston lapis aus (AC-WC)	Ton	405,63
8.4(1)	Marka jalan termoplast	M ²	782,88

Table 3 Daftar Peralatan (DPU Kaltim, 2017)

No.	Komponen	Satuan	Jumlah
1	Excavator	Unit	1
2	Dump Truck	Unit	3
3	Concrete Mixer	Unit	1

4	Water Tank	Unit	1
5	Compressor	Unit	1
6	Jack Hammer	Unit	1
7	Asphalt Sprayer	Unit	1
8	Asphalt Finisher	Unit	1
9	Tandem Roller	Unit	1
10	P. Tyre Roller	Unit	1
11	Concrete Mixer	Unit	1

Tabel 4 Koefisien Peralatan (DPU Kaltim, 2017)

No.	Pekerjaan / Peralatan	Satuan	Koefisien
2.1	Galian Untuk Saluran Drainase & Saluran Air	Jam	0,05
	1. Excavator	Jam	0,18
	2. Dump Truck		
2.2(1)	Pasangan Batu dengan mortar		
	1. Concrete Mixer	Jam	0,60
	2. Water Tank	Jam	0,05
3.1(1a)	Galian Biasa		
	1. Excavator	Jam	0,07
	2. Dump Truck	Jam	0,18
3.1(2)	Galian Perkerasan beraspal		
	1. Compressor	Jam	0,13
	2. Jack Hammer	Jam	0,13
6.1(2)a	Lapis perekat – aspal cair		
	1. Asphalt Sprayer	Jam	0,003
	2. Compressor	Jam	0,0031
6.3(5a)	Laston lapis aus (AC-WC)		
	1. Asphalt Finisher	Jam	0,062
	2. Tandem Roller	Jam	0,0357
	3. P. Tyre Roller	Jam	0,0278
7.9(1)	Pasangan batu Concrete Mixer	Jam	0,60
8.4(1)	Marka jalan termoplast		
	1. Compressor	Jam	0,08
	2. Dump Truck	Jam	0,08

Table 5. Perbandingan Waktu (hari)

Pekerjaan	Peralatan	Alternatif 1		Alternatif 2	
		Satuan	Waktu	Satuan	Waktu
Pasangan Batu dg Mortar	Concrete Mixer	Hari	3	hari	2
	Water Tank	Hari	1	hari	1
Lapis perekat - aspal cair	Asphalt Sprayer	Hari	1	hari	1
	Compressor	Hari	1	hari	1
Laston Lapis Aus (AC-WC)	Asphalt Finisher	Hari	4	hari	1
	Tandem Roller	Hari	2	hari	1
	P. Tyre Roller	Hari	2	hari	1
Marka Jalan Thermo-	Compressor	Hari	9	hari	5

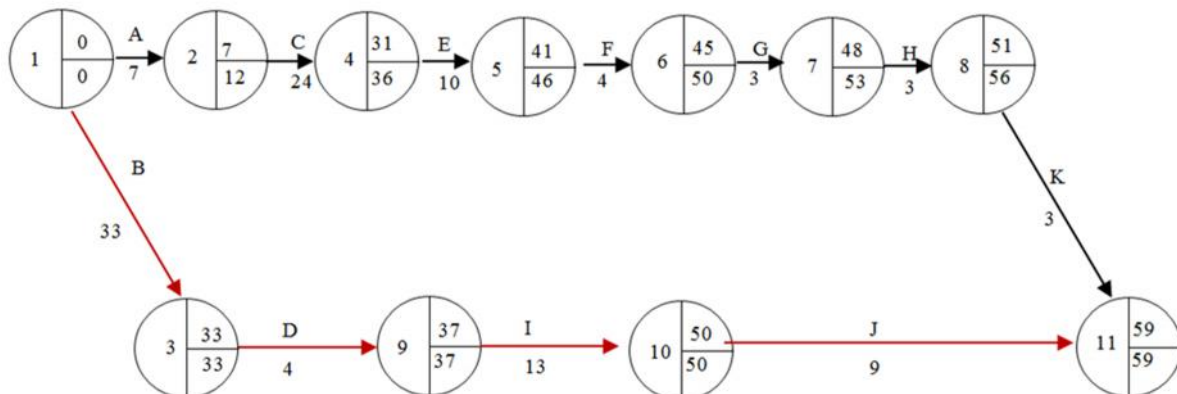
Pekerjaan	Peralatan	Alternatif 1		Alternatif 2	
		Satuan	Waktu	Satuan	Waktu
plastik	Dump Truck	Hari	9	hari	5

Table 6. Perbandingan Waktu (jam) dan Biaya Pelaksanaan

Pekerjaan	Peralatan	Alternatif 1		Alternatif 2	
		Waktu Pelaksanaan (jam)	Baiaya Pelaksanaan (Rp)	Waktu Pelaksanaan (jam)	Baiaya Pelaksanaan (Rp)
Pasangan Batu dg Mortar	Concrete Mixer	23.460	2.211.760,71	11,730	4,423,521.42
	Water Tank	1,955	673.954,07	0,978	1,347,908.14
Lapis perekat - aspal cair	Asphalt Sprayer	4,629	365.866,39	2,315	731,732.78
	Compressor	4,784	848.374,47	2,392	1,696,748.94
Laston Lapis Aus (AC-WC)	Asphalt Finisher	25,149	4.915.358,97	12,575	9,830,717.94
	Tandem Roller	14,481	3.692.064,32	7,241	7,384,128.64
	P.TyreRoller	11,481	3.515.354,99	5,741	7,030,709.98
Marka Jalan Thermoplastik	Compressor	62,630	11.106.541,15	31,315	22.213.224,18
	Dump Truck	62,630	18.349.500,24	31,315	36.699,234,86

Tabel 7. Aktivitas Pekerjaan

Aktivitas	Pekerjaan	Aktivitas yg mendahului	Waktu (hari)
A	Mobilisasi	-	7
B	Pasangan Batu	A	33
C	Beton Mutu Sedang Fc' -20 atau K-250	B	24
D	Galian Untuk Selokan Drainase Dan Saluran Air	C	4
E	Pasangan Batu Dengan Mortar	D	10
F	Galian Biasa	E	4
G	Galian Perkerasan Beraspal Tanpa Cold Milling Machine	F	3
H	Lapis Perekat – Aspal Cair	G	3
I	Laston Lapis Aus (AC-WC)	H	13
J	Marka Jalan Thermoplastik	I	9
K	Demobilisasi	K,A	3



Gambar Diagram Network Planning.

Pengukuran dan Pengendalian Progres Pekerjaan

Penelitian ini merupakan simulasi dari usaha percepatan yang dilakukan perbulan sampai percepatan tidak dapat dilakukan lagi. Usaha percepatan dilakukan sehingga dibutuhkan progres pekerjaan yang ada pada tanggal-tanggal tertentu sebagai acuan penelitian ini. Progres pekerjaan yang dapat diketahui dari laporan progres mingguan dapat dilihat pada tabel (sesuai jadwal). Setelah membentuk suatu diagram jaringan kerja dengan bantuan Ms Project, maka langkah selanjutnya adalah melakukan evaluasi terhadap laporan proyek yang dapat digunakan untuk mengukur progres proyek. Berikut ini adalah hasil dari update progres pekerjaan yang dapat dilihat pada tabel (perkiraan selesai)

Jalur Kritis

Jalur Kritis merupakan salah satu aspek penting dalam penelitian ini, dimana jalur kritis merupakan jalur awal yang dilewati oleh pekerjaan-pekerjaan yang rawan terjadi keterlambatan. Jalur kritis merupakan acuan dalam penambahan tenaga kerja, penambahan jalur kerja pada jalur kritis dilakukan untuk memperkecil kemungkinan terjadinya keterlambatan pada pekerjaan tersebut

Crassing Time Ms Project

ID	Task Mode	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessor	Resource Names	Oct 22, '17	S	T
0		Peningkatan Jalan Sangkulirang	59 days	Tue 10/31/17	Thu 12/28/17					
1		1 DIVISI 1. UMUM	4 days	Tue 10/31/17	Fri 11/3/17					
2		1.1 Mobilisasi	3.57 days	Tue 10/31/17	Fri 11/3/17		Mobilisasi[1]			
3		2 DIVISI 2. DRAINASE	9 days	Thu 12/14/17	Fri 12/22/17					
4		2.1 Galian untuk selokan	3 days	Thu 12/14/17	Sat 12/16/17	11FS+11	Dump Truck (Galian U/			
5		2.2 Pasangan batu dengan	6 days	Sun 12/17/17	Fri 12/22/17	4	Batu Gunung (Pas Batu dg			
6		3 DIVISI 3. PEKERJAAN	8 days	Sat 11/4/17	Sat 11/11/17					
7		3.1 Galian biasa	5 days	Sat 11/4/17	Wed 11/8/17	2	Dump Truck (galian Biasa),Excave			
8		3.2 Galian perkerasan	4 days	Wed 11/8/17	Sat 11/11/17	7FS-1 day	Air Compressor (Galian			
9		4 DIVISI 6. PERKERASAN	22 days	Sun 11/12/17	Sun 12/3/17					
10		4.1 Lapis Perekat - Aspal	2 days	Sun 11/12/17	Mon 11/13/17	8	Air Compressor (Lapis			
11		4.2 Laston lapis aus	20 days	Tue 11/14/17	Sun 12/3/17	10	Asphalt Finsiher,Laston Lapis			
12		5 DIVISI 7. STRUKTUR	37 days	Wed 11/8/17	Thu 12/14/17					
13		5.1 Beton mutu sedang	2 days	Sat 11/11/17	Sun 11/12/17	14	Beton K-250[1],Concrete			
14		5.2 Baja tulangan BJ 24	4 days	Wed 11/8/17	Sat 11/11/17	7	Baja Tulangan (Polos)			
15		5.3 Pengadaan &	3 days	Mon 12/4/17	Wed 12/6/17	11	Cerucuk Ulin[1],M a n d o r			
16		5.4 Pasangan Batu	8 days	Thu 12/7/17	Thu 12/14/17	15	Batu Gunung (pas Batu)[1],Concr			
17		6 DIVISI 8. PENGEMBALIAN	4 days	Mon 12/25/17	Thu 12/28/17					
18		6.1 Marka jalan termoplastik	4 days	Mon 12/25/17	Thu 12/28/17	20	Air Compressor (Marka Jalan),Bla			
19		7 DIVISI 10. PEKERJAAN	3 days	Sat 12/23/17	Mon 12/25/17					
20		7.1 Pemeliharaan Rutin	3 days	Sat 12/23/17	Mon 12/25/17	5	Dump Truck (Pemeliharaan),Ls			

Project: Peningkatan Jalan Sang Date: Mon 12/17/18	Task		Inactive Summary		External Tasks
	Split		Manual Task		External Milestone
	Milestone		Duration-only		Deadline
	Summary		Manual Summary Rollup		Critical
	Project Summary		Manual Summary		Critical Split
	Inactive Task		Start-only		Progress
Inactive Milestone		Finish-only		Manual Progress	

Page 1

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan yang telah dilakukan, maka disimpulkan bahwa Berdasarkan analisis *Network Planing* diperoleh waktu pelaksanaan selama 59 hari lebih cepat satu hari dari waktu kontrak dan lintasan kritis pada kegiatan A,B,D,I dan J. Berdasarkan analisis *time schedule* keterlambatan pekerjaan pada minggu ke tujuh sebesar -6,21% dan pada minggu ke delapan setelah dilakukan penambahan waktu pelaksanaan

pekerjaan diperoleh deviasi pekerjaan sebesar +0,21 % dan telah kembali ke jalur awal rencana. Untuk mengejar keterlambatan pada pelaksanaan pekerjaan peningkatan jalan Sangkulirang-Bontang Kabupaten Kutai Kartanegara digunakan 2 alternatif yaitu alternatif pertama penambahan waktu pelaksanaan pekerjaan dengan menggunakan alat yang tersedia diperoleh biaya sebesar Rp. 18.349.500,24 dan waktu pelaksanaan selama 17 hari. Alternatif kedua dengan menambah jumlah peralatan yg digunakan diperoleh biaya sebesar Rp. 36.699.234,86 dan waktu pelaksanaan selama 9 hari. Dari kedua alternatif, maka dipilih alternatif pertama sebagai pilihan untuk mengejar keterlambatan pada pelaksanaan pekerjaan karena dari segi biaya alternatif pertama lebih murah dan dari segi waktu dapat dilaksanakan sesuai kontrak. Untuk mengejar keterlambatan pekerjaan dilakukan perencanaan dan penjadwalan dan didapat percepatan durasi penyelesaian proyek sebesar 1 hari dari dari perencanaan awal proyek sebesar 59.0%. Dan dari segi biaya terdapat selisih dari nilai kontrak Rp.5.565.986.000,00 dengan total biaya pekerjaan Rp. 4.647.256.026,19 atau sebesar Rp. 505.998.154,81 sebesar 0.165 %

DAFTAR PUSTAKA

- Fadly A., 2017. *Study Monitoring Percepatan Waktu Pelaksanaan Pada Proyek Pembangunan Jalan Sirtu Nyama-Moain Kabupaten Maluku Barat Daya*.
- Sompie B.F.,D.R.O. Gitan W.G.Y. 2013. Aplikasi Microsop Project Dalam Pengendalian Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Proyek. *Jurnal Sipil Statistik*. 1(8): 81-94.
- Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Kutai Kartanegara. 2017. *Analisa Harga Satuan*.
- Dipohusodo. 2016. *Proyek sesungguhnya diartikan sebagai upaya diorganisasikan untuk mencapai tujuan*.
- Ervianto W.I. 2017. *Manajemen Proyek Konstruksi*. Penerbit Andi Yogyakarta.
- Soeharto I., 2016. *Manajmen Proyek (Dari Konseptual Sampai Operasional)*. Jilid 2, Penerbit Airlangga Jakarta”.
- Lutfi Y., 2013. *Evaluasi Jadwal Pelaksanaan Pekerjaan Konstruksi Jalan Dengan Penambahan Jam Kerja dan Alat Kerja Menggunakan Metode Crashing* .
- Oetomo W., Priyoto, Uhad, 2017. Analisa Waktu dan Biaya dengan Metode Crash Duration. *Media Ilmiah Teknik Sipil*. 6(1): 23-34.
- Sugeng D. H., 2015. Study Pelaksanaan Pekerjaan Lapisan Permukaan (Surface) AC-Base,AC-BC dan AC-WC Pada Proyek Pembangunan Jalan dan Jembatan Ruas Widang-Gresik – Surabaya. *Jurnal Teknik*. 7(2): 53-66.
- Soehartono. 2015. *Teknologi Aspal dan Penggunaannya Dalam Konstruksi Perkerasan Jalan*. Andi, Yogyakarta.
- Messah Y. A., Lazry H. P. Lona dan Dantje A.T.S., 2013. Pengendalian Waktu dan Biaya Pekerjaan Konstruksi Sebagai Dampak Dari Perubahan Desain. *Jurnal Teknik Sipil*. 2(2): 75-86.
- Stefanus Y., Wijatmiko I. dan Suryo E. A, 2017. Analisis Percepatan Waktu Penyelesaian Proyek Menggunakan Metode Fast-Track Dan Crash Program. *Jurnal Teknik Sipil*. 10(1): 11-26.