

PENGENDALIAN BIAYA DAN WAKTU PEMBANGUNAN SARANA PERKERETAAPIAN JALUR MUAT BATUBARA DI STASIUN SUKACINTA, PROVINSI SUMATERA SELATAN

Apriani Hotmaida Pandiangan, Akhmad Dofir

Universitas Pancasila, Jakarta Indonesia

Email: aripandiangan@gmail.com, akhmad.dofir@univpancasila.ac.id

INFO ARTIKEL ABSTRAK

Diterima
25 September 2021
Direvisi
05 Oktober 2021
Disetujui
15 Oktober 2021

Kata Kunci:

eksplorasi; shift;
lembur; alternatif

Wilayah Provinsi Sumatera Selatan dan sekitarnya dibidang ekspolarasi sumber daya alam terutama batubara meningkat dari waktu ke waktu, seiring dengan meningkatnya permintaan batubara, maka perlu adanya pengembangan pembangunan prasarana untuk peningkatan kapasitas muat dan bongkar batubara dari hasil penambangan ke kereta api dan dari kereta api ke moda lain (angkutan sungai). Dan dalam hal ini perencanaan, pengendalian biaya serta waktu merupakan ruang lingkup dari manajemen proyek konstruksi secara keseluruhan, selain itu dari segi kualitas, prestasi dari suatu proyek dapat pula dinilai dari segi biaya dan waktu, dan pada penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk dapat mengoptimalkan percepatan durasi proyek dan untuk mengetahui efisiensi waktu dan biaya dengan menggunakan metode alternatif penambahan jam kerja (lembur) dan shift kerja. Studi kasus ini mengambil penelitian dari Proyek Pembangunan Prasarana Perkeretaapian Jalur Muat Batubara di Stasiun Sukacinta Provinsi Sumatera Selatan. Adapun data yang dibutuhkan seperti kurva S, Rekapitulasi perhitungan proyek, Rencana Anggaran Biaya (RAB), dan daftar harga satuan upah kerja.

ABSTRACT

The area of South Sumatra Province and its surroundings in the field of natural resource exploration, especially coal, is increasing from time to time, along with the increasing demand for coal, it is necessary to develop infrastructure development to increase the loading and unloading capacity of coal from mining to trains and from trains to other modes. (river transportation). And in this case planning, cost and time control are the scope of the overall construction project management, in addition to quality, the achievements of a project can also be assessed in terms of cost and time, and in this research it was carried out with the aim of optimizing acceleration project duration and to determine time and cost efficiency by using alternative methods of adding working

How to cite:

Pandiangan, A. H., & Dofir, A. (2021) Pengendalian Biaya dan Waktu Pembangunan Sarana Perkeretaapian Jalur Muat Batubara di Stasiun Sukacinta, Provinsi Sumatera Selatan. *Jurnal Syntax Admiration* 2(10). <https://doi.org/10.46799/jsa.v2i10.320>

E-ISSN:

2722-5356

Published by:

Ridwan Institute

Keywords:

exploration; shift; overtime; alternative

hours (overtime) and work shifts. This case study draws on research from the Coal Loading Line Railway Infrastructure Development Project at Sukacinta Station, South Sumatra Province. The data needed is the S curve, recapitulation of project calculations, the Budget Plan (RAB), and a list of unit prices for work wages.

Pendahuluan

Wilayah Provinsi Sumatera Selatan dan sekitarnya dibidang ekspolarasi sumber daya alam terutama batubara meningkat dari waktu ke waktu, maka Provinsi Sumatera Selatan memaksimalkan target mencapai 22,7 ton per tahun. Seiring dengan meningkatnya permintaan batubara, maka perlu adanya pengembangan pembangunan prasarana untuk peningkatan kapasitas muat dan bongkar batubara dari hasil penambangan ke kereta api dan dari kereta api ke moda lain (angkutan sungai). Dan saat ini sarana perkeretaapian di Sumatera Selatan berkembang pesat hingga sekarang terutama pada kereta api logistik yang memuat batubara. Beberapa titik di stasiun yang melakukan aktivitas muat dan bongkar batubara. Salah satu diantaranya adalah Stasiun Sukacinta yang berada di Lahat sebagai stasiun muat batubara, yang tentunya memudahkan dari segi pengangkutan batubara. Supaya pasokan batubara terpenuhi maka dibangunlah jalur-jalur khusus pada beberapa stasiun untuk dapat memasok batubara pada saat pengangkutan dalam hal ini adalah Stasiun Sukacinta yang berada di Kabupaten Lahat, Provinsi Sumatera Selatan dan Stasiun Serdang yang berada di Kecamatan Gelumbang, Kabupaten Muara Enim, Sumatera Selatan.

Namun dalam pengadaan konstruksi prasarana tersebut harus menjadi prioritas untuk menujung angkutan batubara khususnya dengan menggunakan angkutan kereta api, PT Kereta Api Indonesia (Persero) melakukan pembangunan prasarana berupa Pembangunan Prasarana Pendukung Angkutan Batubara di Stasiun Sukacinta dan Stasiun Serdang, Provinsi Sumatera Selatan. Pelaksanaan konstruksi akan berkaitan dengan beberapa aspek *quality control*, dan manajemen. Pembangunan Prasarana Perkeretaapian Jalur Muat Batuabara di Stasiun Sukacinta dan Jalur Bongkar Batubara di Stasiun Serdang Sumatera Selatan ini diharapkan memberikan kemudahan dalam segi pengangkutan batubara dan dapat memberikan manfaat untuk produksi batubara guna mencapai hasil yang ditargetkan dan menjadi alternatif untuk kegiatan pengiriman batubara di Sumatera Selatan (Nasrul, 2019).

Dan dalam hal ini perencanaan, pengendalian biaya serta waktu merupakan ruang lingkup dari manajemen proyek konstruksi secara keseluruhan, selain itu dari segi kualitas, prestasi suatu proyek dapat dinilai dari segi biaya dan waktu selama masa konstruksi berlangsung. Biaya yang telah dikeluarkan serta waktu yang telah digunakan dalam menyelesaikan suatu pekerjaan harus diukur secara lanjut penyimpangannya terhadap rencana. Adanya penyimpangan biaya dan waktu yang signifikan merupakan gejala dari pengelolaan proyek yang kurang baik. Dengan adanya indikator prestasi dari segi biaya dan waktu dapat memungkinkan tindakan pencegahan agar proyek yang

dikerjakan sesuai dengan rencana yang telah direncanakan sebelumnya. Dalam proses pelaksanaan suatu proyek konstruksi terdiri dari berbagai macam aktivitas didalamnya yang tentunya saling berkaitan satu sama lain. Dengan adanya keterlambatan antara satu pekerjaan dengan yang lainnya dapat menyebabkan keterlambatan proyek konstruksi yang dimana aktivitas tersebut saling keterkaitan antara satu dengan lainnya. Dengan adanya keterlambatan dalam pelaksanaan proyek konstruksi dapat diatasi dengan beberapa kegiatan antara lain dengan melakukan percepatan pekerjaan dilapangan agar dapat mencapai target rencana. Namun dalam pelaksanaanya harus memperhatikan faktor biaya yang terjadi sehingga hasil yang diharapkan dengan biaya minimum tanpa mengabaikan mutu atau spesifikasi yang sesuai standar yang telah ditetapkan. Dan beberapa dapat dilakukan untuk mengatasi keterlambatan suatu proyek yaitu dengan cara meningkatkan produktivitas tenaga kerja sebagai upaya mempercepat durasi aktivitas, penambahan *shift* pekerjaan, penambahan jam kerja, ataupun dengan penambahan alat bantu yang lebih produktif, dan melakukan update yang rutin atas jalur kritis (CPM).

Secara umum penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

- a. Untuk dapat mengoptimalkan biaya pada Proyek Pembangunan Prasarana Perkeretaapian Jalur Muat Batubara di Stasiun Sukacinta, Provinsi Sumatera Selatan.
- b. Untuk mengetahui efisiensi biaya setelah dilakukannya percepatan pada proyek pembangunan dengan menggunakan alternatif penambahan jam kerja (lembur) dan *shift* kerja Prasarana Perkeretaapian Jalur Muat Batubara di Stasiun Sukacinta, Provinsi Sumatera Selatan.

Berdasarkan latar belakang di atas dengan mengambil studi kasus pada Proyek Pembangunan Prasarana Perkeretaapian Jalur Muat Batubara di Stasiun Sukacinta, Provinsi Sumatera Selatan, maka diambil rumusan masalah sebagai berikut (Jaya, 2017):

- a. Bagaimana mengoptimalkan percepatan durasi Proyek Pembangunan Prasarana Perkeretaapian Jalur Muat Batubara di Stasiun Sukacinta, Provinsi Sumatera Selatan?
- b. Bagaimana efisiensi waktu dan biaya setelah dilakukannya percepatan Proyek Pembangunan Prasarana Perkeretaapian Jalur Muat Batubara di Stasiun Sukacinta, Provinsi Sumatera Selatan?

Metode Penelitian

Penelitian ini berlokasi di Desa Sukmarga, kecamatan Merapi barat dan kecamatan Gelumbang Kabupaten Muara Enim, Provinsi Sumatera Selatan.



Gambar 2
Lokasi Proyek di stasiun sukacinta

Dalam melakukan penelitian, data yang dikumpulkan akan digunakan untuk memecahkan masalah yang ada sehingga data tersebut harus benar-benar dapat dipercaya dan akurat. Dalam suatu penelitian ilmiah, metode pengumpulan data dimaksudkan untuk memperoleh bahan-bahan yang relevan, akurat, dan terpercaya, serta keadaan yang sebenarnya dilapangan.

- **Data Primer**

Data primer penelitian ini diperoleh dengan melakukan observasi dan wawancara langsung melalui pengamatan atau inspeksi lapangan untuk mengetahui gambaran umum lokasi penelitian, dan kesesuaian keadaan dilapangan.

- **Data Sekunder**

Data sekunder penelitian ini diperoleh melalui pengumpulan data kondisi umum proyek pada Pekerjaan Pembangunan Prasarana Perkeretaapian Jalur Muat Batubara Di Stasiun Sukacinta, Provinsi Sumatera Selatan dan dalam penelitian ini, data sekunder diperoleh dari studi literatur, jurnal dan buku-buku terkait penelitian tersebut.

Hasil dan Pembahasan

Tahapan pekerjaan dan durasi normal yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan Pembangunan Prasarana Perkeretaapian Jalur Muat Batubara di Stasiun Sukacinta, Provinsi Sumatera Selatan didapatkan dari identifikasi jadwal pelaksanaan proyek didalam laporan harian konsultan supervisi proyek PT Transmikons Brahmanakudra (Fatimah, 2019). Tahapan pekerjaan dan durasi normal yang dipakai untuk penelitian ini sama dengan durasi aktual yang terjadi dilapangan didalam proses pelaksanaannya.

A. Penambahan jam kerja (lembur) dengan crashing

a. Produktivitas harian
$$= \frac{\text{Volume Pekerjaan}}{\text{Durasi normal pekerjaan}}$$

Pengendalian Biaya dan Waktu Pembangunan Sarana Perkeretaapian Jalur Muat Batubara di Stasiun Sukacinta, Provinsi Sumatera Selatan

- b. Produktivitas/jam = $\frac{\text{Produktivitas harian}}{\text{Jam Kerja Normal harian}}$
- c. Produktivitas sesudah crashing = Produktivitas harian + (3 x produktivitas/jam x 0.8)
- d. Crash duration = $\frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas sesudah crashing}}$

Berikut contoh untuk pekerjaan Timbunan tanah tubuh jalan KA dengan borrow material:

- Produktivitas harian = $\frac{143.504,85}{133}$
= 1079 m³/hari
- Produktivitas/jam = $\frac{1079}{8}$
= 135 m³/hari/jam
- Produktivitas sesudah crashing = 1079 + (3 x 135 x 0.8)
= 1403 m³/hari
- Crash duration = $\frac{143.504,85}{1403}$
= 102 hari

Tabel 1
Hasil Perhitungan Crash Duration Pada
Alternatif Penambahan Kerja

No	Uraian Kegiatan Pekerjaan	Durasi Normal	Crash Duration
Pekerjaan Pengadaan Material			
1.	Rel R.54	119	92
2.	Bantalan beton lengkap dengan penambat elastis	113	87
3.	Balas batu pecah uk. 2-6 cm di site	112	86
Pekerjaan Konstruksi Pada area track			
4.	Mobilisasi & Demobilisasi	7	5
5.	Membuat Direksi Keet	7	5
6.	Membuat Gudang	7	5
7.	Menggali tanah untuk membuat tubuh jalan KA dan membuang	84	65
8.	Perapian/Finishing Timbunan	7	5
9.	Menghampar,meratakan balas berikut pemadatan	21	16
10.	Menghampar, meratakan sub balas berikut pemadatan	21	16
11.	Angkutan rel dari gudang ke lokasi pekerjaan	35	27

12.	Pasang dan stel dari gudang ke lokasi pekerjaan	43	33
Pekerjaan Spoor badug			
13.	Pekerjaan Pemasangan Spoor Badug	7	5
Pekerjaan Konstruksi pada area container yard (cy)			
14.	Sirtu	49	38
15.	Macadam	49	38
16.	Timbunan tanah tubuh jalan KA dengan borrow material	133	102
17.	Pengujian CBR Lapangan per 50m per layer	133	102

Sumber: RAB Proyek Pembangunan Prasarana Perkeretaapian Jalur Muat Batubara di Stasiun Sukacinta, Provinsi Sumatera Selatan

Lalu dalam suatu *crashing crash cost* dimana *crash cost* tersebut menunjukkan biaya langsung pada kondisi yang terpendek untuk menyelesaikan aktivitasnya, digunakan dengan rumus sebagai berikut:

- Pekerja = Rp. 9.088/jam
- Tukang = Rp. 11.350/jam
- Mandor = Rp. 12.488/jam
- Kep. Tukang = Rp. 13.625/jam

Upah lembur untuk pekerjaan Timbunan tanah tubuh jalan KA dengan borrow material dengan durasi crashing maksimal adalah:

Biaya lembur 1 hari 3 jam:

- Jenis Pekerjaan = Jumlah Pekerja x (jam lembur x Total *crash* x [1,5 x gaji 1 jam upah normal] + (2 x 2 x gaji 1 jam upah normal))
- Pekerja = 2 x (3 x 31 x (Rp. 9.088 x 1.5) + (Rp. 9.088 x 2 x 2))
= Rp. 9.297.024
- Mandor = 2 x (3 x 31 x (Rp. 12.488 x 1.5) + (Rp. 12.488 x 2 x 2))
= Rp. 6.387.612

Tabel 2
Perhitungan *Crash Cost* Pada Alternatif Penambahan Jam Kerja (Lembur)

No	Uraian Kegiatan Pekerjaan	Durasi Normal		Crash Cost (Rp)
		Normal	Crash	
Pekerjaan Pengadaan Material				
1.	Rel R.54	119	92	6,088,097,408
2.	Bantalan beton lengkap dengan penambat elastis	113	87	3,522,612,504

Pengendalian Biaya dan Waktu Pembangunan Sarana Perkeretaapian Jalur Muat Batubara di Stasiun Sukacinta, Provinsi Sumatera Selatan

3. Balas batu pecah uk.2-6 cm di site	112	86	3,148,269,504
Pekerjaan konstruksi pada area track			
4. Mobilisasi & Demobilisasi	7	5	93,311,808
5. Membuat Direksi Keet	7	5	47,425,245
6. Membuat gudang	7	5	92,040,045
7. Menggali tanah untuk membuat tubuh jalan KA dan membuang	84	65	343,105,116
8. Perapian/Finishing Timbunan	7	5	153,036,624
9. Menghampar, meratakan sub balas berikut pemadatan	21	16	399,286,300
10 Menghampar, meratakan sub balas berikut pemadatan	21	16	326,902,380
11 Angkutan rel dari gudang ke lokasi pekerjaan	35	27	178,385,568
12 Pasang dan Stel Wesel R.54 (Termasuk Listring Wesel)	43	33	107,219,640
Pekerjaan Spoor Badug			
13 Pekerjaan Pemasangan Spoor Badug	7	5	19,510,737
Pekerjaan konstruksi pada area container yard (cy)			
14 Sirtu	49	38	2,051,438,988
15 Macadam	49	38	3,543,998,988
16 Timbunan tanah tubuh jalan KA dengan borrow material	133	102	9,343,499,886
17 Pengujian CBRI lapangan per 50 m per layer	133	102	37,800,000

Sumber: RAB Proyek Pembangunan Prasarana Perkeretaapian Jalur Muat Batubara di Stasiun Sukacinta, Provinsi Sumatera Selatan

Cost slope adalah pertambahan biaya langsung untuk mempercepat suatu aktivitas per satuan waktu.

$$\begin{aligned} \text{Cost Slope/hari} &= \frac{\text{Rp. 9.343.499.886} - \text{Rp.9.327.815.250}}{133 - 102} \\ &= \text{Rp. 505.956/hari} \end{aligned}$$

Tabel 3
Perhitungan *Cost Slope* Pada Alternatif
Penambahan Jam Kera (Lembur)

No	Uraian Kegiatan Pekerjaan	Crash Duration	Normal Cost (Rp)	Crash Cost (Rp)	Cost Slope (Rp)
Pekerjaan Pengadaan Material					
	Rel R. 54	27	6,080,000,000	6,088,097,408	294,864
	Bantalan beton lengkap dengan penambat elastis	26	3,514,815,000	3,522,612,504	299,019
	Balas batu pecah uk. 2-6 cm di site	26	3,140,472,000	3,148,269,504	301,689
Pekerjaan konstruksi pada area track					
	Mobilisasi & Demobilisasi	2	92,712,000	93,311,808	371,310
	Membuat Direksi Keet	2	44,614,800	47,425,245	1,739,799
	Membuat gudang	2	89,229,600	92,040,045	1,405,223
	Menggali tanah untuk membuat tubuh jalan KA dan membuang	19	322,095,600	343,105,116	1,083,824
	Perapian/Finishing Timbunan	2	151,125,000	153,036,624	955,812
	Menghampar,meratakan balas berikut pemadatan	5	395,257,000	399,286,300	831,443
	Menghampar, meratakan sub balas berikut pemadatan	5	322,873,080	326,902,380	831,443
	Angkutan rel dari gudang ke lokasi pekerjaan	8	174,337,920	178,385,568	501,137
	Pasang dan Stel Wesel R.54 (Termasuk Listring Wesel)	10	96,162,000	107,219,640	1,114,336
Pekerjaan Spoor badug					
	Pekerjaan Pemasangan Spoor Badug	2	17,300,100	19,510,737	1,368,490
Pekerjaan konstruksi pada area container yard (cy)					
	Sirtu	11	2,044,224,000	2,051,438,988	638,060
	Macadam	11	3,536,784,000	3,543,998,988	638,060
	Timbunan tanah tubuh jalan KA dengan borrow material	31	9,327,815,250	9,343,499,886	511,028
	Pengujian CBR lapangan per 50m per layer	31	37,500,000	37,800,000	9,774

Pengendalian Biaya dan Waktu Pembangunan Sarana Perkeretaapian Jalur Muat
Batubara di Stasiun Sukacinta, Provinsi Sumatera Selatan

Dan Selanjutnya Akan Diuraikan Dengan Perhitungan Biaya Langsung, Biaya Tidak Langsung dan Total Biaya *Crashing* Dengan Penambahan Jam Kerja (Lembur).

Tahap Normal:

Durasi normal = 273 hari

Biaya tidak langsung = 2 % Biaya Total proyek + PPN 10% dari total biaya proyek
= (Rp. 979.510.729 + Rp. 4.897.553.645)
= Rp. 5.877.064.374

Biaya langsung = Rp. 48.975.536.453

Total biaya = Biaya langsung + Biaya tidak langsung
= Rp. 48.975.536.453 + Rp. 5.877.064.374
= Rp. 54.852.600.827

Tahap Kompresi dengan durasi *crashing* maksimal:

Pekerjaan Timbunan tanah tubuh jalan KA dengan borrow material:

Cost slope/hari = Rp. 511.028

Durasi normal = 133 hari

Durasi dipercepat = 102 hari

Total percepatan = 31 hari

Total durasi proyek = 242 hari

Tambahan biaya = Rp. 511.028 x 31 hari
= Rp. 15.684.636

Biaya langsung = Rp. 48.975.536.453 + Rp. 15.684.636
= Rp. 48.991.221.089

Biaya tidak langsung = (Rp. 5.877.064.374 ÷ 273) x 242
= Rp. 5.216.329.326

Total *cost* = Rp. 48.991.221.089 + Rp. 5.216.329.329
= Rp. 54.207.550.415

Tabel 4
Rekapitulasi Perhitungan Biaya Langsung Dan
Biaya Tidak Langsung Serta Total Cost Pada
Alternatif Penambahan Jam Kerja (Lembur)

No	Uraian Kegiatan	Biaya Langsung (Rp)	Biaya tidak langsung (Rp)	Total cost (Rp)
Pekerjaan Pengadaan Materi:				
1.	Rel R.54	48,985,561,815	5,145,122,291	54,130,684,106
2.	Bantalan beton lengkap dengan penambat elastis	48,983,310,956	5,317,343,958	54,300,654,913
3.	Balas batu pecah uk.2-6 cm di site	48,983,333,957	5,320,655,913	54,303,989,870
Pekerjaan konstruksi pada area track				
4.	Mobilisasi & Demobilisasi	48,976,136,261	5,320,655,913	54,296,792,174
5.	Membuat Direksi	48,978,346,898	5,842,288,846	54,820,635,744

	keet			
6.	Membuat gudang	48,978,346,898	5,834,008,958	54,812,355,856
7.	Menggali tanah untuk membuat tubuh jalan KA dan membuang	48,996,545,969	5,459,758,028	54,456,303,997
8.	Perapihan/finishing timbunan	48,977,448,077	5,834,008,958	5,4811,457,035
9.	Menghampar, meratakan balas berikut pemadatan	48,979,565,753	5,772,737,788	54752,303,541
10.	Menghampar, meratakan sub balas berikut pemadatan	48,979,565,753	5,772,737,788	54,752,303,541
11.	Angkutan rel dari Gudang ke lokasi pekerjaan	48,979,584,101	5,703,186,730	54,682,770,831
12.	Pasang dan stel wesel R.54 (termasuk listring wesel)	48,986,594,093	5,703,186,730	54,689,780823
Pekerjaan Spoor Badug				
13.	Pekerjaan Pemasangan Spoor Badug	48,977,747,090	5,842,288,846	54,820,035,936
Pekerjaan konstruksi pada area container yard (cy)				
14.	Sirtu	48,982,751,441	5,633,635,672	54,616,387,113
15.	Macadam	48,982,751,441	5,633,635,672	54,616,387113
16.	Timbunan tanah tubuh jalan KA dengan borrow material	48,991,221,089	5,216,329,326	54,207,550,415
17.	Pengujian CBR lapangan per 50 m per layer	48,975,836,453	5,216,329,326	54,192,165,779

Berdasarkan tabel 4 untuk kompresian (penekanan) dilakukan pada item pekerjaan yang berada jalur kritis. Pada tahap tahap kompresian ternyata didapatkan jalur kritis baru yang berarti tahap kompresian tetap dilakukan sampai pada titik proyek dipersingkat (TPD) dari yang mempunyai *cost slope* terendah. Pada proyek pembangunan prasarana perkeretaapian jalur muat batubara di Stasiun Sukacinta, Provinsi Sumatera Selatan ini *cost slope* terendah pada pekerjaan Timbunan tanah tubuh jalan KA dengan borrow material.

B. Crashing dengan penambahan *shift* kerja

Berikut contoh perhitungan pekerjaan Timbunan tanah tubuh jalan KA dengan borrow material:

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas harian} &= \text{Volume} \div \text{Durasi normal} \\ &= 143.504,85 \div 133 \\ &= 1079 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas sesudah crashing} &= \text{Prod. Harian Normal} \times \text{Jumlah Shift} \\ &= 1079 \times 2 \\ &= 2158 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Crash Duration} &= 143.504,85 + \text{Produktivitas sesudah crashing} \\ &= 143.504,85 + 2158 \\ &= 67 \text{ hari} \end{aligned}$$

Tabel 5
Hasil Perhitungan *Crash Duration* Pada
***Shift* Kerja**

No	Uraian Kegiatan Pekerjaan	Durasi Normal	Crash Duration
Pekerjaan Pengadaan Material			
1.	Rel R.54	119	92
2.	Bantalan beton lengkap dengan penambat elastis	113	87
3.	Balas batu pecah uk. 2-6 cm di site	112	86
Pekerjaan Konstruksi Pada area track			
4.	Mobilisasi & Demobilisasi	7	5
5.	Membuat Direksi Keet	7	5
6.	Membuat Gudang	7	5
7.	Menggali tanah untuk membuat tubuh jalan KA dan membuang	84	65
8.	Perapian/Finishing Timbunan	7	5
9.	Menghampar,meratakan balas berikut pemadatan	21	16
10.	Menghampar, meratakan sub balas berikut pemadatan	21	16
11.	Angkutan rel dari gudang ke lokasi pekerjaan	35	27
12.	Pasang dan stel dari gudang ke lokasi pekerjaan	43	33

Pekerjaan Spoor badug			
13.	Pekerjaan Pemasangan Spoor Badug	7	5
Pekerjaan Konstruksi pada area container yard (cy)			
14.	Sirtu	49	38
15.	Macadam	49	38
16.	Timbunan tanah tubuh jalan KA dengan borrow material	133	102
17.	Pengujian CBR Lapangan per 50m per layer	133	102

Sumber: RAB Proyek Pembangunan Prasarana Perkeretaapian Jalur Muat Batubara di Stasiun Sukacinta, Provinsi Sumatera Selatan

Contoh perhitungan *crash cost* Timbunan tanah jalan KA dengan borrow material:

<i>Shift</i> Pertama	= Jumlah pekerja x gaji pekerja per hari
➤ Pekerja	= 2 x Rp. 72.700 = Rp. 145.400
➤ Mandor	= 1 x Rp. 109.000 = Rp. 109.000
<i>Shift</i> Kedua	= Jumlah pekerja x (jam kerja <i>shift/shift</i> kedua) x Gaji Pekerja per hari
➤ Pekerja	= 2 x (8/3) x Rp. 72.700 = Rp. 387.733
➤ Mandor	= 1 x (8/3) x Rp. 109.000 = Rp. 290.667
Total biaya	= Rp. 145.000 + 109.000 + 387.733 + Rp. 290.667 = Rp. 932.800
<i>Crash Cost</i>	= <i>Normal cost</i> + (<i>Crash duration</i> x Rp. 932.800) = Rp. 9.327.815.250 + (102 x Rp. 932.800) = Rp. 9.423.247.865

Tabel 6
Perhitungan *Crash Cost* Pada Alternatif *Shift* Kerja

No	Uraian Kegiatan Pekerjaan	Durasi Normal		Crash Cost (Rp)
		Normal	Crash	
Pekerjaan Pengadaan Material				
1.	Rel R.54	119	92	6,191,994,256
2.	Bantalan beton lengkap dengan penambat elastis	113	87	3,561,156,590
3.	Balas batu pecah uk.2-6 cm di site	112	86	3,186,403,487
Pekerjaan konstruksi pada area track				
4.	Mobilisasi & Demobilisasi	7	5	95,582,718

Pengendalian Biaya dan Waktu Pembangunan Sarana Perkeretaapian Jalur Muat
Batubara di Stasiun Sukacinta, Provinsi Sumatera Selatan

5.	Membuat Direksi Keet	7	5	50,420,492
6.	Membuat gudang	7	5	96,559,267
7.	Menggali tanah untuk membuat tubuh jalan KA dan membuang	84	65	451,266,062
8.	Perapian/Finishing Timbunan	7	5	159,787,500
9.	Menghampar, meratakan sub balas berikut pemadatan	21	16	418,937,462
10.	Menghampar, meratakan sub balas berikut pemadatan	21	16	346,553,542
11.	Angkutan rel dari gudang ke lokasi pekerjaan	35	27	199,451,766
12.	Pasang dan Stel Wesel R.54 (Termasuk Listring Wesel)	43	33	162,284,974
Pekerjaan Spoor Badug				
13.	Pekerjaan Pemasangan Spoor Badug	7	5	22,322,869
Pekerjaan konstruksi pada area container yard (cy)				
14.	Sirtu	49	38	2,089,430,897
15.	Macadam	49	38	3,581,990,897
16.	Timbunan tanah tubuh jalan KA dengan borrow material	133	102	9,423,247,865
17.	Pengujian CBRI lapangan per 50 m per layer	133	102	64,771,821

Sumber: RAB Proyek Pembangunan Prasarana Perkeretaapian Jalur Muat Batubara di Stasiun Sukacinta, Provinsi Sumatera Selatan.

Contoh untuk perhitungan Timbunan tanah tubuh KA dengan borrow material:

Cost Slope

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Crash Cost} - \text{Normal Cost}}{\text{Durasi normal} - \text{Crash}} \\
 &= \frac{9.423.247.865 - 9.327.815.250}{133 - 102} \\
 &= \text{Rp. 3.078.471}
 \end{aligned}$$

Tabel 7
Perhitungan *Cost Slope* Pada Alternatif
Shift Kerja

No	Uraian Kegiatan Pekerjaan	Crash Duration	Normal Cost (Rp)	Crash Cost (Rp)	Cost Slope (Rp)
Pekerjaan Pengadaan Material					
	Rel R. 54	27	6,080,000,000	6,191,994,256	4.078.222
	Bantalan beton lengkap dengan penambat elastis	26	3,514,815,000	3,561,156,590	1,782,369
	Balas batu pecah uk. 2-6 cm di site	26	3,140,472,000	3,186,403,487	1,766,596
Pekerjaan konstruksi pada area track					
	Mobilisasi & Demobilisasi	2	92,712,000	95,582,718	1,435,359
	Membuat Direksi Keet	2	44,614,800	50,420,492	2,902,846
	Membuat gudang	2	89,229,600	96,559,267	3,664,833
	Menggali tanah untuk membuat tubuh jalan KA dan membuang	19	322,095,600	451,226,062	6,798,445
	Perapian/Finishing Timbunan	2	151,125,000	159,787,500	4,331,250
	Menghampar,meratakan balas berikut pemadatan	5	395,257,000	418,937,462	4,736,092
	Menghampar, meratakan sub balas berikut pemadatan	5	322,873,080	346,553,542	4,736,092
	Angkutan rel dari gudang ke lokasi pekerjaan	8	174,337,920	199,451,766	3,139,231
	Pasang dan Stel Wesel R.54 (Termasuk Listring Wesel)	10	96,162,000	162,284,974	6,612,297
Pekerjaan Spoor badug					
	Pekerjaan Pemasangan Spoor Badug	2	17,300,100	22,322,869	2,5111,385
Pekerjaan konstruksi pada area container yard (cy)					
	Sirtu	11	2,044,224,000	2,089,430,897	4,109,718
	Macadam	11	3,536,784,000	3,581,990,897	4,109.718
	Timbunan tanah tubuh jalan KA dengan borrow material	31	9,327,815,250	9,423,247,865	3,078,471
	Pengujian CBR lapangan per 50m per layer	31	37,500,000	37,800,000	879,736

Contoh dari perhitungan biaya langsung pada proyek, biaya tidak langsung dan total *cost* Proyek Pembangunan Prasarana Perkeretaapian Jalur Muat Batubara di

Pengendalian Biaya dan Waktu Pembangunan Sarana Perkeretaapian Jalur Muat
Batubara di Stasiun Sukacinta, Provinsi Sumatera Selatan

Stasiun Sukacinta, Provinsi Sumatera Selatan pada kegiatan menghampar, meratakan balas berikut pemadatan:

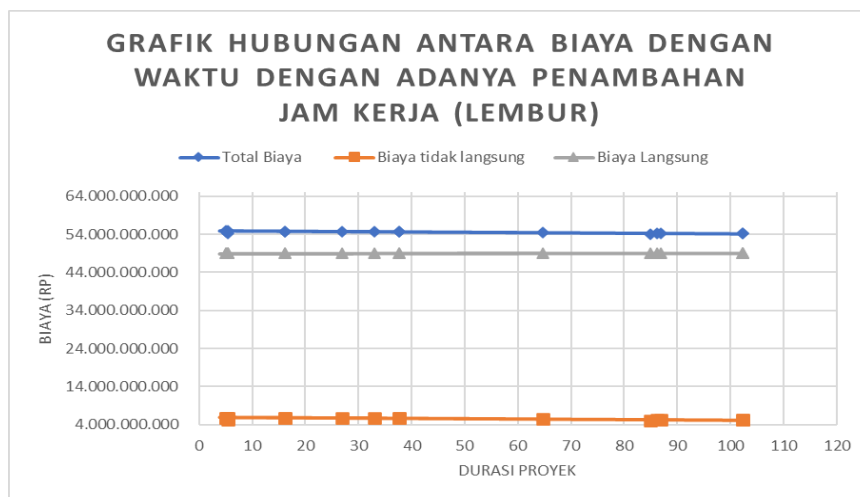
<i>Cost slope</i> / hari	= Rp. 4.736.092
Durasi normal	= 21 hari
<i>Crash duration</i>	= 16 hari
Total durasi proyek	= 268 hari
Biaya langsung	= Rp. 48.975.536.453 + Rp. 4.736.092 = Rp. 48.980.272.545
Biaya tidak langsung	= (Rp. 5.877.064.374 ÷ 273) x 268 = Rp. 5.769.425.832
Total <i>Cost</i>	= Rp. 48.980.272.545+ Rp. 5.769.425.832 = Rp. 54.749.698.378

Tabel 8
Rekapitulasi Perhitungan Biaya Langsung Dan
Biaya Tidak Langsung Serta Total *Cost* Pada
Alternatif *Shift* Kerja

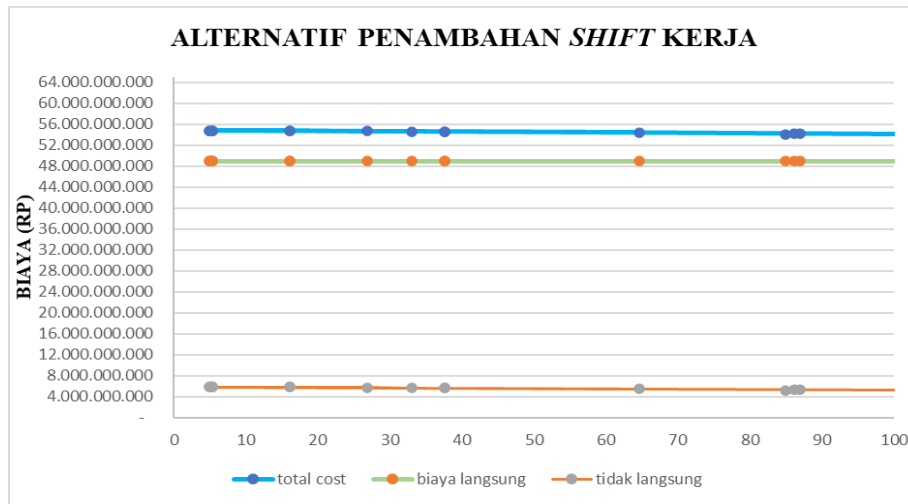
No	Uraian Kegiatan	Biaya Langsung (Rp)	Biaya tidak langsung (Rp)	Total cost (Rp)
Pekerjaan Pengadaan Materi:				
1.	Rel R.54	48,979,614,675	5,145,122,291	54,124,736,966
2.	Bantalan beton lengkap dengan penambat elastis	48,977,318,822	5,317,343,958	54,294,662,780
3.	Balas batu pecah uk.2-6 cm di site	48,977,303,059	5,320,655,913	54,297,958,962
Pekerjaan konstruksi pada area track				
4.	Mobilisasi & Demobilisasi	48,977,318,822	5,834,008,958	54,811,327,780
5.	Membuat Direksi keet	48,978,439,299	5,834,008,958	54,812,448,257
6.	Membuat gudang	48,979,201,286	5,834,008,958	54,813,210,244
7.	Menggali tanah untuk membuat tubuh jalan KA dan membuang	48,982,334,898	5,459,758,028	54,442,092,927
8.	Perapihan/finishing timbunan	48,979,867,703	5,834,008,958	54,813,876,661
9.	Menghampar, meratakan balas berikut pemadatan	48,979,867,703	5,772,737,788	54,753,010,333
10.	Menghampar, meratakan sub balas berikut pemadatan	48,980,272,545	5,772,737,788	54,681,862,414
11.	Angkutan rel dari Gudang ke lokasi pekerjaan	48,978,978,684	5,703,186,730	54,812,056,795

12.	Pasang dan stel wesel R.54 (termasuk listring wesel)		5,663,443,269	54,645,592,019
Pekerjaan Spoor Badug				
13.	Pekerjaan Pemasangan Spoor Badug	48,977,747,090	5,834,008,958	54,812,056,795
Pekerjaan konstruksi pada area container yard (cy)				
14.	Sirtu	48,982,751,441	5,633,635,672	54,613,218,843
15.	Macadam	48,982,751,441	5,633,635,672	54,613,281,843
16.	Timbunan tanah tubuh jalan KA dengan borrow material	48,991,221,089	5,216,329,326	54,194,944,251
17.	Pengujian CBR lapangan per 50 m per layer	48,975,836,453	5,216,329,326	54,192,745,516

Setelah biaya langsung, biaya tidak langsung dan total *cost* dari kedua alternatif tersebut telah diketahui langkah selanjutnya adalah membuat grafik hubungan biaya dan waktu dari kedua alternatif tersebut. Dan dari grafik ini bisa mengetahui hubungan antara biaya dan waktu guna membantu dalam menentukan waktu dan biaya optimal pada Proyek Pembangunan Prasarana Perkeretaapian Jalur Muat Batubara di Stasiun Sukacinta, Provinsi Sumatera Selatan.



Gambar 3
Grafik Hubungan antara Biaya dengan Waktu dengan Adanya Penambahan Jam Kerja (Lembur) Pada Proyek Stasiun Sukacinta



Gambar 4
Grafik Hubungan Antara Biaya Dengan Waktu
Dengan Alternatif *Shif* Pekerjaan di Stasiun Sukacinta

Kesimpulan

Dari Analisa olah data serta pembahasan yang dilakukan pada Pembangunan Proyek Prasarana Perkeretaapian Jalur Muat Batubara di Stasiun Sukacinta, Provinsi Sumatera Selatan, didapatkan kesimpulan sebagai berikut: 1) Proyek Prasarana Perkeretaapian Jalur Muat Batubara di Stasiun Sukacinta, Provinsi Sumatera Selatan memiliki durasi normal sebanyak 273 hari dengan biaya total sebesar Rp. 54.852.600.827 Untuk alternatif penambahan jam kerja diperlukan beberapa kali *crashing* dengan durasi optimum sebesar Rp. 54. 130.684.106 Sedangkan untuk alternatif *shift* kerja didapatkan total *cost* Rp. 54.124.736.966. Dari kedua kondisi yang ada alternatif percepatan yang dipilih adalah dalam mempersingkat durasi Proyek Prasarana Perkeretaapian Jalur Muat Batubara di Stasiun Sukacinta, Provinsi Sumatera Selatan adalah dengan menerapkan metode *shift* kerja. Setelah dilakukannya percepatan dengan metode *crashing* alternatif penambahan jam kerja menghasilkan pengurangan total *cost* sebesar Rp. 721.916.721 sementara itu untuk metode alternatif *shift* kerja terjadi pengurangan total *cost* sebesar Rp.727.863.861. 2) Biaya mempercepat durasi proyek penambahan jam kerja (*lembur*) dan *shift* kerja lebih murah dibandingkan dengan biaya yang harus dikeluarkan apabila mengalami keterlambatan dan dikenakan biaya.

BIBLIOGRAFI

- Anak, G. P. O. D. A. N., & Nur, R. A. (2018). Pengendalian Biaya Dan Waktu Pada Proyek Penyelesaian. [Google Scholar](#)
- Aulia, D., Ayu, S. F., & Nefonafratilova, N. (2017). Analisis Perbandingan Biaya Langsung (*Direct Cost*) dan Biaya Tidak Langsung (*Indirect Cost*) pada Pasien Stroke Di Rumah Sakit. *Jurnal Ekonomi Kesehatan Indonesia*, 2 (2). [Google Scholar](#)
- Batara, D. Y. (2017). Optimasi waktu dan biaya proyek menggunakan metode tcto (*time cost trade off*) pada pembangunan gedung ruang kelas smk negeri 2 malang. Itn Malang. [Google Scholar](#)
- Fatimah, S. (2019). Pengantar Transportasi. Myria Publisher. [Google Scholar](#)
- Hafizh, A. (2018). Analisis Biaya dan Waktu Proyek dalam Proses Kinerja dengan Metode Earned Value (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Rusunami Medan). [Google Scholar](#)
- Jaya, T. R. I. K. P. (2017). Kajian Kelayakan Pembangunan Jalur Kereta Api Antara Kulon Progo–Parangtritis. Uajy. [Google Scholar](#)
- Kepala Pusat Pendidikan dan Pelatihan. (2017). Kepala Pusat Pendidikan dan Pelatihan Jalan, Perumahan, Permukiman, dan Pengembangan Infrastruktur Wilayah. Modul Pengendalian Pelaksanaan Proyek. Semarang. [Google Scholar](#)
- Malifa, Y., Dundu, A. K. T., & Malingkas, G. Y. (2019). Analisis Percepatan Waktu Dan Biaya Proyek Konstruksi Menggunakan Metode Crashing (Studi Kasus: Pembangunan Rusun Iain Manado). *Jurnal Sipil Statik*, 7 (6). [Google Scholar](#)
- Nasrul, O. (2019). Pemanfaatan Tanah Aset PT Kereta Api Indonesia (Persero) Divisi Regional II Sumatera Barat Oleh Pihak Ketiga. *Soumatera Law Review*, 2 (1), 150–171. [Google Scholar](#)
- Priyo, M., & Sudiro, S. (2017). Studi Optimasi Waktu dan Biaya dengan Metode Time Cost Trade Off pada Proyek Konstruksi: Studi Kasus Proyek Jalan Bugel-Galur-Poncosari Cs. Tahap I, Provinsi DI Yogyakarta. *Semesta Teknika*, 20 (2), 172–186. [Google Scholar](#)
- Priyo, M., & Sumanto, A. (2016). Analisis Percepatan Waktu Dan Biaya Proyek Konstruksi Dengan Penambahan Jam Kerja (Lembur) Menggunakan Metode *Time Cost Trade Off*: Studi Kasus Proyek Pembangunan Prasarana Pengendali Banjir. *Semesta Teknika*, 19 (1), 1–15. [Google Scholar](#)

- Pujiono, B. (2017). Konsep Manajemen Proyek. *Last Modified*. [Google Scholar](#)
- Septian, P., Muhammad, F., & Samsul, B. (2017). Optimasi Biaya Dan Waktu Proyek Konstruksi Dengan Penambahan Jam Kerja (Lembur) Dibandingkan Dengan Penambahantenaga Kerja Menggunakan Metode *Time Cost Trade Off*. [Google Scholar](#)
- Sibarani, H. (2017). Analisis Percepatan Waktu Proyek Gedung Pastoran Dengan Menambah Jam Kerja Optimum. [Google Scholar](#)
- Siswanto, A. B., & Salim, M. A. (2019). Manajemen Proyek. CV. Pilar Nusantara. [Google Scholar](#)

Copyright holder:

Apriani Hotmaida Pandiangan, Akhmad Dofir (2021)

First publication right:

Jurnal Syntax Admiration

This article is licensed under:

