

PENENTUAN WAKTU PADA PROYEK SHUTDOWN WASTE GAS SULPHURIC ACID RECOVERY PLANT (WSA) DENGAN METODE CRITICAL PATH METHOD (CPM) DI PT MECHA ANGGA CIPTA

Septian Nugraha¹, Afif Fawa Idul Fata², Asep Hermawan³

^{1,2,3} Fakultas Teknik, Teknik Industri, Sekolah Tinggi Teknologi Wastukencana Purwakarta

Article History

Received : 13-Agustus-2023
Revised : 13-Agustus-2023
Accepted : 14-September-2023
Published : 14-September-2023

Corresponding author*:

Septian Nugraha

Contact:

nugrahaseptian890@gmail.com

Cite This Article:

Nugraha, S., Fata, A. F. I. ., & Hermawan, A. . (2023).
PENENTUAN WAKTU PADA PROYEK SHUTDOWN WASTE GAS SULPHURIC ACID RECOVERY PLANT (WSA) DENGAN METODE CRITICAL PATH METHOD (CPM) DI PT MECHA ANGGA CIPTA. Jurnal Ilmiah Multidisiplin, 2(05), 146–152.
<https://doi.org/10.56127/jukim.v2i05.876>

DOI:

<https://doi.org/10.56127/jukim.v2i05.876>

Abstract: *Important for PT. Mecha Angga Cipta to improve work scheduling on the waste gas sulphuric acid recovery plant shutdown project because it obtained suboptimal results with a completion time of 65 working days, while referring to the company's target of 34 working days, because the author analyzed using the CPM (Critical Path Method) method and completed by the Crashing project. By using the CPM method, you can see the critical path, create delay scenarios, find out late activities and be equipped with a Crashing Project to be able to make work faster in accordance with the company's targets. The results obtained by the project author can be according to the company's target with an additional cost of Rp. 19,987,200 for additional working hours (overtime).*

Keywords: *Critical path, Crashing Project, Additional cost*

Abstrak: Penting bagi PT. Mecha Angga Cipta untuk mengadakan perbaikan penjadwalan kerja pada proyek shutdown waste gas sulphuric acid recovery plant karena memperoleh hasil yang kurang optimal dengan waktu penyelesaian selama 65 hari kerja, sedangkan mengacu pada target perusahaan yaitu selama 34 hari kerja. Oleh karena penulis menganalisis menggunakan metode CPM (Critical Path Method) dan di lengkapi oleh Crashing project. Dengan menggunakan metode CPM bisa terlihat jalur kritis, membuat scenario keterlambatan, mengetahui aktivitas yang terlambat serta dilengkapi dengan Crashing Project untuk bisa membuat pekerjaan agar lebi cepat sesuai dengan target perusahaan. Hasil yang didapatkan penulis proyek bisa sesuai target perusahaan dengan biaya tambahan sebesar Rp. 19.987.200 untuk penambahan jam kerja (lembur).

Kata Kunci: Jalur kritis, Crashing Project, Biaya tambahan

PENDAHULUAN

Perkembangan jasa konstruksi yang makin dinamis menuntut persaingan yang ketat serta tantangan yang makin beragam sebagai konsekuensi dari pergeseran aspek pasar yang lebih selektif terhadap metode pelaksanaan pekerjaan konstruksi yang ada. Metode konstruksi menjadi lebih menentukan terhadap metode perencanaan dan pengendalian proyek yang efektif dilakukan sesuai dengan karakter dan jenis proyek yang akan dikerjakan.

Proyek shutdown waste gas sulphuric acid recovery plant (WSA) sejatinya sangat penting sekali untuk menunjang proses produksi di PT Lenzing sebagai maincon dari PT Mecha Angga Cipta, dengan kapasitas mesin yang kurang maksimal bekerja maka itu perlu dilakukan perbaikan. Adapun dengan menggunakan metode Critical Path Methode (CPM) sebagai pembanding dengan penjadwalan yang sudah dilakukan di PT. Mecha Angga Cipta, diharapkan metode ini dapat digunakan untuk pengoptimalisasian durasi pelaksanaan proyek dan dapat meminimalisir keterlambatan pengerjaan proyek. Oleh karena itu penting bagi PT. Mecha Angga Cipta untuk mengadakan perbaikan penjadwalan.

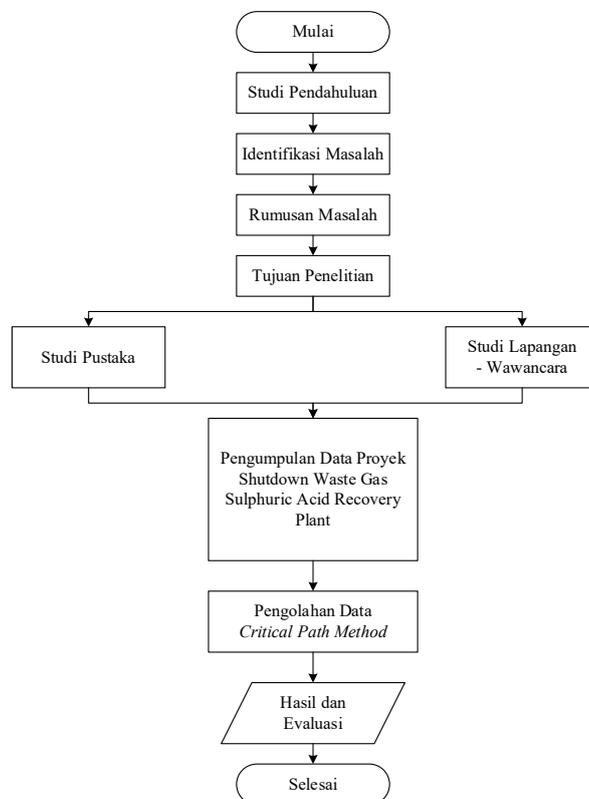
kerja karena memperoleh hasil yang optimal dengan dengan waktu penyelesaian selama 65 hari kerja, sedangkan mengacu pada target perusahaan yaitu selama 34 hari kerja.

Dari hal-hal diatas dapat disimpulkan untuk pekerjaan proyek shutdown akan berhasil sesuai dengan yang diinginkan, jika sesuai dengan standar operasional prosedur, penulis membuat laporan kuliah skripsi dengan judul “PENENTUAN WAKTU PADA PROYEK SHUTDOWN WASTE GAS SULPHURIC ACID RECOVERY PLANT (WSA) DENGAN METODE CRITICAL PATH METHOD (CPM) DI PT MECHA ANGGA CIPTA”

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan penulis termasuk jenis penelitian kuantitatif dengan cara mengumpulkan data berupa numerik dan dapat diukur. Objek pada penelitian ini Proyek *shutdown* di PT. Mecha Angga Cipta mengalami ketidaktepatan targetperusahaan sehingga pendapatan perusahaan mengalami penurunan maka dari itu variabel penelitian difokuskan terhadap pengoptimalan waktu dan biaya *shutdown* WSA di PT. Mecha Angga Cipta. Pengumpulan data yang dilakukan yaitu melalui observasi dan wawancara supervisor bagian mekanik. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Critical Parh Method*. Adapun langkah pengerjaan metode ini sebagai berikut

Pertama Menyusun *Critical Path Method* (CPM) merupakan Pembuatan jadwal proyek menggunakan metode *Critical Path Method* sesuai dengan urutan ketergantungan proyek. Langkah kedua membuat skenario keterlambatan menyusun skenario keterlambatan dengan memasukkan resiko pekerjaan yang dapat memperlambat jalannya proyek dengan memasukkan hal apa saja yang dapat menyebabkan keterlambatan pada proyek dan bagaimana akibatnya terhadap waktu durasi proyek. Langkah ketiga mengetahui Aktivitas yang Terlambat, Dengan analisa sensitivitas maka akan diketahui aktivitas mana sajakah yang dapat menyebabkan keterlambatan proyek. Namun, apabila belum juga diketahui aktivitas yang terlambat maka dilakukan penyusunan jadwal ulang menggunakan *Critical Path Method* sampai menemukan aktivitas yang dapat membuat mundurnya waktu penyelesaian proyek. Menghitung Biaya menghitung biaya langsung dari proyek setelah dipercepat dan meghitung biaya jika terjadi keterlambatan. Biaya langsung yang dihitung adalah gaji tenaga kerja dan biaya alat. Adapun tahap penelitian ini sebagai berikut



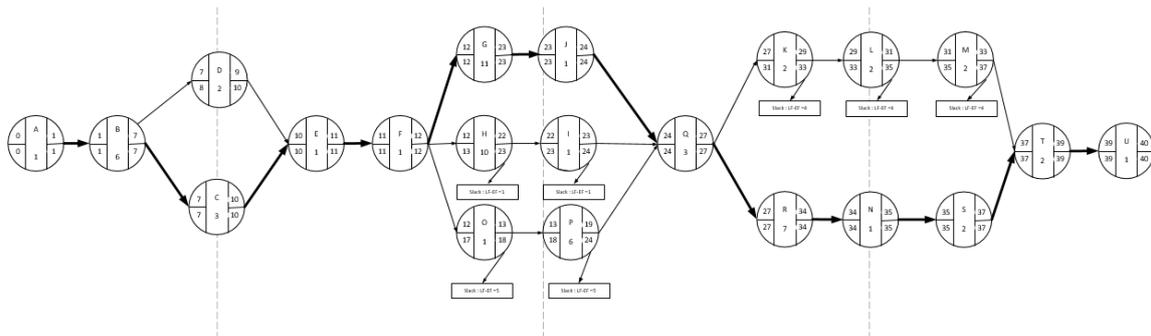
Gambar 1. Alur Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam analisis data ini akan dibahas yang sesuai judul penulis yaitu PENENTUAN WAKTU PADA PROYEK SHUTDOWN WASTE GAS SULPHURIC ACID RECOVERY PLANT (WSA) DENGAN METODE CRITICAL PATH METHOD (CPM) DI PT MECHA ANGGA CIPTA. Adapun langkah-langkah sebagai berikut:

Tabel 1. Hubungan Ketergantungan Kegiatan

KODE	AKTIVITAS KEGIANTAN	PRODESESS OR	DURA SI (HARI)
A	<i>Install scaffolding, Open insulation &manhole WHB</i>		1
B	<i>Cleaning Tube WHB</i>	A	6
C	<i>Asist RFET & boroscope all tube byinspection team</i>	B	3
D	<i>Checking and repair damper of WHB</i>	B	2
E	<i>Close manhole and WHB, Dismantle scaffolding, Housekeeping</i>	C, D	1
F	<i>Open insulation & manhole</i>	E	1
G	<i>Inspect and replace SS wire mesh</i>	F	11
H	<i>Inspect and repair the grid & supports</i>	F	10
I	<i>Close manhole, as process clearances</i>	H	1
J	<i>Reinstall insulation, Housekeeping</i>	G	1
K	<i>Install scaffolding Open insulation areaheader & shell</i>	Q	1
L	<i>Open & Close Shell interbad cooler fortube inspection</i>	K	2
M	<i>Check and repair (if necessary) shell &Header area</i>	L	2
N	<i>Reinstall insulation, Dismantle scaffolding, Housekeeping</i>	R	1
O	<i>Install scaffolding, Open insulation</i>	F	1
P	<i>Replace Bearing Set & Bearing HousingClean Gas Blower</i>	O	6
Q	<i>Replace V-Belt include alignment CleanGas blower</i>	P,I,J	3
R	<i>Inspection lining impeller & casing CleanGas Blower</i>	Q	7
S	<i>To check suction & discharge fabric exp.bellows and replace if damage</i>	N	2
T	<i>Reinstall insulation, Dismantle scaffolding, Housekeeping</i>	S,M	2
U	<i>Final inspection</i>	T	1



Gambar 1. Jaringan Hitungan maju, mundur dan slack beserta penentuan jalur kritis

Setelah dilakukan perhitungan maju dan perhitungan mundur, dilakukan perhitungan seperti dibawah ini untuk lebih memastikan dan mengetahui berapa lama waktu tenggang untuk tiap kegiatan. Sebagai salah satu cara untuk mengetahui kegiatan mana yang terlibat dalam lintasan kritis

1. Perhitungan ES

ES (Waktu mulai aktivitas paling awal) = ES

2. Perhitungan EF

EF (Waktu penyelesaian aktivitas paling awal) = ES+t

3. Perhitungan LS

LS (Waktu mulai aktivitas paling akhir) = LF=t

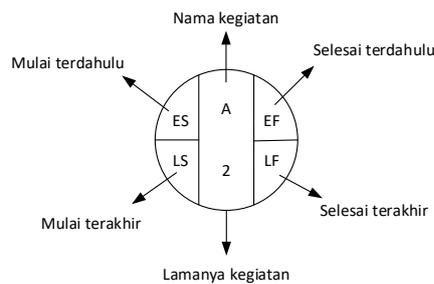
4. Perhitungan LF

LF (Waktu penyelesaian paling akhir) = LF

Setelah waktu terdahulu dan waktu terakhir dari semua kegiatan dihitung, kemudian jumlah waktu *slack (slack time)* dapat ditentukan

5. Perhitungan Slack

a. Slack O = LF- ES
= 13- 18 =5



Gambar 2. Notasi Kode Kegiatan

Tabel 2. Hasil Perhitungan *Critical Path Method*

KOD	AKTIVITAS KEGIANTAN	PRODES ESSOR	DURASI (HARI)	ES	LS	EF	LF	Slack	Jalur Kritis
A	Install scaffolding, Open insulation & manhole WHB		1	0	0	1	1		Kritis
B	Cleaning Tube WHB	A	6	1	1	7	7		Kritis
C	Asist RFET & boroscope all tube by inspection team	B	3	7	7	10	10		Kritis
D	Checking and repair damper of WHB	B	2	7	7	9	9		0
E	Close manhole and WHB, Dismantle scaffolding, Housekeeping	C,D	1	10	10	11	11		Kritis
F	Open insulation & manhole	E	1	11	11	12	12		Kritis
G	Inspect and replace SS wire mesh	F	11	12	12	23	23		Kritis
H	Inspect and repair the grid & supports	F	10	12	13	22	23	1	0
I	Close manhole, as process clearances	H	1	22	23	23	24	1	0
J	Reinstall insulation, Housekeeping	G	1	23	23	24	24		Kritis
K	Install scaffolding Open insulation areaheader & shell	Q	1	27	31	29	33	4	0
L	Open & Close Shell interbad cooler fortube inspection	K	2	29	33	31	35	4	0
M	Check and repair (if necessary) shell &Header area	L	2	31	35	33	37	4	0
N	Reinstall insulation, Dismantle scaffolding, Housekeeping	R	1	34	34	35	35		Kritis
O	Install scaffolding, Open insulation	F	1	12	17	13	18	5	0
P	Replace Bearing Set & Bearing Housing Clean Gas Blower	O	6	13	18	19	24	5	0
Q	Replace V-Belt include alignment CleanGas blower	P, I, J	3	24	24	27	27		Kritis
R	Inspection lining impeller & casing CleanGas Blower	Q	7	27	27	34	34		Kritis
S	To check suction & discharge fabric exp bellows and replace if damage	N	2	35	35	37	37		0
T	Reinstall insulation, Dismantle scaffolding, Housekeeping	S, M	2	37	37	39	39		Kritis
U	Final inspection	T	1	39	39	40	40		Kritis

Dapat diketahui lintasan kritis berada pada pekerjaan A-B-D-O-P-Q-R-S-T-U karena pekerjaan tersebut tidak memiliki waktu longgar sementara itu C-E-F-G-H-I-J-K-L-M-N tidak termasuk ke dalam lintasan kritis karena dalam perhitungannya memiliki waktu longgar.

Maka terdapat 10 pekerjaan yang termasuk kedalam lintasan kritis yaitu, Install scaffolding, Open insulation & man hole WHB, Cleaning Tube WHB, Checking and repair damper of WHB, Install scaffolding, Open insulation, Replace Bearing Set & Bearing Housing Clean Gas Blower, Replace V-Belt include alignment Clean Gas blower, Inspection lining impeller & casing Clean Gas Blower, To check suction & discharge fabric exp bellows and replace if damage, Reinstall insulation, Dismantle scaffolding, Housekeeping, dan Final inspection.

Tabel 3. Hasil Perhitungan *Crashing Project*

KODE	AKTIVITAS KEGIANTAN	PRO DESESSOR	DUR ASI (HAR I)	ES	LS	EF	LF	Slack	JALURKRITIS	BIAYA AWAL	SETELAH CRASHING
A	Install scaffolding, Open insulation & manhole WHB		1	0	0	1	1		Kritis	Rp 11.310.400	Rp 11.310.400
B	Cleaning Tube WHB	A	6	1	1	7	7		Kritis	Rp 33.931.200	Rp 33.931.200
C	Asist RFET & boroscope altube by inspection team	B	2	7	7	9	9		Kritis	Rp 28.276.000	Rp 31.607.200
D	Checking and repair damperof WHB	B	2	7	7	9	9		0	Rp 16.965.600	Rp 16.965.600
E	Close manhole and WHB.Dismantle scaffolding, Housekeeping	C, D	1	9	9	10	10		Kritis	Rp 22.620.800	Rp 22.620.800
F	Open insulation & manhole	E	1	9	9	10	10		Kritis	Rp 17.000.000	Rp 17.000.000
G	Inspect and replace SS wiremesh	F	10	11	11	21	21		Kritis	Rp 51.000.000	Rp 54.331.200
H	Inspect and repair the grid & supports	F	10	11	13	21	23	2	0	Rp 42.500.000	Rp 42.500.000
I	Close manhole, as processclearances	H	1	21	23	22	22		0	Rp 25.500.000	Rp 25.500.000
J	Reinstall insulation,Housekeeping	G	1	21	21	22	22		Kritis	Rp 34.000.000	Rp 34.000.000
K	Install scaffolding Open insulation area header & shell	Q	2	25	25	27	27		0	Rp 17.500.000	Rp 17.500.000
L	Open & Close Shell interbadcooler for tube inspection	K	2	27	27	29	29		0	Rp 21.000.000	Rp 21.000.000
M	Check and repair (if necessary) shell & Headerarea	L	2	29	29	31	31		0	Rp 17.500.000	Rp 17.500.000
N	Reinstall insulation, Dismantle scaffolding,Housekeeping	R	1	28	28	29	29		Kritis	Rp 14.000.000	Rp 14.000.000
O	Install scaffolding, Openinsulation	F	1	11	15	12	16	4	0	Rp 16.500.000	Rp 16.500.000
P	Replace Bearing Set & Bearing Housing Clean GasBlower	O	6	12	16	18	22	4	0	Rp 22.000.000	Rp 22.000.000
Q	Replace V-Belt include alignment Clean Gas blower	P,LJ	3	22	22	25	25		Kritis	Rp 16.500.000	Rp 16.500.000
R	Inspection lining impeller & casing Clean Gas Blower	Q	3	25	25	28	28		Kritis	Rp 22.000.000	Rp 35.324.800
S	To check suction & discharge fabric exp bellows and replaceif damage	N	2	29	29	31	31		0	Rp 11.000.000	Rp 11.000.000
T	Reinstall insulation, Dismantle scaffolding,Housekeeping	S,M	2	31	31	33	33		Kritis	Rp 16.500.000	Rp 16.500.000
U	Final inspection	T	1	33	33	34	34		Kritis	Rp 5.500.000	Rp 5.500.000
										Rp 463.104.000	Rp 483.091.200

Crash time didapatkan dari analisa penulis sehingga dengan upaya percepatan proyek maka perlu dilakukan penambahan jam kerja (lembur) agar target perusahaan bisa tercapai. Hasil Analisa penulis untuk mendapatkan crash cost penulis menghitung gaji perhari, gaji pokok, gaji perjam, serta memperhitungkan lembur di setiap kegiatan crash, maka di dapatkan hasil crash sepertipada tabel 4.7.

Pada tabel 4.7 dijelaskan total biaya perbandingan sebelum Rp 463.104.000 dan setelah dilakukan crash Rp 483.091.200, Lalu di toalkan hasilnya menjadi Rp946.195.200. Perhitungan ini dilakukan manual waktu crashing dikurangi waktu normal. Hasilnya Rp19.987.200.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa secara hitungan manual dengan menggunakan metode (*Critical Path Method*) pada proyek Shutdown Waste Gas Sulphuric Acid Recovery Plant dapat dibuat kesimpulan berdasarkan tujuan yang telah ditetapkan dan saran-saran baik bagi perusahaan maupun peneliti. Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dari hasil analisis penulis waktu normal untuk menyelesaikan Proyek Shutdown Waste Gas Sulphuric Acid Recovery Plant adalah 65 hari, setelah menggunakan metode (*Critical Path Method*) didapatkan hasil pengerjaan 40 hari kerja.
2. Bentuk jaringan kerja atau *Network planning* Proyek Shutdown Waste Gas Sulphuric Acid Recovery Plant menggunakan metode CPM dengan waktunormal 40 hari kerja dengan biaya pengeluaran Rp 463.104.000, setelah dilakukan perhitungan crashing menjadi jadi 34 hari kerja dengan biaya pengeluaran Rp 483.091.200. Sehingga selisih biaya yang di keluarkan sebesar Rp19.987.200.
3. Agar durasi pelaksanaan proyek sesuai dengan target perusahaan yaitu selama yaitu selama 34 hari kerja, maka harus dilakukan penjadwalan dengan menggunakan metode *Critical Path Method* dan juga *CrashingProject*.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Aggraini, N., & Kartini, I. A. N. (2021). PENERAPAN WAKTU PENYELESAIAN
 [2] Aulady, M. F. N., & Orleans, C. (2016). Perbandingan Durasi Waktu ProyekKonstruksi AntaraMetode CriticalPathMethod (CPM) dengan MetodeCriticalChain Project Management (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Apartamen Menara Rungkut). *Jurnal IPTEK*, 20(1), 13. W.K. Chen. *Linear Networks and Systems*. Belmont, CA: Wadsworth, 1993, pp. 123-35.

- [3] Blitar, K., Metode, D., Path, C., Cpm, M., Damara, B., & Hepiyanto, R. (2021). *JURMATEKS Optimalisasi Waktu dan Biaya Pada Proyek Gedung Pertanahan Nasional*.
- [4] Fadli. (2008). *Buku Ajar Manajemen Kontruksi*. Politeknik Negeri Medan. Hamzah, S. (2004). Integrasi Critical Path Method (Cpm) Dan Line ofBalance
- [5] Haryanto, E. (2019). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Bos Rotor PadaProsesMesin Cnc Lathe Dengan Metode Seven Tools. *Jurnal Teknik*, 8(1). <https://doi.org/10.31000/jt.v8i1.1595>J.E. Bourne. "Synthetic structure of industrial plastics," in *Plastics*, 2nd ed., vol. 3. J. Peters, Ed. New York: McGraw-Hill, 1964, pp.15-67.
- [6] Hermawan, S. R. (2017). *Penerapan Critical Path Method (Cpm) Pada Proyek Freeze Dryer Di Pt. Pharos Indonesia*. 64.
- [7] Kasus, S., Rumah, P., Amahusu, D., & Ambon, K. (2018). *PENJADWALAN WAKTU PROYEK PEMBANGUNAN RUMAH DENGAN MENGGUNAKAN CPM (CRITICAL PATH METHOD) TIME SCHEDULE PROJECT OF HOUSING DEVELOPMENT USING CPM (CRITICAL PATH METHOD*Christopher S. Goldenstein, et. al. "Infrared laser-absorption sensing for combustion gases." *Progress in Energy and Combustion Science*, Volume 60, May 2017, Pages 132-176, <https://doi.org/10.1016/j.pecs.2016.12.002>.
- [8] Method (Lob) Dalam Perencanaan Proyek Jalan. *Jurnal Transportasi*,4(2),141–148.
- [9] Nalhadi, A., & Suntana, N. (2017). Analisa Infrastruktur Desa Sukaci-BarosDengan Metode Critical Path Method (CPM). *Jurnal Sistem Dan ManajemenIndustri*, 1(1), 35. <https://doi.org/10.30656/jsmi.v1i1.167>
- [10] NDRAHA, B. (2015). PENGGUNAAN METODE CPM (CRITICAL PATH METHOD) PADA PROYEK PENINGKATAN JALAN BARUS - BATAS KOTASIBOLGA.