

SKRIPSI
EVALUASI DAN OPTIMALISASI PENJADWALAN PABRIKASI
MENGUNAKAN *CRITICAL PATH METHOD* DAN *PROJECT*
EVALUATION AND REVIEW TECHNIQUE
(Studi Kasus: Pengadaan Diesel Fuel Storage Fuel Tank 250 KL)
PT WIKA INDUSTRI DAN KONSTRUKSI Pabrikasi Baja Majalengka

Diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta
Untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.)



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Disusun oleh :
Nama Lengkap : Fauziah Alifa
NIM : 19106060020

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2023

LEMBAR PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1419/Un.02/DST/PP.00.9/06/2023

Tugas Akhir dengan judul : Evaluasi dan Optimalisasi Penjadwalan Pabrikasi Menggunakan Critical Path Method dan Project Evaluation and Review Technique (Studi Kasus: Pengadaan Diesel Fuel Storage Fuel Tank 250 Kl)

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : FAUZIAH ALIFA
Nomor Induk Mahasiswa : 19106060020
Telah diujikan pada : Jumat, 26 Mei 2023
Nilai ujian Tugas Akhir : A

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang
Ir. Khusna Dwijayanti, ST., M.Eng., Ph.D. ASEAN Eng.
SIGNED

Valid ID: 647d8d6d7566b



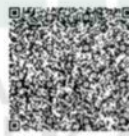
Penguji I
Ir. Arya Wirabhuna, S.T. M.Sc, IPM,
ASEAN Eng.
SIGNED

Valid ID: 6480951b3f9a9



Penguji II
Syaeiful Arief, S.T., M.T.
SIGNED

Valid ID: 647d33a31066e



Yogyakarta, 26 Mei 2023
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 64828c0fbd53

SURAT KEASLIAN SKRIPSI

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fauziah Alifa

NIM : 19106060020

Program Studi : Teknik Industri

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya bahwa skripsi saya yang berjudul: “Evaluasi dan Optimalisasi Penjadwalan Fabrikasi Menggunakan *Critical Path Methode* dan *Project Evaluation and Review Technique* (Studi Kasus: Pengadaan Diesel Fuel Storage Fuel Tank 250 KL) PT WIKA Industri dan Konstruksi Pabrikasi Baja Majalengka” adalah hasil karya pribadi yang tidak mengandung plagiarisme dan berisi materi yang dipublikasikan atau ditulis orang lain, kecuali bagian-bagian tertentu yang penulis ambil sebagian dengan tata cara yang dibenarkan secara ilmiah.

Jika terbukti pernyataan ini tidak benar, maka penulis siap mempertanggungjawabkan sesuai hukum yang berlaku.

Yogyakarta, 19 Mei 2022
Yang menyatakan,



Fauziah Alifa
19106060020

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

SURAT PERNYATAAN MEMAKAI JILBAB

SURAT PERNYATAAN MEMAKAI JILBAB

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fauziah Alifa
Fakultas : Sains dan Teknologi
Jurusan : Teknik Industri
NIM : 19106060020

Dengan ini menyatakan bahwa saya:

1. Sebagai wanita muslim maka saya memakai foto berjilbab untuk ijazah S1 Teknik Industri.
2. Bersedia bertanggung jawab atas pernyataan ini dan jika suatu saat nanti ijazah saya bermasalah karena saya memakai foto berjilbab maka saya tidak akan menuntut pihak pendidikan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan dengan penuh kesadaran untuk dipergunakan sebagai mana mestinya.

Yogyakarta, 19 Mei 2022

Yang saya buat pernyataan,


METERAI
TEMPEL
34AKK394367533
Fauziah Alifa
19106060020

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI

PERSETUJUAN SEMINAR SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Permohonan Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp :-

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UN Sunan Kalijaga
Di Yogyakarta

Assalamu 'alaikum Wr. Wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk, mengoreksi, dan mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa proposal skripsi saudara:

Nama : Fauziah Alifa

NIM : 19106060020

Prodi/semester : Teknik Industri / 8

Judul Skripsi : Evaluasi dan Optimalisasi Penjadwalan Fabrikasi Menggunakan *Critical Path Methode* dan *Project Evaluation and Review Technique* (Studi Kasus: Pengadaan Diesel Fuel Storege Fuel Tank 250 KL) PT WIKA Industri dan Konstruksi Pabrikasi Baja Majalengka

Sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Teknik Industri.

Dengan ini kami mengharapkan agar skripsi/tugas akhir saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 19 Mei 2023
Dosen Pembimbing Skripsi,



Ir. Khusna Dwijavanti, ST., M.Eng., Ph.D, ASEAN
NIP 19851212 201903 2 018

MOTTO

Jangan Ingat Lelahnya Belajar,
Tapi Ingat Buah Manis Yang Bisa Dipetik Ketika Sukses

Proses diingat,
Hasil dinikmati



HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya,
karena atas restu yang selalu diberikan dan doa yang selalu menuntun
dalam menggapai cita.

Adik dan Nenek saya yang selalu mengiri doa dan memberikan dukungan.

Keluarga besar saya yang selalu memberi dukungan dan semangat.

Keluarga besar Teknik Industri Angkatan 2019,

Para dosen Teknik Industri,

Teman, dan Hamba Allah yang turut mendoakan



KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan karunia serta hidayah-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan penelitian dan menyusun hasil penelitian dengan judul “**Evaluasi dan Optimalisasi Penjadwalan Pabrikasi menggunakan *Critical Path Method* dan *Project Evaluation and Review Technique* (Studi Kasus: Pengadaan Diesel Fuel Storage Fuel Tank 250 KL) di PT WIKA Industri dan Konstruksi Pabrikasi baja Majalengka**”. Penelitian skripsi ini merupakan salah satu bentuk syarat untuk menyelesaikan pendidikan Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta guna memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.).

Dalam menyelesaikan skripsi ini peneliti menyadari bahwa banyak pihak lin yang membantu dan membimbing peneliti dalam proses penyelesaian skripsi yang peneliti kerjakan. Oleh karena itu peneliti mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kemudahan dan kelancaran dalam pengerjaan skripsi.
2. Kedua orang tua dan seluruh keluarga besar.
3. Bapak Prof. Dr. Phil. Al Makin, S.Ag., M.A., selaku Rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Ibu Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
5. Bapak Dr. Eng. Ir. Cahyono Sigit Pramudyo, S.T., M.T, IPM, ASEAN Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri.
6. Ibu Tutik Farihah, S.T. M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Akademik.

7. Ibu Ir. Khusna Dwijayanti, ST., M.Eng., Ph.D, ASEAN Eng. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan, nasihat, arahan serta masukan untuk tugas akhir ini.
8. Seluruh Dosen dan Staf Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah membantu dan memberi ilmu, bimbingan, serta pelayanan selama masa perkuliahan hingga penyusunan skripsi.
9. Bapak Kurniawan dan seluruh staf karyawan PT WIKA industri dan konstruksi yang telah membantu dalam pengambilan data baik dilapangan maupun di ruangan saat wawancara.
10. Pemilik NIM 19106060014 selaku *Best partner*.
11. Teman-teman seperjuangan In.Somnia Teknik Industri Angkatan 2019 UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memberikan banyak dukungan.
12. Semua orang yang tidak bisa disebutkan keseluruhan yang telah mendukung dan mendoakan.

Dalam penulisan ini penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan kesalahan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan segala kritik dan saran yang membangun serta bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Yogyakarta, 22 Mei 2023
Peneliti,



Fauziah Alifa
NIM 19106060020

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
SURAT KEASLIAN SKRIPSI	ii
SURAT PERNYATAAN MEMAKAI JILBAB	iii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah	5
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Penelitian terdahulu	6
2.2 Landasan teori.....	7
2.2.1 Pengertian manajemen	8
2.2.2 Proses fungsi manajemen.....	8
2.2.3 Pabrikasi.....	9
2.2.4 Penjadwalan proyek	10
2.2.5 Pengertian proyek.....	10
2.2.6 <i>World Breakdown Structure (WBS)</i>	12
2.2.7 Metode Penjadwalan Proyek.....	12

2.2.8	Metode jalur kritis atau <i>Critical Path Methode</i> (CPM)	14
2.2.9	<i>Program Evaluation Review Technique</i> (PERT)	21
2.2.10	Fishbone Diagram	26
BAB III METODE PENELITIAN		27
3.1	Objek Penelitian	27
3.2	Metode Pengumpulan Data	28
3.2.1	Jenis dan Sumber Data	28
3.2.2	Pengumpulan Data	29
3.3	Variabel Penelitian	30
3.4	Model Analisis	31
3.5	Diagram Alir Penelitian	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		35
4.1	Gambaran Umum Perusahaan	35
4.2	Hasil Analisis	35
4.2.1	Pengumpulan Data	36
4.2.2	Pengolahan Data	42
4.3	Pembahasan	59
4.3.1	CPM dan PERT	59
4.3.2	Faktor Keterlambatan	61
4.3.3	Diagram Fishbone	64
4.3.4	Aspek Pencegah Keterlambatan	66
4.4	Implikasi Manajerial	68
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		69
5.1	Kesimpulan	69
5.2	Saran	74
DAFTAR PUSTAKA		76
LAMPIRAN		79

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Penelitian Terdahulu	6
Tabel 2. 2. Simbol Diagram Network	15
Tabel 2. 3. Perbedaan AON dan AOA	16
Tabel 4. 1. WBS Data Penjadwalan Aktual	38
Tabel 4. 2. Perhitungan Maju Metode CPM	43
Tabel 4. 3. Perhitungan Mundur Metode CPM.....	45
Tabel 4. 4. Perhitungan Jalur Kritis Metode CPM.....	47
Tabel 4. 5. Estimasi Tiga Jenis Durasi Metode PERT.....	49
Tabel 4. 6. Durasi te Metode PERT	50
Tabel 4. 7. Perhitungan Maju Metode PERT	51
Tabel 4. 8. Perhitungan Mundur Metode PERT	53
Tabel 4. 9. Perhitungan Jalur Kritis Metode PERT	55
Tabel 4. 10. Varian dan Deviasi Standar Jalur Kritis Metode PERT.....	57
Tabel 4. 11. Faktor Keterlambatan.....	61



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Logika Keterkaitan Aktivitas 1	16
Gambar 2. 2. Logika Keterkaitan Aktivitas 2	17
Gambar 2. 3. Logika Keterkaitan Aktivitas 3	17
Gambar 2. 4. Logika Keterkaitan Aktivitas 4	17
Gambar 2. 5. Logika Keterkaitan Aktivitas 5	18
Gambar 2. 6. Contoh Diagram Panah CPM.....	18
Gambar 2. 7. Kumulatif Z Negatif	24
Gambar 2. 8. Kumulatif Z Positif.....	25
Gambar 2. 9. Diagram <i>Fishbone</i>	26
Gambar 3. 1. Proyek Pengadaan Diesel Fuel Storage Fuel Tank 250KL	27
Gambar 3. 2. Diagram Alir	33
Gambar 4. 1. Logo Perusahaan	35
Gambar 4. 2. Fuel Tank (Produk Pengerjaan)	36
Gambar 4. 3. Gantt Chart Data Aktual.....	37
Gambar 4. 4. Diagram Jaringan Metode CPM.....	48
Gambar 4. 5. Diagram Jaringan Metode PERT	56
Gambar 4. 7. Diagram <i>Fishbone</i>	64

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN I: GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN.....	L-1
Lampiran 1. 1. Sejarah Singkat Perusahaan.....	L-2
Lampiran 1. 2. Tujuan Perusahaan.....	L-3
Lampiran 1. 3. Lokasi perusahaan	L-4
Lampiran 1. 4. Struktur Divisi PEP Perusahaan	L-5
Lampiran 1. 5. Alur Proses Produksi	L-5
LAMPIRAN II: PENGUMPULAN DATA	L-6
Lampiran 2. 1. Surat Izin Penelitian.....	L-7
Lampiran 2. 2. Surat Ketersediaan Wawancara	L-8
Lampiran 2. 3. Data Penelitian 1 te Metode PERT.....	L-9
Lampiran 2. 4. Data Penelitian 2 te Metode PERT.....	L-10
Lampiran 2. 5. Wawancara Faktor Keterlambatan	L-11
LAMPIRAN III: PENGOLAHAN DATA.....	L-12
Lampiran 3. 1. Pengolahan Data Metode CPM	L-13
Lampiran 3. 2. Pengolahan Metode PERT.....	L-20
LAMPIRAN IV: DOKUMENTASI	L-30

ABSTRAK

Manajemen proyek yang baik akan melancarkan jalannya sebuah proyek dari awal hingga akhir proyek dalam waktu yang telah direncanakan. Pabrikasi merupakan langkah awal sebuah proyek dimana proses pembuatan sesuatu dilakukan di pabrik. Manajemen perencanaan yang baik diperlukan pada proyek Pengadaan diesel fuel storage fuel tank 250KL di PT WIKA Industri dan Konstruksi yang bergerak dalam bidang pabrikasi baja. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan waktu pelaksanaan proyek dan mengevaluasi keterlambatan. Metode yang digunakan yaitu metode *Critical Path Method* (CPM) dan *Program Evaluation and Review Technique* (PERT) yang bertujuan untuk mengetahui berapa lama pengerjaan proyek dan kemungkinan percepatan pelaksanaan. Evaluasi faktor keterlambatan diidentifikasi dengan menggunakan diagram *fish bone*. Pengolahan data penelitian berasal dari observasi langsung di perusahaan dan wawancara. Durasi pengerjaan optimal proyek Pengadaan diesel fuel storage fuel tank 250KL sebesar 121 hari dengan metode CPM dan 123 hari dengan peluang 23.57% menggunakan metode PERT. Faktor keterlambatan dianalisis menggunakan diagram *fishbone* dimana keterlambatan disebabkan oleh faktor manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan. Kelima faktor dalam diagram *fishbone* dianalisis dari faktor keterlambatan aktivitas kritis yang sub aktivitasnya yaitu keterlambatan persetujuan dari proses *engineering*, keterlambatan vendor dari proses *procurement*, proses produksi yang terhambat, terkendala proses pengiriman. Aspek pencegahan untuk meminimalkan keterlambatan yaitu dilaksanakan pengawasan proses persetujuan, mencari dan mengawasi vendor yang bersedia bekerjasama, persiapan peralatan dan SDM proses produksi, pengawasan dan penetapan tanggal pengiriman yang akurat.

Kata kunci: Proyek, Pabrikasi, CPM, PERT, Jalur kritis, Keterlambatan.

ABSTRACT

Good project management will smooth the course of a project from the beginning to the end of the project within the planned time. Fabrication is the first step of a project where the process of making something is carried out in the factory. Good planning management is needed in the 250KL diesel fuel storage fuel tank procurement project at PT WIKA Industri dan Konstruksi which is engaged in steel manufacturing. This study aims to optimize project implementation time and evaluate delays. The methods used are the Critical Path Method (CPM) and Program Evaluation and Review Technique (PERT) methods which aim to find out how long the project takes and the possibility of accelerating implementation. Evaluation of delay factors is identified using fish bone diagrams. The processing of research data comes from direct observation in the company and interviews. The optimal duration of the project Procurement of diesel fuel storage fuel tank 250KL is 121 days using the CPM method and 123 days with a 23.57% chance using the PERT method. The delay factor is analyzed using a fishbone diagram where the delay is caused by human, machine, method, material, and environmental factors. The five factors in the fishbone diagram are analyzed from critical activity delay factors whose sub-activities are late approval of the engineering process, vendor delays from procurement processes, hampered production processes, constrained delivery processes. Preventive aspects to minimize delays are supervision of the approval process, finding and supervising vendors who are willing to cooperate, preparation of equipment and human resources for the production process, supervision and setting accurate delivery dates.

Keywords: Project, Fabrication, CPM, PERT, Critical path, Delay.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beriringan dengan kemajuan suatu zaman dan ilmu pengetahuan yang pesat membuat kebudayaan manusia mengalami kemajuan yang seiring dan semakin luas serta canggih proyek terselesaikan (Puspitasari et al., 2022). Sejalan dengan pertumbuhan ekonomi, infrastruktur yang ada di daerah juga semakin baik dan cepat. Infrastruktur yang baik terjadi karena adanya perencanaan dan pengelolaan yang baik dengan manajemen yang baik. Sebuah proyek memerlukan manajemen yang dilakukan secara objektif dan sungguh-sungguh (Sahid et al., 2019). Proyek merupakan sebuah upaya sementara yang dilakukan guna mewujudkan suatu produk ataupun jasa (Sastriani, 2019).

Tahap penentuan jadwal atau biasa disebut penjadwalan merupakan bagian utama dari suatu perencanaan proyek. Penjadwalan didefinisikan sebagai penggambaran suatu rencana rangkaian pelaksanaan aktivitas dari awal dimulai hingga berakhirnya aktivitas tersebut (Taurusyanti & E-issn, 2015). Tahap penjadwalan merupakan tahap awal yang menentukan keberhasilan atau kegagalan suatu aktivitas proyek. Penyusunan jadwal harus dilakukan secara runut dengan adanya penerapan sumber daya yang tepat guna supaya dapat terlaksanakan secara optimal (Arifudin, 2012). Kegagalan ataupun keberhasilan disebabkan sebagaimana terencananya aktivitas proyek dan pengendaliannya. Apabila hal tersebut tidak efektif dan efisien, maka yang akan terjadi yaitu adanya keterlambatan, menurunnya kualitas kerja, dan tentu saja pembengkakan biaya dalam pelaksanaannya. Keterlambatan penyelesaian merupakan kondisi yang

sangat buruk dan merugikan, baik waktu maupun biaya. Keterlambatan dalam mengatasi aktivitas proyek adalah isu yang sering terjadi dan berpengaruh pada keseluruhan rangkaian aktivitas proyek (Danniyanti, 2010).

Manajemen proyek perlu diimplementasikan guna melakukan aktivitas pembangunan supaya berlangsung dengan lancar. Supaya aktivitas proyek berlangsung sesuai rencana, maka manajemen proyek penting digunakan dalam perusahaan. Implementasi ilmu keterampilan dan keahlian dalam menata teknis dengan sumber daya tertentu, dengan tujuan memperoleh hasil terbaik dalam kualitas, biaya, waktu, dan keselamatan kerja merupakan pengertian dari manajemen proyek (Prihantara et al., 2018). Keterlambatan akan terjadi dalam runtutan aktivitas yang sedang berjalan dan telah direncanakan sebelumnya (Aulia, 2021). Pada perencanaan proyek, hal yang perlu dilakukan yaitu adanya optimalisasi durasi dan banyaknya biaya yang harus dikeluarkan. Optimalisasi tersebut dilaksanakan dengan cara membuat hubungan aktivitas proyek (*Network*), meninjau aktivitas yang kritis dan menghitung durasi proyek yang diperlukan. Hal tersebut merupakan upaya untuk mengembalikan durasi yang telah direncanakan di awal proyek (Muhammad, 2015).

Dalam perencanaan durasi dalam sebuah proyek pabrikan eksternal diperlukan efektivitas dalam berbagai aspek. PT WIKA Industri dan Konstruksi Pabrikasi Baja Majalengka adalah salah satu perusahaan pabrikan dan kontraktor dari kantor pusatnya PT WIKA Industri dan Konstruksi di Jakarta yang menangani berbagai proyek. Salah satunya adalah proyek pabrikan yang sedang dikerjakan yaitu proyek Pengadaan Diesel Fuel Storage Fuel Tank 250 KL. Berdasarkan hasil wawancara di perusahaan, perencanaan pabrikan dibuat

berdasarkan pengalaman yang divisualisasikan menggunakan Gantt chart pada Excel maupun Ms Project 2016. Dalam proyek Pengadaan Diesel Fuel Storage Fuel Tank 250 KL, perusahaan mengalami keterlambatan dalam beberapa proses, seperti persetujuan kedua belah pihak, pengiriman dan pembuatan *Design drawing*, serta proses produksi. Keterlambatan juga dapat terjadi berkali-kali apabila tidak ada penanganan dan analisis lebih lanjut. Perusahaan tidak pernah menganalisis faktor-faktor keterlambatan yang akan terjadi selama proyek pabrikan berlangsung. Faktor yang mempengaruhi ini dapat dianalisis menggunakan jalur kritis

Untuk mengatasi keterlambatan dan mengembalikan durasi optimal, dibutuhkan suatu usaha lain untuk mengevaluasi dan menganalisis aktivitas yang mempunyai faktor penyebab keterlambatan dan dilewati jalur kritis. Maka digunakan metode yang dapat diterapkan untuk menganalisis durasi optimal dari aktivitas proyek Pengadaan Diesel Fuel Storage Fuel Tank 250 KL yaitu *Critical Path Method (CPM)* dan *Project Evaluation and Review Technique (PERT)*. Kedua metode ini diimplementasikan sebagai pembandingan antara perencanaan baru dengan perencanaan yang sudah dibuat. Metode tersebut dijadikan tujuan untuk pengoptimalisasi durasi waktu aktivitas proyek supaya terhindar dari keterlambatan dan menjadi acuan untuk perencanaan proyek ke depannya. Optimalisasi ini diperlukan karena perencanaan dan penjadwalan yang dilakukan perusahaan hanya mengikuti pengalaman lalu. Seringkali perusahaan mendapat permasalahan dalam menyepakati waktu dengan relasi (Aulia, 2021).

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

- a. Berapa durasi waktu yang optimal dengan menggunakan metode CPM dan PERT?
- b. Kegiatan mana yang melewati jalur kritis pada metode CPM dan PERT?
- c. Faktor apa saja yang menyebabkan keterlambatan pada pabrikan proyek Pengadaan Diesel Fuel Storage Fuel Tank 250 KL?
- d. Solusi apa saja yang diperlukan untuk mencegah dan mengatasi keterlambatan?

1.3 Tujuan penelitian

Dengan adanya rumusan masalah maka adapun sasaran untuk penelitian ini sebagai berikut:

- a. Menghitung durasi waktu yang optimal dengan menggunakan metode CPM dan PERT.
- b. Mengidentifikasi kegiatan yang dilewati oleh jalur kritis pada metode CPM dan PERT.
- c. Mengidentifikasi faktor penyebab keterlambatan pada pabrikan proyek Pengadaan Diesel Fuel Storage Fuel Tank 250 KL.
- d. Memberikan solusi untuk mencegah dan mengatasi keterlambatan.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini antara lain sebagai berikut

- a. Pelaksanaan proyek diselesaikan sesuai perencanaan.
- b. Mengetahui aktivitas mana yang perlu diperhatikan dan dikerjakan dengan giat supaya tidak terjadi keterlambatan.

- c. Mengimplementasikan metode penjadwalan dalam praktik nyata dengan memperhatikan kondisi di lapangan yang sangat rumit dan saling berkaitan

1.5 Batasan Masalah

Pembatasan masalah dalam penelitian ini perlu dilakukan supaya penyusunan dan pembahasan dapat terkendali serta dimengerti. Pembatasan masalah dilakukan dengan asumsi sebagai berikut:

- a. Penelitian dilaksanakan pada proyek Pengadaan Diesel Fuel Storage Fuel Tank 250 KL di PT WIKA Industri dan Konstruksi Pabrikasi Baja Majalengka
- b. Pengambilan data dilakukan 2 Bulan (Februari – Maret, 2023)

1.6 Sistematika Penulisan

Proposal penelitian saat ini mencakup tiga bab dalam sistematika penulisannya, pada bab pertama ini mendeskripsikan bagaimana permasalahan yang terjadi beserta rancangan solusinya dengan adanya batasan tertentu untuk menghasilkan manfaat. Berikutnya yaitu bab dua tinjauan pustaka yang mencakup kajian terdahulu serta landasan teori berbentuk literatur yang membantu model yang akan di implementasikan dalam penelitian. Penelitian ini mengimplementasikan metode CPM dan PERT untuk mengevaluasi dan mengoptimalkan penjadwalan proyek dengan adanya acuan yang diperoleh dari berbagai informasi. Kemudian bab tiga memuat tata cara penelitian yang berbentuk uraian mengenai tata cara akumulasi informasi berupa data primer dan data sekunder untuk penelitian serta model analisis yang digunakan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terhadap proyek Pengadaan Diesel Fuel Storage Fuel Tank 250 KL, maka dapat disimpulkan:

a. Implementasi metode CPM pada perencanaan proyek diperoleh penyelesaian dengan durasi optimal dalam waktu 121 hari. Sedangkan dengan menggunakan metode PERT perencanaan dapat dilihat dari tiga estimasi waktu dengan probabilitas masing-masing, yaitu:

- Waktu optimis atau paling cepat dengan durasi 121 menghasilkan probabilitas 1.46%.
- Waktu realistis atau waktu paling optimal dengan durasi 123 hari dengan probabilitas sebesar 23.57%.
- Waktu pesimis atau paling lambat dengan durasi 125 hari pengerjaan menghasilkan probabilitas sebesar 76.42%.

b. Aktivitas yang dilewati jalur kritis pada metode CPM dan PERT yaitu sebagai berikut:

- *DED for construction*
- *Approval shop drawing*
- Membuat list komponen
- Negosiasi dan klarifikasi
- PO/SPB raw material
- Produksi material oleh vendor
- Kedatangan raw material

- Inspeksi raw material
 - Uji tarik dan lengkung
 - *Proses cutting & bevel*
 - *Proses rolling plate*
 - *Finishing black*
 - *Proses blasting & painting*
 - *Packing*
 - *Delivery.*
- c. Faktor penyebab keterlambatan yang diperoleh dari wawancara dan observasi langsung berdasarkan sub aktivitasnya yaitu sebagai berikut:
1. *Engineering*
 - Penandatanganan kontrak.
 - Pengiriman DED.
 - Pembuatan gambar produk.
 2. *Procurement*
 - Persetujuan klien.
 - *Part* komponen banyak dan rumit.
 - Penerbitan surat SPK.
 - Pencarian dan pembelian *part* pada distributor/vendor.
 - Penerbitan PO/SPB.
 - Keterlambatan bahan baku.
 - Pengiriman bahan baku.
 3. *Production*
 - Mesin dan alat yang digunakan.

- Sumber listrik yang digunakan.
- Tenaga kerja.
- Proyek tidak hanya satu.

4. Pengiriman

- Persetujuan standar kualitas kontraktor dan klien.
- Pengecekan sebelum pengiriman.

Adapun faktor penyebab keterlambatan yang diperoleh dengan analisis diagram *fishbone* berdasarkan lima faktor utama yaitu sebagai berikut:

1. Manusia

Faktor penyebab keterlambatan yang disebabkan oleh manusia antara lain tidak disiplin, tidak teliti, kurang tenaga kerja yang disebabkan oleh kurangnya pengawasan dan *follow-up* oleh kepala bagian, dan kurang tenaga kerja ahli yang disebabkan kurangnya pengawasan dan *briefing*.

2. Metode

Penyebab keterlambatan dengan klasifikasi metode yaitu berupa metode instruksi SPK yang disebabkan kurangnya pengawasan manajemen, pengecekan standar kualitas produk yang disebabkan perbedaan metode dan standar kualitas antara kontraktor dan klien, dan pembuatan list komponen yang berubah-ubah disebabkan karena perencanaan yang tidak kuat.

3. Material

Penyebab keterlambatan yang disebabkan oleh faktor material yaitu berupa terlambatnya material bahan dari vendor yang disebabkan mobilisasi vendor yang tidak lancar dan kurangnya komunikasi antara kontraktor dan vendor, spesifikasi material tidak tepat yang disebabkan karena material rumit dan

kurang pengawasan, dan material rusak yang disebabkan karena penataan ruang yang tidak tepat dan kurang pengawasan.

4. Mesin

Keterlambatan proyek yang disebabkan karena mesin yaitu peralatan rusak yang disebabkan kurangnya tenaga ahli dan perawatan pada peralatan yang digunakan, peralatan hilang yang disebabkan karena kurangnya pengawasan, peralatan tidak tepat karena kurangnya komunikasi, dan peralatan tidak lengkap yang disebabkan karena kurangnya persiapan.

5. Lingkungan

Faktor lingkungan yang menyebabkan keterlambatan pengerjaan proyek yaitu jangkauan sempit dikarenakan kurang tepatnya penempatan bahan material dan material yang banyak, dan lalu lintas padat yang bisa kapan saja terjadi

d. Aspek pencegah keterlambatan yang diperoleh merupakan pencegahan berdasarkan analisis faktor keterlambatan setiap aktivitas. Berikut merupakan aspek pencegahannya antara lain:

1. *Design Drawing (DED) for construction*

- Pengawasan dan *followup* dalam persetujuan kontrak dari kontraktor pada klien.
- Klien menyiapkan lebih awal *design drawing* yang akan digunakan.
- Gambar kerja pabrik dibuat oleh yang berpengalaman.

2. *Approval Shop Drawing*

- Adanya pengawasan setiap hari dalam proses persetujuan gambar proyek oleh kontraktor pada klien.

3. Membuat list komponen

- Gambar pabrik dibuat dengan teliti supaya komponen yang rumit dan banyak dapat dihitung jumlahnya dan material segera dipesan.
4. Perencanaan pemotongan
 - Pengawasan SPK dari kantor pusat.

 5. Negosiasi dan klarifikasi
 - Mempunyai beberapa daftar vendor yang biasa digunakan dan sedang dalam keadaan vendor ready untuk memasok material bahan ke pabrik.
 6. PO/SPB Raw material
 - Pengawasan pembuatan SPB.
 7. Produksi material oleh vendor dan Kedatangan raw material
 - Pengawasan produksi pada vendor hingga material tiba.
 8. Kedatangan raw material
 - Pengawasan dalam proses pengemasan dan pengiriman yang dilakukan oleh vendor.
 - Menggunakan armada yang sehat dalam proses pengiriman
 9. Proses produksi
 - Penyediaan suku cadang mesin atau peralatan yang digunakan terutama suku cadang yang sering digunakan dan bersifat aus.
 - Dilakukan pengecekan dan perawatan mesin sesuai dengan jangka waktu dan prosedur.
 - Menambah peralatan yang digunakan.

- Penataan material barang yang tepat dan tidak tercecer dengan proyek yang lain.
- Pergantian tenaga kerja dengan yang produktif, karena produktivitas pekerja menentukan waktu penyelesaian proyek.
- Menambah jam kerja atau lembur yang tidak berlebihan.
- Penyebaran tenaga kerja yang merata sesuai dengan kebutuhan setiap aktivitasnya.
- Dilakukan pengawasan berkala

10. *Packing*

- Mendiskusikan lebih awal mengenai standar kualitas antara kontraktor dan klien.
- Pengawasan manajemen waktu pengecekan produk.

11. *Delivery*

- Penggunaan armada pengiriman produk dalam keadaan baik.

5.2 **Saran**

Dari hasil pengamatan dan penelitian yang telah dilakukan, ada beberapa saran yang perlu dikemukakan yaitu:

- a. Pekerjaan atau aktivitas yang berada di jalur kritis perlu ada pengawasan dan kontrol ketat supaya keterlambatan atau penundaan pekerjaan dapat diminimalisasikan dan tidak mengganggu pekerjaan lain yang tidak dalam jalur kritis.
- b. Penyusunan perencanaan proyek pabrikan dapat dibuat lebih rinci dan teliti seperti menggunakan metode CPM dan PERT, sehingga pelaksanaan proyek menjadi lebih optimal dan sesuai rencana.

- c. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat menganalisis lebih jauh seperti menghitung jumlah pekerja dan biaya supaya penelitian lebih lengkap atau komprehensif.



DAFTAR PUSTAKA

- Angelin, A., & Ariyanti, S. (2019). Analisis Penjadwalan Proyek New Product Development Menggunakan Metode Pert Dan Cpm. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 6(1), 63–70. <https://doi.org/10.24912/jitiuntar.v6i1.3025>
- Arianto, A. (2010). Eksplorasi Metode Bar Chart, CPM, PDM, PERT, Line Of Balance Dan Time Chainage Diagram Dalam Penjadwalan Proyek Konstruksi. *Universitas Diponegoro*, 166(25), 1–155. <http://eprints.undip.ac.id/38831/1/Tesis.pdf>
- Arifudin, R. (2012). Optimasi Penjadwalan Proyek Dengan Penyeimbangan Biaya Menggunakan Kombinasi Cpm Dan Algoritma Genetika. *Jurnal Masyarakat Informatika*, 2(4), 1–14. <https://doi.org/10.14710/jmasif.2.4.1-14>
- Asmoko, H. (2013). “Teknik Ilustrasi Masalah - Diagram Fishbone.” *Journal Academia.Edu*, 1–8. <http://www.bppk.depkeu.go.id/>
- Astari, N. M., Subagyo, A. M., & Kusnadi. (2021). Perencanaan Manajemen Proyek dengan Metode Critical Path Method (CPM) dan Program Evaluation and Review Technique (PERT). *Jurnal Konstruksia*, 13(1), 164–180.
- Aulia, S. S. (2021). *Analisis Penjadwalan Proyek Gedung Menggunakan Metode Cpm-Pert (Critical Path Method-Program Evaluation And Review Technique) (Analysis Of Building Project Scheduling Using The Cpm-Pert Method) Syfa Safitri Aulia Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan.*
- Bangun, V. H. (2016). *Analisa Perbandingan Waktu Penjadwalan Proyek Dengan Metode CPM (Critical Path Method) dan PERT (Project Evaluation and Review Technique).* <https://repository.unugha.ac.id/498/>
- Banjarnahor, W. W. D. dan P. (2018). Analisis Pelaksanaan Proyek Perumahan dengan Metode CPM (Critical Path Method) Dan PERT (Project Evaluation And Review Technique) (Studi Kasus Proyek Perumahan Citra Turi). *Pelita Informatika*, 17(1), 108–113.
- Caesaron Dino, A. T. (2015). ANALISA PENJADWALAN WAKTU DENGAN METODE JALUR KRITIS DAN PERT PADA PROYEK PEMBANGUNAN RUKO (JL. PASAR LAMA NO.20, GLODOK) Dino. *JIEMS Journal of Industrial Engineering & Management Systems*, 8(2), 59–82.

- Component, CV. T. J. (2021). *Fabrikasi adalah, Pembahasan Pengertian dan Artinya*. <https://teknikjaya.co.id/apa-itu-fabrikasi/>
- Dannyanti, E. (2010). (*Studi Kasus Twin Tower Building Pasca Sarjana Undip*). 10.
- Dengan, O., Suproyo, M. C. P. M., Arianto, B., & Indramawan, D. (n.d.). *PERANCANGAN JADWAL FABRIKASI PRESSURE VESSEL YANG*.
- Febriana, W., & Aziz, A. (2021). Analisis Penjadwalan Proyek Dengan Metode PERT Menggunakan Microsoft Project 2016. *Jurnal Surya Beton*, 5(1), 37–45.
- Haris, A. (2019). *khazanah informatika Implementasi Metode PERT dan CPM pada Sistem Informasi Manajemen Proyek Pembangunan Kapal*. 5(1), 28–36.
- Iluk, T., Ridwan, A., & Winarto, S. (2020). Penerapan Metode CPM Dan PERT Pada Gedung Parkir 3 Lantai Grand Panglima Polim Kediri. *Jurnal Manajemen Teknologi & Teknik Sipil*, 3(2), 162. <https://doi.org/10.30737/jurmateks.v3i2.1054>
- Kadek Erra Sastriani, N., Made Budiadi, I., Gst Pt Adi Suartika Putra, I., Teknik Sipil Program Studi Manajemen Proyek Konstruksi Politeknik Negeri Bali, J., Raya Uluwatu No, J., & Selatan, K. (n.d.). *Analisis Penjadwalan Proyek Pembangunan Gedung Puskesmas Abiansemal I Dengan Metode Pert Dan Cpm*.
- Kim, S. H. (2012). Free-electron two-quantum stark radiation driven by the electric wiggler associated with density modulation in a hydrodynamic free-electron laser. *Journal of the Korean Physical Society*, 60(5), 674–679. <https://doi.org/10.3938/jkps.60.674>
- Maddeppungeng, A., & Suryani, I. (2015). Analisis Pengendalian Penjadwalan Pembangunan Gedung Administrasi Universitas Pendidikan Indonesia (Upi) Kampus Serang Menggunakan Metode Work Breakdown Structure (Wbs) Dan Kurva-S. *Fondasi : Jurnal Teknik Sipil*, 4(1). <https://doi.org/10.36055/jft.v4i1.1230>

- Montgomery, D. C., & Runger, G. C. (1994). Applied Statistics and Probability for Engineers. In *European Journal of Engineering Education* (Vol. 19, Issue 3). <https://doi.org/10.1080/03043799408928333>
- Muhammad, A. H. I. (2015). *Tesis optimasi pelaksanaan proyek konstruksi dengan metode pert dan cpm.*
- Octavia, D. M., Angri, W., & Citra, U. (2020). Analisis Resource Leveling Menggunakan Network Planning pada Pembangunan Rusunawa Institut Teknologi Padang. *Progress in Civil Engineering Journal*, 2(1), 20–30.
- Prihantara, A., Hartono, A. A., & Wardani, P. M. (2018). Studi kasus pengembangan sistem informasi manajemen proyek konstruksi. *E-Journal Bangun Rekaprima*, 04(2), 1–10.
- Puspitasari, D. P., Purwono, N. A. S., & Poerwodihardjo, F. E. (2022). ANALISIS PERBANDINGAN PENJADWALAN PROYEK DENGAN METODE CPM, PERT, KURVA-S (Studi Kasus Peningkatan Jalan Menganti Kesugihan). *Teodolita: Media Komunikasi Ilmiah Di Bidang Teknik*, 23(1), 77–89. <https://doi.org/10.53810/jt.v23i1.441>
- Sahid, M. N., Setianingsih, I., Solikhin, M., Mulyono, G. S., & Rahman, B. F. N. (2019). Analisis Faktor-Faktor Penting Penyebab Masalah Penambahan Biaya Pada Proyek Jalan Kabupaten Klaten Analysis Of Important Factors of Causes Problem Addition Issues On The Road Project Klaten District. *Media Teknik Sipil*, 17(2), 1–8.
- Taurusyanti, D., & E-issn, F. L. (2015). *Dewi Taurusyanti dan Muh. Firki Lesmana E-ISSN 2502-5678*. 1(1), 32–36.
- Wiratmani, E., & Prawitasari, G. (2015). Penerapan metode jalur kritis dalam penyusunan jadwal pelaksanaan proyek pembangunan fasilitas rumah karyawan. *Faktor Exacta*, 6(3), 210–217. https://journal.lppmunindra.ac.id/index.php/Faktor_Exacta/article/viewFile/233/219