

BAB I

PENDAHULUAN

Bab satu pendahuluan berisi mengenai latar belakang masalah yang menjadi dasar dalam penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup yang berisi batasan dan asumsi yang digunakan dalam penelitian, serta manfaat yang akan dicapai dalam penelitian.

1.1 Latar Belakang

Proyek konstruksi adalah rangkaian pekerjaan atau aktivitas yang saling berkaitan satu sama lain. Pengendalian proyek dibutuhkan agar kegiatan proyek dapat berjalan sesuai dengan rencana. Pengerjaan proyek dapat dikatakan berhasil apabila proyek berjalan secara efektif, efisien, tepat waktu dan sesuai dengan kualitas yang diinginkan. Pengendalian proyek dapat dilakukan dengan adanya suatu manajemen proyek yang dibuat dengan tepat dimana didalamnya terdapat sistem yang terstruktur mulai dari tahap perencanaan, pelaksanaan, dan tahap penyelesaian. Suatu proyek konstruksi didalamnya terdapat tiga hal penting yang harus diperhatikan yaitu waktu, biaya dan mutu agar tujuan dari proyek dapat tercapai (Kerzner, 2006). Mutu konstruksi adalah elemen dasar atau utama yang harus dijaga agar proyek dapat berjalan sesuai yang sudah direncanakan.

Pelaksanaan proyek konstruksi yang dinamis seringkali mengalami permasalahan keterlambatan dalam waktu pelaksanaan proyek. Keterlambatan pada proyek diartikan sebagai waktu pelaksanaan proyek yang tidak digunakan berdasarkan rencana kegiatan sehingga mampu menyebabkan kegiatan tidak dapat diselesaikan tepat waktu sesuai dengan jadwal yang sudah direncanakan (Adriadi & Solihin, 2021). Keterlambatan proyek dapat disebabkan oleh beberapa faktor antara lain perubahan desain, keterlambatan material, perubahan cuaca, perubahan kondisi lapangan, kurangnya tenaga kerja, penjadwalan, masalah kontrak, dan peralatan. Keterlambatan pada proyek juga dapat disebabkan karena masalah internal seperti kesalahan para pekerja dalam melakukan kegiatan proyek sehingga mampu menghambat proses kegiatan dalam proyek dan berakibat pada kerugian bagi perusahaan.

PT XYZ adalah salah satu perusahaan *Engineering, Procurement, Construction* (EPC) yang saat ini sedang menangani beberapa proyek-proyek besar, salah satunya proyek yang sedang berjalan saat ini yaitu proyek *fatty alcohol* 2 LP (*low pressure*) *piping*. Proyek tersebut merupakan proyek pembangunan pipa yang digunakan untuk produksi *fatty alcohol* pada industri minyak di PT Wilmar Nabati Indonesia yang semakin meningkat, dimana *fatty alcohol* tersebut digunakan dalam produksi minyak, kosmetik, dan detergen. Pembangunan *plant* baru *fatty alcohol* ini terdiri dari proses fabrikasi dan instalasi, dimana proses fabrikasi dilakukan di *workshop* sedangkan proses instalasi dilakukan di *site*. Pembangunan *fatty alcohol* pada PT Wilmar terdiri dari 5 *fal* (*fatty alcohol*), akan tetapi PT XYZ sebagai subkontraktor terpilih untuk mengerjakan di area *fal* 2 saja yaitu pembangunan *lp* (*low pressure*) *piping*. Layaknya pada proyek lainnya, dalam proses pengerjaan proyek *fatty alcohol* 2 LP (*low pressure*) *piping* juga terjadi kendala yang berpotensi mengakibatkan keterlambatan pada penyelesaian proyek. Keterlambatan terjadi pada proses fabrikasi, dimana hal tersebut disebabkan karena kedatangan material di *workshop* melebihi batas waktu yang telah disepakati yaitu selama 2 minggu hingga membuat proses *procurement* menjadi 90 hari, sehingga menyebabkan proses fabrikasi terlambat, namun dari pihak *owner* meminta agar proyek dapat selesai sesuai dengan durasi atau *schedule* yang telah disepakati diawal dan terdapat kesalahan internal pada saat fabrikasi berupa kesalahan pemasangan *flange class* 150 ke *class* 300. Keterlambatan tersebut mengakibatkan terjadinya penurunan *progress* harian sebesar 30% dan sangat berpengaruh terhadap durasi penyelesaian proyek sehingga proyek terlambat dan membuat perusahaan terkena denda pinalti. Biaya pinalti yang harus dibayarkan pihak subkontraktor kepada *owner* akibat keterlambatan penyelesaian proyek yaitu sebesar 0,0001 per hari dari nilai kontrak yang telah disepakati sebelumnya. Durasi fabrikasi dan instalasi pada proyek *fatty alcohol* *fal* 2 LP (*low pressure*) *piping* selama minggu ketiga Desember 2023 – minggu ketiga Agustus 2024. Permasalahan terjadi karena perusahaan tidak mempunyai perancangan proyek yang lain untuk digunakan sebagai alternatif atau pembanding apabila terjadi keterlambatan dalam pelaksanaan proyek. Berdasarkan permasalahan tersebut,

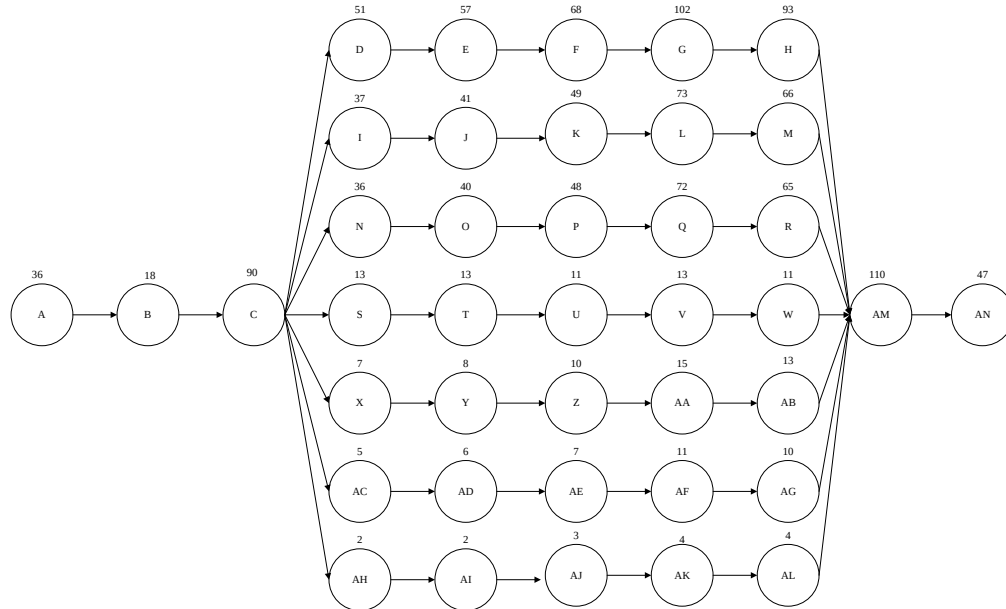
sehingga diperlukan usulan perancangan proyek lain dengan dilakukan percepatan durasi proyek agar proyek dapat selesai tepat waktu sesuai dengan kesepakatan. Berikut adalah uraian rangkaian pekerjaan dalam proyek *fatty alcohol 2 lp (low pressure) piping* yang disajikan dalam WBS (*Work Breakdown Structure*) dan *precedence diagram*.

Tabel 1.1 *Work breakdown structure* (WBS)

LOW PRESSURE PIPING FAL 2			
WBS	Aktivitas Pekerjaan	Kode Kegiatan	Predecessor
1	ENGINEERING		
1.1	drawing	A	-
1.2	database	B	A
2	PROCUREMENT		
2.1	request material	C	B(FS+7)
3	CONSTRUCTION		
3.1	PIPE CLASS 150C01		
3.1.1	Cutting class 150C01	D	C(SS+14)
3.1.2	Bevel class 150C01	E	D(SS+4)
3.1.3	Fit Up class 150C01	F	E(SS+2)
3.1.4	Welding class 150C01	G	F(SS)
3.1.5	Installation class 150C01	H	G(SS+9)
3.2	PIPE CLASS 150C03		
3.2.1	Cutting class 150C03	I	C(SS+14)
3.2.2	Bevel class 150C03	J	I(SS+2)
3.2.3	Fit Up class 150C03	K	J(SS+3)
3.2.4	Welding class 150C03	L	K(SS+1)
3.2.5	Installation class 150C03	M	L(SS+7)
3.3	PIPE CLASS 150C04		
3.3.1	Cutting class 150C04	N	C(SS+13)
3.3.2	Bevel class 150C04	O	N(SS+3)
3.3.3	Fit Up class 150C04	P	O(SS+2)
3.3.4	Welding class 150C04	Q	P(SS+4)
3.3.5	Installation class 150C04	R	Q(SS+7)
3.4	PIPE CLASS 150N02		
3.4.1	Cutting class 150N02	S	C(SS+14)
3.4.2	Bevel class 150N02	T	S(SS+3)
3.4.3	Fit Up class 150N02	U	T(SS+1)
3.4.4	Welding class 150N02	V	U(SS+3)
3.4.5	Installation class 150N02	W	V(SS+3)
3.5	PIPE CLASS 300C01		
3.5.1	Cutting class 300C01	X	C(SS+12)
3.5.2	Bevel class 300C01	Y	X(SS+2)
3.5.3	Fit Up class 300C01	Z	Y(SS+3)
3.5.4	Welding class 300C01	AA	Z(SS+3)
3.5.5	Installation class 300C01	AB	AA(SS+5)
3.6	PIPE CLASS 300C04		
3.6.1	Cutting class 300C04	AC	C(SS+16)
3.6.2	Bevel class 300C04	AD	AC(SS+4)
3.6.3	Fit Up class 300C04	AE	AD(SS+3)
3.6.4	Welding class 300C04	AF	AE(SS+3)
3.6.5	Installation class 300C04	AG	AF(SS+5)
3.7	PIPE CLASS 600C01		
3.7.1	Cutting class 600C01	AH	C(SS+10)
3.7.2	Bevel class 600C01	AI	AH(SS+5)
3.7.3	Fit Up class 600C01	AJ	AI(SS+5)
3.7.4	Welding class 600C01	AK	AJ(SS+3)
3.7.5	Installation class 600C01	AL	AK(SS+3)
4	COMMISSIONING		
4.1	Radiography Test	AM	H(SS+15), M(SS+10),R(SS+6), W(SS+3), AB(SS+5), AG(SS+4), AL(SS+1)
4.2	Hydrotest	AN	AM

Tabel 1.1 merupakan *work breakdown structure* dari proyek *fatty alcohol 2 lp (low pressure) piping*. WBS diatas memuat kode pekerjaan, aktivitas pekerjaan, kode kegiatan, dan *predecessor* (kegiatan pendahulu). Contoh pada pekerjaan

database dengan kode kegiatan B mempunyai *predecessor* atau kegiatan pendahulunya adalah kegiatan dengan kode A yaitu *drawing*.



Gambar 1.1 *Precedence diagram* proyek *fatty alcohol 2 lp (low pressure) piping*

Gambar 1.1 merupakan *precedence diagram* dari proyek *fatty alcohol 2 lp (low pressure) piping*. *Precedence diagram* digunakan untuk menggambarkan hubungan antar kegiatan dalam proyek. *Precedence diagram* diatas memuat kode kegiatan serta durasi dari masing-masing aktivitas. Contoh pada kegiatan B dapat dimulai setelah kegiatan A selesai dengan durasi kegiatan selama 18 hari.

Pembahasan pada penelitian ini sebagai upaya bagi perusahaan dalam menanggulangi dampak negatif dari permasalahan keterlambatan proyek yang sedang dikerjakan, sehingga perlu dilakukan optimalisasi biaya dan waktu pada proyek dengan membuat manajemen proyek yang baik berupa usulan penjadwalan ulang proyek dengan dilakukan percepatan untuk mengoptimalkan durasi proyek. Percepatan durasi proyek akan dapat membantu aktivitas pengerjaan, sehingga pengerjaan proyek tersebut tidak mengalami keterlambatan yang akan membuat biaya pelaksanaan proyek mengalami pembengkakan dan mendapatkan hasil yang optimal. Metode yang digunakan dalam membuat penjadwalan proyek dengan memanfaatkan *network planning* antara lain yaitu *Critical Path Method* (CPM), *Precedence Diagram Method* (PDM), dan *Project Evaluation and Review Technique* (PERT). *Critical Path Method* (CPM) merupakan salah satu teknik analisa jaringan kerja untuk memperkirakan durasi total proyek ketika proyek sedang berjalan. *Critical Path Method* (CPM) merupakan metode atau pendekatan yang berfokus pada aspek waktu. Metode ini digunakan untuk menentukan jalur atau lintasan kritis dalam serangkaian aktivitas yang saling terkait satu sama lain (Ulfa & Suhendar, 2021). *Precedence Diagram Method* (PDM) adalah salah satu metode penjadwalan dengan memanfaatkan *network planning* yang menitikberatkan aktivitas pada node (*activity on node*), dimana metode ini menggunakan teknik penyajian grafis dengan menggunakan diagram anak panah kotak serta prinsip dasar logika keterkaitan untuk menyusun urutan aktivitas-aktivitas dalam sebuah proyek (Yaqin, dkk 2020). *Project Evaluation and Review Technique* (PERT) adalah metode penjadwalan proyek yang menggunakan tiga angka waktu estimasi yaitu waktu optimis, waktu pesimis, dan waktu yang paling mungkin. Metode ini menggunakan pendekatan bahwa durasi aktivitas sebagai hal yang probabilistik (Fitrianto & Sumarningsih, 2019).

Berdasarkan metode-metode dalam membuat penjadwalan, metode yang digunakan dalam penyelesaian permasalahan yang ada yaitu dengan menggunakan metode CPM (*Critical Path Method*) karena untuk memperoleh jalur kritis guna menganalisis aktivitas proyek yang perlu dilakukan percepatan atau tidak boleh terlambat. CPM (*Critical Path Method*) menunjukkan efektivitas dalam

perencanaan, penjadwalan, koordinasi, dan pengendalian waktu dan biaya dalam proyek, dan metode ini membuat asumsi bahwa dibutuhkan satu faktor waktu untuk setiap kegiatan proyek (Ulfa & Suhendar, 2021). Menurut Arironang (2021), dalam metode *Critical Path Method* (CPM) ada dua perkiraan waktu dan biaya pada setiap aktivitas yang ada pada jaringan yaitu perkiraan waktu dan biaya yang bersifat normal (*normal estimate*) dan perkiraan waktu dan biaya yang bersifat dipercepat (*crash estimate*). Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode CPM dengan *crashing estimate*. Metode percepatan pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *crashing* berupa penambahan jam kerja (lembur).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan diatas, berikut merupakan rumusan masalah dalam penelitian ini.

1. Bagaimana *Work Breakdown Structure* (WBS) dari proyek *fatty alcohol 2 LP (low pressure) piping* ?
2. Berapa durasi aktivitas pada proyek *fatty alcohol 2 LP (low pressure) piping* berdasarkan produktivitas perusahaan ?
3. Kegiatan-kegiatan apa sajakah yang termasuk dalam lintasan kritis dalam proyek tersebut ?
4. Bagaimana perbandingan efektivitas waktu pengerjaan proyek dan biaya antara aktual dengan metode *crashing* ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini sebagai berikut.

1. Menentukan *Work Breakdown Structure* (WBS) dari proyek *fatty alcohol 2 LP (low pressure) piping*.
2. Mendapatkan besar durasi kegiatan dari nilai produktivitas kerja pada proyek *fatty alcohol 2 LP (low pressure) piping*.
3. Mendapatkan kegiatan-kegiatan yang termasuk dalam lintasan kritis pada proyek dengan menggunakan metode CPM (*Critical Path Method*).

4. Mendapatkan perbandingan waktu pengerjaan dan biaya proyek antara keterlambatan dengan metode *crash duration* berupa penambahan jam kerja (lembur) dan tenaga kerja.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapatkan dari penelitian ini sebagai berikut.

1. Mampu mengaplikasikan mata kuliah manajemen proyek yang didapatkan selama di perkuliahan.
2. Dapat dijadikan sebagai masukan bagi perusahaan dalam melakukan optimasi waktu dan biaya penyelesaian proyek.
3. Laporan penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya.
4. Menambah pengetahuan dan wawasan bagi peneliti dan pembaca dalam menghadapi masalah dalam keterlambatan proyek dengan menggunakan metode *Critical Path Method* (CPM) dan optimasi durasi dengan menambah jam kerja (lembur) dan tenaga kerja.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah digunakan untuk membatasi pembahasan dalam penelitian agar tidak meluas. Berikut merupakan batasan masalah pada penelitian ini.

1. Durasi kerja 6 hari per minggu dan jam kerja normal selama 8 jam per hari.
2. Material dibeli oleh pihak *owner* dan pihak kontraktor hanya melakukan *request* material.
3. Analisis hanya dilakukan pada pekerjaan fabrikasi dan instalasi pipa *low pressure* pada proyek *fatty alcohol 2*.

1.6 Asumsi

Asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Cuaca pada pengerjaan proyek diasumsikan cerah.
2. Sumber daya manusia yang terlibat secara kemampuan bekerja pada kondisi normal.

3. Standar termasuk mesin dan peralatan yang digunakan berada dalam kondisi normal (tidak dalam kerusakan).

1.7 Sistematika Penulisan

Berikut merupakan sistematika penulisan dalam penelitian ini.

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisi mengenai latar belakang, rumusan masalah dalam penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, asumsi penelitian dan sistematika penulisan dalam penelitian.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab II berisi mengenai tinjauan pustaka yang menjelaskan mengenai teori-teori yang mendukung penelitian dan berisi mengenai kajian penelitian terdahulu.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab III berisi mengenai rancangan dari penelitian, teknik atau cara pengumpulan data, teknik analisis data, diagram alur penelitian, dan cara mengolah data.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab IV ini merupakan hasil dan pembahasan yang berisi mengenai pengolahan data yang dilakukan dalam penelitian sehingga diperoleh output dari penelitian ini.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab V merupakan kesimpulan dan saran, dimana berisi mengenai kesimpulan yang merupakan jawaban dari rumusan masalah dan ringkasan dari hasil penelitian yang dilakukan. Saran berisi mengenai argumen yang digunakan sebagai masukan untuk penelitian selanjutnya.