

USULAN OPTIMALISASI PENJADWALAN PELAKSANAAN PROYEK BANYU URIP MENGGUNAKAN METODE *CRITICAL PATH METHOD* (CPM) DAN *PROGRAM EVALUATION AND REVIEW TECHNIQUE* (PERT) (STUDI KASUS PADA PT MULTIPANEL INTERMITRA MANDIRI)

Stefanus Kris Hertanto¹, Naniek Utami Handayani²
Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, Semarang 50275, Indonesia
¹stefanuskrish@gmail.com
²naniekh@ft.undip.ac.id

ABSTRAK

PT Multipanel Intermitra Mandiri merupakan perusahaan yang mendirikan Power Control Room sesuai dengan kontrak kerja yang telah disetujui dengan client. PCR merupakan sebuah ruangan yang berisi panel-panel listrik yang biasa digunakan untuk mengendalikan jalannya arus listrik. PT. MIM mengambil Proyek Banyu Urip pada tahun 2013. Hasil proyek ini akan diletakkan di pulau Jawa di antara kota Cepu dan Bojonegoro. Proyek Banyu Urip dengan proyek yang lainnya memiliki isi kontrak kerja yang berbeda, tetapi satu hal yang pasti ialah setiap keterlambatan penyelesaian PCR akan memberi dampak buruk bagi perusahaan itu sendiri. Pada penelitian ini, tujuan yang ingin didapatkan adalah mendapatkan faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya keterlambatan Proyek Banyu Urip dengan menggunakan metode CPM dan analisis PERT untuk mencari jalur kritis dari pengerjaan proyek serta Diagram Fishbone sebagai alat analisis faktor-faktor yang mempengaruhi. Hasil yang didapatkan dari Manajemen Proyek adalah durasi pengerjaan proyek dari 206 hari bisa dipercepat menjadi 198 hari. Hal yang menjadi penyebab terjadinya keterlambatan dapat dilihat dari 4 faktor utama, yaitu pada material, metode, manusia, dan pada client.

Kata kunci: power control room, manajemen proyek, fishbone

ABSTRACT

PT Multipanel Intermitra Mandiri is a company that established Power Control Room in accordance with work contract that has been approved with client. PCR is a room that contains electric panels commonly used to control the flow of electric current. PT. MIM took the Banyu Urip Project in 2013. The results of this project will be placed on the island of Java between the towns of Cepu and Bojonegoro. The Banyu Urip project with other projects has different contents of work contracts, but one thing is certain that any delay in completion of PCR will adversely affect the company itself. In this study, the objective to be gained is to get factors that influence the delay of Banyu Urip Project by using CPM method and PERT analysis to find the critical path from project work and Fishbone Diagram as a tool of analysis of influencing factors. The results obtained from Project Management is the duration of project work from 206 days can be accelerated to 198 days. It is the cause of the delay can be seen from 4 main factors, that is on material, method, human, and at client

Keywords: power control room, project management, fishbone

A. PENDAHULUAN

Tuntutan pembangunan di segala bidang semakin dirasakan, terutama di negara yang sedang berkembang. Hal ini dilakukan dalam rangka meningkatkan taraf hidup rakyatnya. Banyak kemajuan yang harus dikejar, ketinggalan ini diusahakan harus dikejar dengan pembangunan di segala bidang. Pembangunan tersebut berupa pembangunan fisik proyek, pembangunan gedung, jembatan, jalan tol, industri besar atau kecil, jaringan telekomunikasi, dan lain-lain. Proyek dapat diartikan sebagai kegiatan yang berlangsung dalam jangka waktu yang terbatas dengan mengalokasikan sumber daya tertentu dan dimaksudkan untuk menghasilkan produk atau deliverable yang kriteria mutunya telah digariskan dengan jelas (Soeharto, 1999).

PT. Multipanel Intermitra Mandiri sebagai perusahaan Make to Order yang membangun PCR

(Power Control Room) akan melakukan pekerjaannya jika mendapat kontrak kerja sebagai suatu proyek. Proyek akan berjalan lancar jika seluruh entitas perusahaan dapat bekerja sama dengan baik dan lancar. Tetapi tentu hal seperti berjalan lancarnya proyek dari awal sampai akhir sangat mustahil untuk terjadi. Banyak sekali faktor yang dapat mempengaruhi kelancaran sebuah proyek. Mulai dari material, tenaga kerja, mesin, bahkan sampai cuaca sekalipun.

Pada tahun 2013, PT Multipanel Intermitra Mandiri menerima proyek bernama Banyu Urip Project dengan clientnya yaitu PT. Tripatra Engineers and Constructions dan Samsung Engineering Co.Ltd. Dalam pelaksanaan Proyek Banyu Urip, terjadi keterlambatan dalam penyelesaiannya. Target proyek selesai, yang telah ditentukan di kontrak awal, adalah pada tanggal 29 Januari 2014, sedangkan pengiriman Building

kepada client dilakukan pada tanggal 30 Maret 2014. Proyek ini mengalami keterlambatan dalam penyelesaian dan pemberian Building-nya, oleh karena itu diperlukan suatu perencanaan dan pengendalian jadwal proyek, sebagai analisis dari perubahan untuk masing-masing aktivitas yang dapat mengurangi penyimpangan dalam pelaksanaan proyek ini dengan menggunakan metode Critical Path Method (CPM) dan Project Evaluation and Review Technique (PERT) serta perlu dilakukan analisis penyebab keterlambatan proyek Banyu Urip dengan menggunakan Root Cause Analysis berupa Fishbone Diagram.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dimulai dari studi lapangan di PT Multipanel Intermitra Mandiri, yang berada di Cikarang, Jawa Barat, serta studi pustaka mengenai manajemen proyek. Lalu perumusan masalah dan pencarian tujuan dari penelitian dilakukan. Setelah mendapatkan data yang dibutuhkan, yaitu Project Execution Plan (PEP), dan wawancara serta brainstorming dilakukan, langkah selanjutnya adalah mengolah data yang ada, yaitu jadwal proyek, dengan menggunakan metode *Critical Path Method* dan metode *Program Evaluation and Review Technique* yang merupakan bagian dari Manajemen Proyek.

Manajemen proyek telah dikembangkan sejak tahun 1950, sejak dikembangkannya metode PERT dan CPM. Manajemen proyek merupakan ilmu yang harus dikuasai oleh para manajer-manajer yang terlibat di dalam pengelolaan proyek. Berikut adalah beberapa definisi manajemen proyek menurut para ahli:

1. Menurut Atkinson (1999), manajemen proyek adalah aplikasi dari kumpulan alat dan teknik (CPM dan Matriks Organisasi) untuk mengarahkan penggunaan sumber daya yang beragam terhadap pemenuhan yang unik, kompleks, terbatas pada waktu, biaya, dan kendala kualitas. Setiap tugas membutuhkan gabungan alat tesis dan teknik terstruktur tertentu agar sesuai dengan lingkungan tugas tertentu.
2. Menurut Institute P. M. (2008), manajemen proyek dapat didefinisikan sebagai aplikasi dari pengetahuan, keahlian, alat, dan teknik tertentu dalam aktivitas-aktivitas proyek dalam memenuhi persyaratan proyek
3. Menurut Kerzner (2006), manajemen proyek adalah pekerjaan yang didalamnya terdiri dari perencanaan, pengorganisasian, penyelenggaraan, pengarahan, dan pengendalian sumber daya perusahaan untuk jangka waktu yang relatif pendek untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

Menurut Heizer dan Render (2009), CPM membuat asumsi bahwa waktu kegiatan diketahui pasti, hingga hanya diperlukan satu faktor waktu

untuk tiap kegiatan. Pada CPM dipakai cara “deterministik”, yaitu memakai satu angka estimasi. Jadi, disini kurun waktu untuk menyelesaikan pekerjaan dianggap diketahui, kemudian pada tahap berikutnya, diadakan pengkajian lebih lanjut untuk memperpendek kurun waktu, misalnya dengan menambah biaya atau time cost trade-off atau crash program. Sistematis dari proses penyusunan jaringan kerja (network) adalah sebagai berikut (Soeharto, 1999):

- a. Mengkaji dan mengidentifikasi lingkup proyek, menguraikan, memecahkannya menjadi kegiatan-kegiatan atau kelompok kegiatan yang merupakan komponen proyek.
- b. Menyusun kembali komponen-komponen pada butir 1, menjadi mata rantai dengan urutan yang sesuai logika ketergantungan.
- c. Memberikan perkiraan kurun waktu bagi masing-masing kegiatan yang dihasilkan dari penguraian lingkup proyek.
- d. Mengidentifikasi jalur kritis (critical path) dan float pada jaringan kerja.

Metode PERT memegang peranan yang penting bukan hanya dalam hal peningkatan akurasi penentuan waktu kegiatan, tetapi juga dalam hal pengkoordinasian dan pengendalian kegiatan-kegiatan. Disini penelitian menggunakan asumsi bahwa waktu penyelesaian kegiatan bervariasi dan bergantung pada banyak faktor. Dalam Heizer dan Render (2009), PERT mengatasi masalah variabilitas waktu aktivitas saat melakukan penjadwalan proyek. Menurut Handoko (2009), PERT bukan hanya berguna untuk proyek-proyek raksasa yang memerlukan waktu tahunan dan ribuan pekerja, tetapi juga digunakan untuk memperbaiki efisiensi pengerjaan proyek-proyek segala ukuran.

Pada PERT, penekanan diarahkan kepada usaha mendapatkan kurun waktu yang paling baik (ke arah yang lebih akurat). PERT menggunakan unsur probability. Siswanto (2007) menyebutkan bahwa PERT, melalui distribusi beta, menggunakan taksiran-taksiran waktu untuk menentukan waktu penyelesaian suatu kegiatan agar lebih realistik. Menurut Hayan (2005), triple duration estimate merupakan dasar perhitungan untuk PERT yang mempunyai asumsi dasar bahwa suatu kegiatan dilakukan berkali-kali, maka actual time akan membentuk distribusi beta dimana optimistic (waktu optimis) dan pessimistic (waktu pesimis) merupakan buntut (tail), sedangkan most likely duration (waktu realistis) adalah mode dari distribusi beta tersebut. Kemudian diasumsikan pendekatan dari durasi rata-rata yang disebut expected return (te) dengan rumus berikut:

$$te = \frac{a+4m+b}{6} \dots\dots\dots(1)$$

Dengan keterangan:

te = expected duration

- a = waktu optimis
- m = waktu realistis
- b = waktu pesimis

Besarnya ketidakpastian tergantung pada besarnya angka a dan b dirumuskan sebagai berikut:

Deviasi standar kegiatan:

$$S = \frac{1+(b-a)}{6} \dots\dots\dots(2)$$

Untuk variansi kegiatan dirumuskan:

Varians kegiatan:

$$V (te) = S^2 = \frac{(b-a)^2}{6} \dots\dots\dots(3)$$

Dengan keterangan:

V (te) = variansi kegiatan

S = deviasi standar kegiatan

Fishbone diagram (diagram tulang ikan — karena bentuknya seperti tulang ikan) sering juga disebut Cause-and-Effect Diagram atau Ishikawa Diagram diperkenalkan oleh Dr. Kaoru Ishikawa, seorang ahli pengendalian kualitas dari Jepang, sebagai satu dari tujuh alat kualitas dasar (7 basic quality tools). Fishbone diagram digunakan ketika kita ingin mengidentifikasi kemungkinan penyebab

masalah dan terutama ketika sebuah team cenderung jatuh berpikir pada rutinitas (Tague, 2005).

Fishbone diagram akan mengidentifikasi berbagai sebab potensial dari satu efek atau masalah, dan menganalisis masalah tersebut melalui sesi brainstorming. Masalah akan dipecah menjadi sejumlah kategori yang berkaitan, mencakup manusia, material, mesin, prosedur, kebijakan, dan sebagainya. Setiap kategori mempunyai sebab-sebab yang perlu diuraikan melalui sesi brainstorming.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam menyusun jadwal proyek diperlukan aktivitas kerja yang terdapat pada proyek tersebut. Selain itu juga diperlukan hubungan antar aktivitas serta durasi dari setiap aktivitas yang ada pada proyek tersebut. Hal-hal tersebut dibutuhkan untuk penyusunan jadwal proyek, karena dari hubungan aktivitas-aktivitas yang ada, akan dilihat jalur mana yang merupakan jalur kritis, yaitu memiliki durasi paling lama. Tabel 1 menunjukkan aktivitas-aktivitas pada *Site Installation Schedule*.

Tabel 1 Jadwal *Site Installation* Proyek Banyu Urip

No	Task	Duration
A	Preparation	
1	Safety Induction	2
2	Mobilization container to Cepu	2
3	Site Office	3
B	LIR 12 & LIR 23	
	Mechanical	
4	Site assistance / supervision setting at foundation MIM	2
5	Installation of Single & Double Door Canopy MIM	2
6	Installation of cable box, MIM	3
7	Touch up paint interior & exterior building (Architectural Finishing) MIM	5
8	Slotted channel installation above MICC Panel MIM	1
9	Subtray Installation MIM	2
10	Closing Punch List	4
	Electrical & Instrument	
11	Installation of Rubber mat. MIM	2
12	Installation of Outdoor Lighting. MIM	2
13	Installation of F&G system (c/w glanding & termination) MIM	2
14	Installation of HVAC system. PT. WEN	2
15	Installation of FM 200 system.(c/w glanding & termination) PTJ/MIM	2

Tabel 1 Jadwal Site Installation Proyek Banyu Urip (Lanjutan)

No	Task	Duration
16	Installation of MICC system cabinet.(c/w glanding & termination) HW/MIM	7
17	Installation of Telecom system & PAEAS.(c/w glanding&termination) TS/MIM	4
18	Installation of Security system.(c/w glanding & termination)	3
	Commissioning	
19	Pre - Commissioning MIM	3
20	Site Acceptance Test (SAT) Building Utility System	5
C	LIR 39 & LIR 18	
	Mechanical	
21	Site assistance / supervision setting at foundation MIM	2
22	Installation of Single & Double Door Canopy MIM	2
23	Installation of cable box, MIM	3
24	Touch up paint interior & exterior building (Architectural Finishing) MIM	4
25	Slotted channel installation above MICC Panel MIM	1
26	Subtray Installation MIM	2
27	Closing Punch List MIM	4
	Electrical & Instrument	
28	Installation of Rubber mat. MIM	2
29	Installation of Outdoor Lighting. MIM	2
30	Installation of F&G system (c/w glanding & termination) MIM	2
31	Installation of HVAC system. PT. WEN	2
32	Installation of FM 200 system.(c/w glanding & termination) PTJ/MIM	2
33	Installation of MICC system cabinet.(c/w glanding & termination) HW/MIM	5
34	Installation of Telecom system & PAEAS.(c/w glanding&termination) TS/MIM	4
35	Installation of Security system.(c/w glanding & termination) TS/MIM	3
	Commissioning	
36	Pre - Commissioning MIM	3
37	Site Acceptance Test (SAT) Building Utility System MIM	5
D	LIR 24 & LIR 31	
	Mechanical	
38	Site assistance / supervision setting at foundation MIM	2
39	Installation of Single & Double Door Canopy MIM	2
40	Installation of cable box, MIM	3
41	Touch up paint interior & exterior building (Architectural Finishing) MIM	4
42	Slotted channel installation above MICC Panel MIM	1
43	Subtray Installation MIM	2
44	Closing Punch List MIM	4
	Electrical & Instrument	
45	Installation of Rubber mat. MIM	2
46	Installation of Outdoor Lighting. MIM	2
47	Installation of F&G system (c/w glanding & termination) MIM	2
48	Installation of HVAC system. PT. WEN	2
49	Installation of FM 200 system.(c/w glanding & termination) PTJ/MIM	2

Tabel 1 Jadwal Site Installation Proyek Banyu Urip (Lanjutan)

No	Task	Duration
50	Installation of MICC system cabinet.(c/w glanding & termination) HW/MIM	8
51	Installation of Telecom system & PAEAS.(c/w glanding&termination) TS/MIM	4
52	Installation of Security system.(c/w glanding & termination) TS/MIM	3
	Commissioning	
53	Pre - Commissioning MIM	3
54	Site Acceptance Test (SAT) Building Utility System	5
E	LIR 19 & 32 & 34	
	Mechanical	
55	Site assistance / supervision setting at foundation MIM	2
56	Installation of Single & Double Door Canopy MIM	2
57	Installation of cable box,	3
58	Touch up paint interior & exterior building (Architectural Finishing) MIM	4
59	Slotted channel installation above MICC Panel MIM	1
60	Subtray Installation MIM	2
61	Closing Punch List	4
	Electrical & Instrument	
62	Installation of Rubber mat. MIM	2
63	Installation of Outdoor Lighting. MIM	2
64	Installation of F&G system (c/w glanding & termination) MIM	2
65	Installation of HVAC system. PT. WEN	2
66	Installation of FM 200 system.(c/w glanding & termination) PTJ/MIM	2
67	Installation of MICC system cabinet.(c/w glanding & termination) HW/MIM	8
68	Installation of Telecom system & PAEAS.(c/w glanding&termination) TS/MIM	4
69	Installation of Security system.(c/w glanding & termination) TS/MIM	3
	Commissioning	
70	Pre - Commissioning MIM	3
71	Site Acceptance Test (SAT) Building Utility System	4

CRITICAL PATH METHOD

Perhitungan lintasan kritis dengan CPM dilakukan sebagai acuan waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan. Setiap aktivitas

dilakukan perhitungan *early start*, *late start*, *early finish*, dan *late finish*. Lintasan kritis pada Site Installation Schedule dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Perhitungan Lintasan Kritis dengan CPM

No	Task	ES	LS	EF	LF	Slack	CP?
3	Mobilization container to Cepu	0	0	2	3	1	No
4	Site Office	2	3	4	6	2	No
9	Installation of cable box, MIM	10	10	11	12	1	No
11	Slotted channel installation above MICC Panel MIM	15	15	17	18	1	No
12	Subtray Installation MIM	20	20	21	23	0	Yes
13	Closing Punch List	21	23	23	26	3	No
15	Installation of Rubber mat. MIM	16	16	18	18	0	Yes
16	Installation of Outdoor Lighting. MIM	18	18	20	20	0	Yes

Tabel 2 Perhitungan Lintasan Kritis dengan CPM (Lanjutan)

No	Task	ES	LS	EF	LF	Slack	CP?
17	Installation of F&G system (c/w glanding & termination) MIM	20	20	22	23	1	No
18	Installation of HVAC system. PT. WEN	22	23	24	26	2	No
19	Installation of FM 200 system.(c/w glanding & termination) PTJ/MIM	24	26	26	29	3	No
24	Pre - Commissioning MIM	36	36	38	39	1	No
25	Site Acceptance Test (SAT) Building Utility System	38	39	41	44	3	No
30	Installation of Single & Double Door Canopy MIM	25	25	26	27	1	No
33	Slotted channel installation above MICC Panel MIM	26	27	27	28	1	No
34	Subtray Installation MIM	27	28	29	31	2	No
35	Closing Punch List MIM	29	31	32	35	3	No
37	Installation of Rubber mat. MIM	24	24	26	26	0	Yes
38	Installation of Outdoor Lighting. MIM	26	26	28	28	0	Yes
39	Installation of F&G system (c/w glanding & termination) MIM	28	28	30	31	1	No
40	Installation of HVAC system. PT. WEN	30	31	32	34	2	No
41	Installation of FM 200 system.(c/w glanding & termination) PTJ/MIM	32	34	34	37	3	No
46	Pre - Commissioning MIM	41	41	42	43	1	No
47	Site Acceptance Test (SAT) Building Utility System MIM	42	43	45	48	3	No
52	Installation of Single & Double Door Canopy MIM	35	35	36	37	1	No
53	Installation of cable box, MIM	36	37	38	40	2	No
55	Slotted channel installation above MICC Panel MIM	38	40	39	41	2	No
56	Subtray Installation MIM	39	41	41	44	3	No
57	Closing Punch List MIM	41	44	44	48	4	No
59	Installation of Rubber mat. MIM	36	36	38	38	0	Yes
60	Installation of Outdoor Lighting. MIM	38	38	40	40	0	Yes
61	Installation of F&G system (c/w glanding & termination) MIM	40	40	42	43	1	No
62	Installation of HVAC system. PT. WEN	42	43	44	46	2	No
63	Installation of FM 200 system.(c/w glanding & termination) PTJ/MIM	44	46	46	49	3	No
68	Pre - Commissioning MIM	67	67	69	70	1	No
69	Site Acceptance Test (SAT) Building Utility System	69	70	72	75	3	No
74	Installation of Single & Double Door Canopy MIM	35	35	36	37	1	No
75	Installation of cable box,	36	37	38	40	2	No
77	Slotted channel installation above MICC Panel MIM	38	40	39	41	2	No
78	Subtray Installation MIM	39	41	41	44	3	No
79	Closing Punch List	41	44	44	47	3	No
81	Installation of Rubber mat. MIM	38	38	40	40	0	Yes
82	Installation of Outdoor Lighting. MIM	40	40	42	42	0	Yes
83	Installation of F&G system (c/w glanding & termination) MIM	42	42	44	45	1	No
84	Installation of HVAC system. PT. WEN	44	45	46	48	2	No
85	Installation of FM 200 system.(c/w glanding & termination) PTJ/MIM	46	48	48	51	3	No

Lintasan kritis dihasilkan berdasarkan nilai dari slack time masing-masing aktivitas. Dimana aktivitas dengan nilai slack time 0 (nol) merupakan lintasan kritis dari aktivitas Site Installation Schedule. Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui yang menjadi critical path yaitu aktivitas dengan nomor 12, 15, 16, 37, 38, 60, 61, 81, dan 82 dengan waktu penyelesaian aktivitas selama 207 hari.

Waktu penyelesaian kegiatan yang dilakukan diasumsikan dilakukan berkali-kali sehingga memberikan perkiraan waktu estimasi, antara lain waktu realistik, waktu optimis, dan waktu pesimis. Kemudian dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus T_e dan menentukan probabilitas keberhasilan proyek Banyu Urip dengan menghitung standar deviasi dari setiap aktivitas. Hasil perhitungan standar deviasi dan variansi ditunjukkan pada Tabel 3.

ANALISIS PROGRAM EVALUATION REVIEW TECHNIQUE

Tabel 3 Standar Deviasi dan Variansi

No	Task	a	m	b	te	S	V
1	Preparation						
2	Safety Induction	1	2	2	2	0,17	0,028
3	Mobilization container to Cepu	2	2	3	2	0,17	0,028
4	Site Office	2	3	3	3	0,17	0,028
5	LIR 12 & LIR 23						
6	Mechanical						
7	Site assistance / supervision setting at foundation MIM	2	2	2	2	0,00	0,000
8	Installation of Single & Double Door Canopy MIM	1	2	2	2	0,17	0,028
9	Installation of cable box, MIM	2	3	3	3	0,17	0,028
10	Touch up paint interior & exterior building (Architectural Finishing) MIM	2	5	3	4	0,17	0,028
11	Slotted channel installation above MICC Panel MIM	1	1	1	1	0,00	0,000
12	Subtray Installation MIM	2	2	3	2	0,17	0,028
13	Closing Punch List	3	4	4	4	0,17	0,028
14	Electrical & Instrument						
15	Installation of Rubber mat. MIM	2	2	2	2	0,00	0,000
16	Installation of Outdoor Lighting. MIM	2	2	2	2	0,00	0,000
17	Installation of F&G system (c/w glanding & termination) MIM	2	2	3	2	0,17	0,028
18	Installation of HVAC system. PT. WEN	2	2	3	2	0,17	0,028
19	Installation of FM 200 system.(c/w glanding & termination) PTJ/MIM	2	2	3	2	0,17	0,028
20	Installation of MICC system cabinet.(c/w glanding & termination) HW/MIM	6	7	8	7	0,67	0,444
21	Installation of Telecom system & PAEAS.(c/w glanding&termination) TS/MIM	4	4	6	4	0,67	0,444
22	Installation of Security system.(c/w glanding & termination)	3	3	5	3	0,67	0,444
23	Commissioning						
24	Pre - Commissioning MIM	2	3	3	3	0,17	0,028
25	Site Acceptance Test (SAT) Building Utility System	3	5	5	5	0,67	0,444
27	LIR 39 & LIR 18						
28	Mechanical						
29	Site assistance / supervision setting at foundation MIM	2	2	2	2	0,00	0,000
30	Installation of Single & Double Door Canopy MIM	1	2	2	2	0,17	0,028
31	Installation of cable box, MIM	2	3	3	3	0,17	0,028
32	Touch up paint interior & exterior building (Architectural Finishing) MIM	2	4	3	4	0,17	0,028

Tabel 3 Standar Deviasi dan Variansi (Lanjutan)

No	Task	a	m	b	te	S	V
33	Slotted channel installation above MICC Panel MIM	1	1	1	1	0,00	0,000
34	Subtray Installation MIM	2	2	3	2	0,17	0,028
35	Closing Punch List MIM	3	4	4	4	0,17	0,028
36	Electrical & Instrument						
37	Installation of Rubber mat. MIM	2	2	2	2	0,00	0,000
38	Installation of Outdoor Lighting. MIM	2	2	2	2	0,00	0,000
39	Installation of F&G system (c/w glanding & termination) MIM	2	2	3	2	0,17	0,028
40	Installation of HVAC system. PT. WEN	2	2	3	2	0,17	0,028
41	Installation of FM 200 system.(c/w glanding & termination) PTJ/MIM	2	2	3	2	0,17	0,028
42	Installation of MICC system cabinet.(c/w glanding & termination) HW/MIM	6	5	8	6	0,67	0,444
43	Installation of Telecom system & PAEAS.(c/w glanding&termination) TS/MIM	4	4	6	4	0,67	0,444
44	Installation of Security system.(c/w glanding & termination) TS/MIM	3	3	5	3	0,67	0,444
45	Commissioning						
46	Pre - Commissioning MIM	2	3	3	3	0,17	0,028
47	Site Acceptance Test (SAT) Building Utility System MIM	3	5	5	5	0,67	0,444
49	LIR 24 & LIR 31						
50	Mechanical						
51	Site assistance / supervision setting at foundation MIM	2	2	2	2	0,00	0,000
52	Installation of Single & Double Door Canopy MIM	1	2	2	2	0,17	0,028
53	Installation of cable box, MIM	2	3	3	3	0,17	0,028
54	Touch up paint interior & exterior building (Architectural Finishing) MIM	2	4	3	4	0,17	0,028
55	Slotted channel installation above MICC Panel MIM	1	1	1	1	0,00	0,000
56	Subtray Installation MIM	2	2	3	2	0,17	0,028
57	Closing Punch List MIM	3	4	4	4	0,17	0,028
58	Electrical & Instrument						
59	Installation of Rubber mat. MIM	2	2	2	2	0,00	0,000
60	Installation of Outdoor Lighting. MIM	2	2	2	2	0,00	0,000
61	Installation of F&G system (c/w glanding & termination) MIM	2	2	3	2	0,17	0,028
62	Installation of HVAC system. PT. WEN	2	2	3	2	0,17	0,028
63	Installation of FM 200 system.(c/w glanding & termination) PTJ/MIM	2	2	3	2	0,17	0,028
64	Installation of MICC system cabinet.(c/w glanding & termination) HW/MIM	6	8	8	8	0,67	0,444
66	Installation of Security system.(c/w glanding & termination) TS/MIM	3	3	5	3	0,67	0,444
67	Commissioning						
68	Pre - Commissioning MIM	2	3	3	3	0,17	0,028
69	Site Acceptance Test (SAT) Building Utility System	3	5	5	5	0,67	0,444
71	LIR 19 & 32 & 34						
72	Mechanical						
73	Site assistance / supervision setting at foundation MIM	2	2	2	2	0,00	0,000
74	Installation of Single & Double Door Canopy MIM	1	2	2	2	0,17	0,028

Tabel 3 Standar Deviasi dan Variansi (Lanjutan)

No	Task	a	m	b	te	S	V
75	Installation of cable box.	2	3	3	3	0,17	0,028
76	Touch up paint interior & exterior building (Architectural Finishing) MIM	2	4	3	4	0,17	0,028
77	Slotted channel installation above MICC Panel MIM	1	1	1	1	0,00	0,000
78	Subtray Installation MIM	2	2	3	2	0,17	0,028
79	Closing Punch List	3	4	4	4	0,17	0,028
80	Electrical & Instrument						
81	Installation of Rubber mat. MIM	2	2	2	2	0,00	0,000
82	Installation of Outdoor Lighting. MIM	2	2	2	2	0,00	0,000
83	Installation of F&G system (c/w glanding & termination) MIM	2	2	3	2	0,17	0,028
84	Installation of HVAC system. PT. WEN	2	2	3	2	0,17	0,028
85	Installation of FM 200 system.(c/w glanding & termination) PTJ/MIM	2	2	3	2	0,17	0,028
86	Installation of MICC system cabinet.(c/w glanding & termination) HW/MIM	6	8	8	8	0,67	0,444
87	Installation of Telecom system & PAEAS.(c/w glanding&termination) TS/MIM	4	4	6	4	0,67	0,444
88	Installation of Security system.(c/w glanding & termination) TS/MIM	3	3	5	3	0,67	0,444
90	Pre - Commissioning MIM	2	3	3	3	0,17	0,028
91	Site Acceptance Test (SAT) Building Utility System	3	4	5	4	0,67	0,444
Total		169	207	240	206		8,194

Tabel 3 menunjukkan bahwa waktu yang diharapkan untuk menyelesaikan proyek Banyu Urip pada aktivitas Site Installation Schedule yaitu selama 206 hari tanpa memperhitungkan critical path yang didapatkan dari hasil perhitungan CPM dan total variansi dari aktivitas tersebut adalah 8,194 hari. Dengan demikian standar deviasinya adalah 2,863. Dalam penentuan probabilitas penyelesaian proyek dapat dilakukan dengan perhitungan menggunakan Tabel Z distribusi normal sebagai berikut:

$$Z = \frac{\text{batas waktu penyelesaian} - \text{waktu penyelesaian}}{\text{standar deviasi}} \dots(4)$$

$$Z = \frac{206 - 198}{2,863} = 2,86$$

$$Z_{\text{tabel}} = 0,9979$$

$$X > \mu \rightarrow P(x \leq 206) = 0,9979 = 99,79\%$$

Dengan demikian, berdasarkan perhitungan diatas dapat diketahui bahwa peluang keberhasilan proyek Banyu Urip dengan menggunakan metode Critical Path Method dan Program Evaluation and Review Technique sebesar 99,79%. Kondisi ini dapat tercapai ketika semua sumber daya dalam keadaan ideal, seperti SDM yang berkualitas, fasilitas yang digunakan juga mendukung dan kebutuhan material sesuai dengan yang dibutuhkan dan waktu yang diinginkan.

ANALISIS DIAGRAM FISHBONE

Dalam mencari penyebab keterlambatan proyek Banyu Urip, dilakukan wawancara serta brainstorming dengan beberapa karyawan yang bekerja di PT. Multipanel Intermitra Mandiri. Jika dilihat lebih lanjut, terdapat 4 faktor utama penyebab terjadinya keterlambatan pekerjaan proyek, yaitu material, methods, man, serta client.

1. Material

Material sebagai komponen utama dalam pembangunan Power Control Room dapat berpengaruh besar jika terjadi kekurangan ataupun hal yang lainnya. Karena seluruh bahan baku yang diperlukan dalam pembangunan PCR di-supply oleh pihak ketiga, tim Proyek dapat memulai melakukan pekerjaan jika material sudah datang. Keterlambatan kedatangan material dapat mengganggu seluruh rangkaian jadwal yang sudah diatur sebelumnya.

2. Method

Metode yang dilakukan dapat berpengaruh pada keberlangsungan proyek. Jika dari awal penerimaan kontrak kerja terdapat miss sedikit, proyek akan terhambat dalam penyelesaiannya. Dalam proyek Banyu Urip, dapat terasa jika adanya kesan terburu-buru dalam penyelesaiannya oleh PT. Multipanel Intermitra Mandiri. Namun pada kenyataannya, PT. MIM tidak memperhatikan sumber daya yang ada, seperti mesin, material, dan ketersediaan SDM. Tahap desain harus selesai dilakukan jika ingin melangkah ke tahap fabrikasi, tetapi yang terjadi adalah tahap desain belum selesai sepenuhnya,

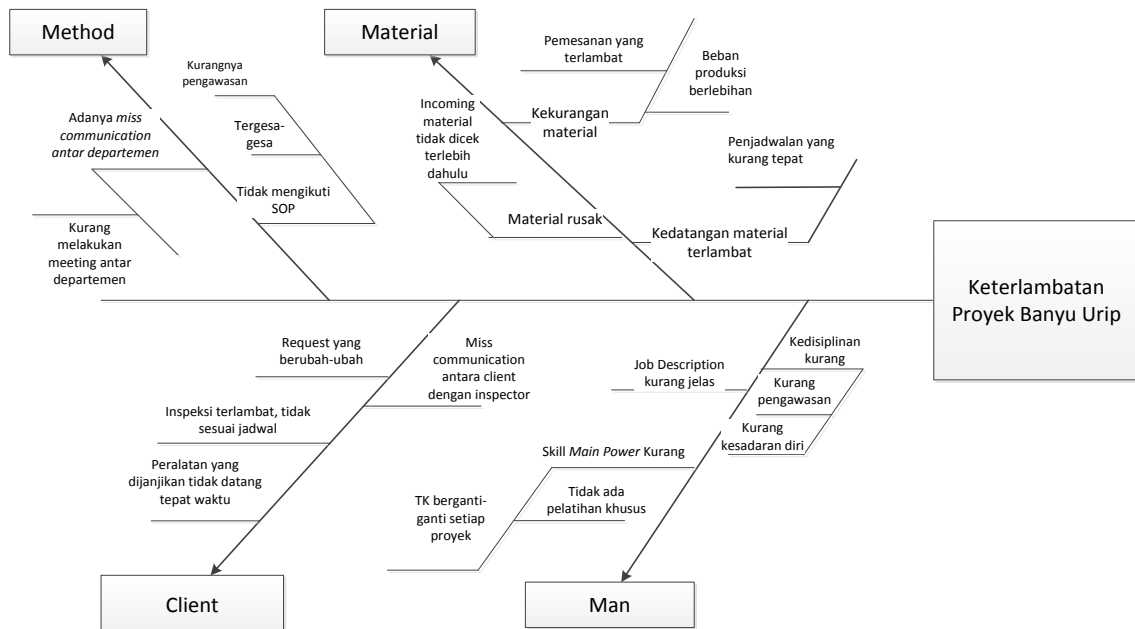
tahap fabrikasi sudah dipaksa berjalan. Sedangkan ketika terjadi perubahan desain maka akan mempengaruhi perubahan pada tahap-tahap selanjutnya.

3. Man

Faktor manusia, sebagai tenaga utama dalam jalannya proyek, tidak dapat diabaikan begitu saja. Proyek Banyu Urip mengalami keterlambatan salah satunya karena kurangnya bagian pengawasan di lapangan. Tenaga kerja yang digunakan oleh PT. MIM merupakan tenaga kerja panggilan dan bukan tenaga kerja asli dari perusahaan. Hal itu juga menyebabkan kurangnya motivasi dari tenaga kerja yang, dapat dibayangkan, hanya bekerja sampai mencapai target saja.

4. Client

Faktor terakhir yang saya dapatkan hasil brainstorming adalah dari client perusahaan sendiri, pada proyek ini client PT. MIM adalah PT. Tripatra Engineers and Constructors dan Samsung Engineering Co.Ltd, yang menyebabkan terjadinya keterlambatan Proyek Banyu Urip. PT. MIM sebagai perusahaan yang membangun PCR akan selalu mengikuti apa keinginan dari client. Tetapi seringkali perubahan desain yang diajukan menyebabkan fabrikasi tidak dapat dimulai ataupun terhenti dan harus melakukan pengulangan. Faktor ini yang terkadang tidak dihadapi oleh perusahaan lain, yang merupakan faktor yang cukup berpengaruh bagi PT. Multipanel Intermitra Mandiri.



Gambar 1 Diagram Fishbone

USULAN PERBAIKAN

Perbaikan yang diusulkan berdasarkan analisis penyebab permasalahan pada subbab sebelumnya adalah sebagai berikut:

1. PT. Multipanel Intermitra Mandiri sebaiknya mulai membiasakan diri untuk mengikuti SOP yang telah dibuat. Seperti melanjutkan tahap fabrikasi jika tahap engineering sudah selesai dan memberikan pelatihan khusus kepada tenaga kerja lapangan. Hal tersebut dapat membantu PT. MIM dalam mencapai ketepatan waktu dalam penyelesaian proyek tanpa harus melakukan "dua kali kerja".
2. Memperbanyak komunikasi dengan client diharapkan dapat membantu mengetahui keinginan dari client dan agar pihak client juga mengerti kesulitan yang dihadapi perusahaan, karena segala macam keterlambatan juga dapat mempengaruhi kedua belah pihak.
3. Menambah karyawan di departemen engineering ataupun merekrut karyawan yang mempunyai keahlian lebih baik bisa membantu penyelesaian tahap desain produk menjadi lebih cepat sehingga fabrikasi produk dapat dimulai lebih cepat tanpa harus melakukan overlapping.

D. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian serta analisis yang telah dilakukan, dalam melakukan penjadwalan Proyek Banyu Urip dengan manajemen proyek, metode yang dapat digunakan adalah Critical Path Method dan Program Evaluation and Review Technique. Proyek menjadi lebih efisien dan efektif dalam hal waktu ditunjukkan dengan durasi pengerjaan proyek dari 206 hari yang bisa dipercepat menjadi 198 hari. Penyebab terjadinya keterlambatan dalam proyek Banyu Urip ini dapat dilihat dari 4 faktor utama, yaitu pada material, metode, manusia, dan pada client. Material yang datang terlambat, ataupun kekurangan material pada saat pengerjaan dapat menghambat jalannya pengerjaan proyek. Metode yang selama ini dilakukan kurang tepat, alhasil muncul permasalahan-permasalahan seperti mengulangi pekerjaan karena tidak mengikuti SOP dari awal. Usulan perbaikan yang dapat diajukan berdasarkan permasalahan yang ada adalah

melakukan pekerjaan sesuai SOP. Lalu dibutuhkan penambahan personal di departemen engineering, agar mempermudah dan mempercepat tahap desain produk.

REFERENCES

- Atkinson, R. (1999). Project Management: Cost, Time and Quality, two best guesses and a phenomenon, its time to accept other success criteria. *International Journal of Project Management* Vol.17, No. 6, 337-342
- Handoko, T. Hani. (2009). *Manajemen*, Cetakan Duapuluh. Yogyakarta: BPEE
- Hayan, Anggara. (2005). *Perencanaan dan Pengendalian Proyek dengan Metode PERT CPM: Studi Kasus Fly Over Ahmad Yani*, Karawang.
- Heizer, J., & Render, B. (2009). *Operation Management* (9th ed). Jakarta: Salemba Empat
- Institute, P. M. (2008). *An American National Standard: A Guide to The Project Mangement Body of Knowledge* (4th ed). USA: Project Management Institute, Inc
- Kerzner, H. (2006). *Project Management* (9th ed). USA: John Wiley & Sons
- Siswanto. 2007. *Pengantar Manajemen*. Jakarta: PT. Bumi Aksara
- Soeharto, Iman. (1999). *Manajemen Proyek: Dari Konseptual Sampai Operasional*. Jakarta: Erlangga
- Tague, N. R. (2005). *The quality toolbox*. (2th ed.). Milwaukee, Wisconsin: ASQ Quality Press