

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Perencanaan ulang proyek instalasi *air conditioner* BB Technique menghasilkan prosedur perencanaan proyek dengan jalur kritis dan percepatan proyek yang dapat dilihat pada Tabel 5.6. Dalam penelitian ini, ditemukan 1 jalur kritis yaitu I – K – L – P – R – S – V – Y dengan waktu penyelesaian proyek 172 hari. Kegiatan yang berada pada jalur kritis adalah pemasangan AC PEV-500 20 PK, pekerjaan *ducting supply* dan *return*, pemasangan *supply air diffuser* 16" x 6", proses fabrikasi pipa *freon* Ø 1/2", proses fabrikasi pipa *freon* Ø 1 1/8", proses fabrikasi pipa *drain* Ø 1", pemasangan kabel 2 x 1,5 mm², dan proses *testing commissioning*. Hasil prosedur ini diujicobakan pada proyek instalasi *air conditioner* di Swalayan ADA Majapahit dan diketahui bahwa durasi penyelesaian proyek dengan analisis jalur kritis (CPM) senilai 172 hari. Durasi ini berada di bawah durasi maksimum kontrak, yaitu 180 hari atau 6 bulan. Percepatan durasi proyek dengan merencanakan kembali penjadwalan dan penambahan waktu lembur memperoleh hasil bahwa proyek dapat dipercepat maksimal 40 hari dari rencana awal 172 hari kalender menjadi 132 hari kalender dengan penambahan biaya proyek maksimal sebesar Rp14.100.000 dari rencana biaya awal Rp97.003.500 menjadi Rp111.103.500.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, berikut ini beberapa saran yang dapat menjadi pertimbangan dan masukan bagi penelitian selanjutnya, antara lain yaitu:

- a. Dalam penelitian ini *project crashing* dilakukan dengan cara penambahan jam lembur karena penggunaan tenaga kerja yang terbatas. Oleh karena itu, diharapkan penelitian berikutnya dapat dilakukan *project crashing* untuk penggunaan tenaga kerja baru yang masih dapat didapatkan dengan mudah.
- b. Dalam merencanakan waktu proyek perlu diketahui indikasi berapa persen kemungkinan tercapainya target proyek tersebut selesai, sehingga dapat dipersiapkan langkah-langkah yang diperlukan untuk perencanaan proyek secara lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Ervianto, W.I. (2005). *Manajemen Proyek Konstruksi*. Yogyakarta: Andi.
- Hale, S., Hanna, E., Stair, M., & Render, B. (2017). *Quantitative Analysis for Management, Thirteenth Edition*. PEARSON.
- Hayun, A. (2005). Perencanaan dan Pengendalian Proyek dengan Metode PERT-CPM :StudiKasus Fly Over Ahmad Yani, Karawang. *Journal The Winners*, Vol. 6, No.2, h. 155-174.
- Kerzner, H. (2009). *Project Management: A System Approach to Planning, Scheduling, and Controlling*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Meredith, R.J., & Mantel, J.S. (2010). *Project Management: A Managerial Approach, Seventh Edition*. WILEY.
- Santosa, B. (2009). *Manajemen Proyek: Konsep & Implementasi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Soeharto, I. (1999). *Manajemen Proyek: Dari Konseptual Sampai Operasional, Jilid1*. Jakarta: Erlangga.
- Verzuh, E. (2016). *The Fast Forward MBA in Project Management, fifth edition*.

LAMPIRAN

Lampiran 1. *Gantt Chart* Proyek Instalasi *Air Conditioner*

Kegiatan	Kegiatan	Durasi (Hari)	November																																		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30					
A	Pemasangan <i>bracket outdoor AC 20 PK</i>	8	2	2	2	2	2	2	2																												
B	Pemasangan alat bantu	4								2	2	2	2																								
C	Instalasi unit <i>outdoor AC 20 PK</i>	12												2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3											
D	Instalasi unit <i>indoor AC 20 PK</i>	12																										3	3	3	3	3	6				
E	Pemasangan <i>bracket outdoor AC 16 PK</i>	4	2	2	2	2																															
F	Instalasi unit <i>outdoor AC Cassette 5 PK</i>	8				2	2	2	2	2	2	2	2																								
G	Instalasi unit <i>indoor AC Cassette 5 PK</i>	8												2	2	2	2	2	2	2	2	2															
H	Pemasangan <i>bracket</i> dan penyangga AC	9	2	2	2	2	2	2	2	2	2																										
I	Instalasi unit <i>outdoor AC 16 PK</i>	10								2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2																
J	Instalasi unit <i>indoor AC 16 PK</i>	10																				2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3					
K	Pekerjaan Ducting Supply dan Return	20																																			
L	Pemasangan Supply Air Diffuser 16" x 6"	13																																			
M	Pemasangan Supply Air Grill 12" x 12"	12																																			
N	Pemasangan Return Air Grill 60" x 30 "	9																																			
O	Proses Fabrikasi Pipa Freon Ø 3/8"	16																																			
P	Proses Fabrikasi Pipa Freon Ø 1/2"	18																																			
Q	Proses Fabrikasi Pipa Freon Ø 5/8"	16																																			
R	Proses Fabrikasi Pipa Freon Ø 1 1/8"	19																																			
S	Proses Fabrikasi Pipa Drain Ø 1"	18																																			
T	Proses Fabrikasi Pipa Drain Ø 1 1/2"	18																																			
U	Pemasangan Kabel 2 x 0,75 mm ²	7																																			
V	Pemasangan Kabel 2 x 1,5 mm ²	20																																			
W	Pemasangan Kabel 3 x 2,5 mm ²	16																																			
X	Pemasangan Kabel 4 x 2,5 mm ²	9																																			
Y	Proses Testing Commisioning	28																																			

Lampiran 1. Lanjutan

Kegiatan	Kegiatan	Durasi (Hari)	Desember																																				
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31						
A	Pemasangan <i>bracket outdoor AC</i> 20 PK	8																																					
B	Pemasangan alat bantu	4																																					
C	Instalasi unit <i>outdoor AC</i> 20 PK	12																																					
D	Instalasi unit <i>indoor AC</i> 20 PK	12	6	6	6	6	6	6																															
E	Pemasangan <i>bracket outdoor AC</i> 16 PK	4																																					
F	Instalasi unit <i>outdoor AC Cassette</i> 5 PK	8																																					
G	Instalasi unit <i>indoor AC Cassette</i> 5 PK	8																																					
H	Pemasangan <i>bracket</i> dan penyangga AC	9																																					
I	Instalasi unit <i>outdoor AC</i> 16 PK	10																																					
J	Instalasi unit <i>indoor AC</i> 16 PK	10																																					
K	Pekerjaan Ducting Supply dan Return	20								6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6						
L	Pemasangan Supply Air Diffuser 16" x 6"	13																															2	2	2	2	2		
M	Pemasangan Supply Air Grill 12" x 12"	12																																2	2	2	2	2	
N	Pemasangan Return Air Grill 60" x 30 "	9																																	2	2	2	2	2
O	Proses Fabrikasi Pipa Freon Ø 3/8"	16																																					
P	Proses Fabrikasi Pipa Freon Ø 1/2"	18																																					
Q	Proses Fabrikasi Pipa Freon Ø 5/8"	16																																					
R	Proses Fabrikasi Pipa Freon Ø 1 1/8"	19																																					
S	Proses Fabrikasi Pipa Drain Ø 1"	18																																					
T	Proses Fabrikasi Pipa Drain Ø 1 1/2"	18																																					
U	Pemasangan Kabel 2 x 0,75 mm ²	7																																					
V	Pemasangan Kabel 2 x 1,5 mm ²	20																																					
W	Pemasangan Kabel 3 x 2,5 mm ²	16																																					
X	Pemasangan Kabel 4 x 2,5 mm ²	9																																					
Y	Proses Testing Commisioning	28																																					

Lampiran 1. Lanjutan

Kegiatan	Kegiatan	Durasi (Hari)	Januari																															
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
A	Pemasangan <i>bracket outdoor AC</i> 20 PK	8																																
B	Pemasangan alat bantu	4																																
C	Instalasi unit <i>outdoor AC</i> 20 PK	12																																
D	Instalasi unit <i>indoor AC</i> 20 PK	12																																
E	Pemasangan <i>bracket outdoor AC</i> 16 PK	4																																
F	Instalasi unit <i>outdoor AC Cassette</i> 5 PK	8																																
G	Instalasi unit <i>indoor AC Cassette</i> 5 PK	8																																
H	Pemasangan <i>bracket</i> dan penyangga AC	9																																
I	Instalasi unit <i>outdoor AC</i> 16 PK	10																																
J	Instalasi unit <i>indoor AC</i> 16 PK	10																																
K	Pekerjaan Ducting Supply dan Return	20																																
L	Pemasangan Supply Air Diffuser 16" x 6"	13	2	2	2	2	3	3	3	3	6																							
M	Pemasangan Supply Air Grill 12" x 12"	12	2	2	2	2	3	3	3																									
N	Pemasangan Return Air Grill 60" x 30 "	9	2	2	2	2																												
O	Proses Fabrikasi Pipa Freon Ø 3/8"	16									3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3							
P	Proses Fabrikasi Pipa Freon Ø 1/2"	18									3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3				
Q	Proses Fabrikasi Pipa Freon Ø 5/8"	16																																
R	Proses Fabrikasi Pipa Freon Ø 1 1/8"	19																																
S	Proses Fabrikasi Pipa Drain Ø 1"	18																																
T	Proses Fabrikasi Pipa Drain Ø 1 1/2"	18																																
U	Pemasangan Kabel 2 x 0,75 mm ²	7																																
V	Pemasangan Kabel 2 x 1,5 mm ²	20																																
W	Pemasangan Kabel 3 x 2,5 mm ²	16																																
X	Pemasangan Kabel 4 x 2,5 mm ²	9																																
Y	Proses Testing Commisioning	28																																

Lampiran 1. Lanjutan

Kegiatan	Kegiatan	Durasi (Hari)	Februari																											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
A	Pemasangan <i>bracket outdoor AC</i> 20 PK	8																												
B	Pemasangan alat bantu	4																												
C	Instalasi unit <i>outdoor AC</i> 20 PK	12																												
D	Instalasi unit <i>indoor AC</i> 20 PK	12																												
E	Pemasangan <i>bracket outdoor AC</i> 16 PK	4																												
F	Instalasi unit <i>outdoor AC Cassette</i> 5 PK	8																												
G	Instalasi unit <i>indoor AC Cassette</i> 5 PK	8																												
H	Pemasangan <i>bracket</i> dan penyangga AC	9																												
I	Instalasi unit <i>outdoor AC</i> 16 PK	10																												
J	Instalasi unit <i>indoor AC</i> 16 PK	10																												
K	Pekerjaan Ducting Supply dan Return	20																												
L	Pemasangan Supply Air Diffuser 16" x 6"	13																												
M	Pemasangan Supply Air Grill 12" x 12"	12																												
N	Pemasangan Return Air Grill 60" x 30 "	9																												
O	Proses Fabrikasi Pipa Freon Ø 3/8"	16																												
P	Proses Fabrikasi Pipa Freon Ø 1/2"	18																												
Q	Proses Fabrikasi Pipa Freon Ø 5/8"	16	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3																	
R	Proses Fabrikasi Pipa Freon Ø 1 1/8"	19	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	6	6	6	6	6												
S	Proses Fabrikasi Pipa Drain Ø 1"	18																	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
T	Proses Fabrikasi Pipa Drain Ø 1 1/2"	18																	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
U	Pemasangan Kabel 2 x 0,75 mm ²	7																												
V	Pemasangan Kabel 2 x 1,5 mm ²	20																												
W	Pemasangan Kabel 3 x 2,5 mm ²	16																												
X	Pemasangan Kabel 4 x 2,5 mm ²	9																												
Y	Proses Testing Commisioning	28																												

Lampiran 1. Lanjutan

Kegiatan	Kegiatan	Durasi (Hari)	Maret																																					
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31							
A	Pemasangan <i>bracket outdoor AC</i> 20 PK	8																																						
B	Pemasangan alat bantu	4																																						
C	Instalasi unit <i>outdoor AC</i> 20 PK	12																																						
D	Instalasi unit <i>indoor AC</i> 20 PK	12																																						
E	Pemasangan <i>bracket outdoor AC</i> 16 PK	4																																						
F	Instalasi unit <i>outdoor AC Cassette</i> 5 PK	8																																						
G	Instalasi unit <i>indoor AC Cassette</i> 5 PK	8																																						
H	Pemasangan <i>bracket</i> dan penyangga AC	9																																						
I	Instalasi unit <i>outdoor AC</i> 16 PK	10																																						
J	Instalasi unit <i>indoor AC</i> 16 PK	10																																						
K	Pekerjaan Ducting Supply dan Return	20																																						
L	Pemasangan Supply Air Diffuser 16" x 6"	13																																						
M	Pemasangan Supply Air Grill 12" x 12"	12																																						
N	Pemasangan Return Air Grill 60" x 30 "	9																																						
O	Proses Fabrikasi Pipa Freon Ø 3/8"	16																																						
P	Proses Fabrikasi Pipa Freon Ø 1/2"	18																																						
Q	Proses Fabrikasi Pipa Freon Ø 5/8"	16																																						
R	Proses Fabrikasi Pipa Freon Ø 1 1/8"	19																																						
S	Proses Fabrikasi Pipa Drain Ø 1"	18	3	3	3	3	3																																	
T	Proses Fabrikasi Pipa Drain Ø 1 1/2"	18	3	3	3	3	3																																	
U	Pemasangan Kabel 2 x 0,75 mm ²	7					1	1	1	1	1	1	1																											
V	Pemasangan Kabel 2 x 1,5 mm ²	20					2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	6	6	6	6											
W	Pemasangan Kabel 3 x 2,5 mm ²	16					2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3																
X	Pemasangan Kabel 4 x 2,5 mm ²	9					1	1	1	1	1	1	1	2	2																									
Y	Proses Testing Commisioning	28																																	6	6	6	6	6	6

Lampiran 2. Wawancara Terbuka Dalam Studi Lapangan

- Peneliti : Apa saja jenis pekerjaan yang dilakukan oleh badan usaha BB Technique?
- Pemilik : BB Technique adalah badan usaha yang bergerak dibidang instalasi dengan jasa utama berupa instalasi *air conditioner*.
- Peneliti : Bagaimana struktur organisasi di BB Technique?
- Pemilik : Di BB Technique ada karyawan yang bekerja sebagai kepala proyek, staff administrasi, karyawan lapangan, sopir, dan pembantu umum.
- Peneliti : Mengapa ada ide dilakukannya perencanaan ulang proyek?
- Pemilik : Karena seringkali ada proyek instalasi *air conditioner* yang mengalami keterlambatan waktu proyek, sehingga ada penambahan biaya yang cukup signifikan.
- Peneliti : Mengapa dipilih proyek instalasi *air conditioner* di swalayan ADA Majapahit Semarang sebagai materi perencanaan ulang?
- Pemilik : Karena pada proyek tahun 2017, proyek ini mengalami keterlambatan yang disebabkan karena tidak adanya acuan atau dasar prioritas pekerjaan yang harus dikerjakan. Sehingga pekerjaan yang dilakukan di lapangan hanya mengikuti alur.
- Peneliti : Bagaimana sistem jam kerja di BB Technique?
- Pemilik : Jam kerja operasional BB Technique dimulai pukul 08.00 sampai dengan pukul 16.00. Hari kerja adalah hari Senin sampai Jumat untuk hari biasa, dan Senin sampai Minggu bila ada pekerjaan proyek. Apabila ada pekerjaan yang membutuhkan waktu lebih dari pukul 16.00, maka dihitung sebagai upah lembur.
- Peneliti : Bagaimana tahap-tahap dasar untuk melakukan instalasi *air conditioner*?
- Pemilik : Tahapan kegiatan proyek instalasi *air conditioner* adalah proses pengajuan desain, survei lokasi, desain ulang gambar mentah mengikuti hasil survei lapangan, menyusun rencana anggaran biaya, persetujuan desain baru, pemesanan material, proses fabrikasi bahan yang dibutuhkan untuk proyek, proses

pemasangan unit di lapangan, proses commissioning, dan proses finishing di proyek.



Lampiran 3. Wawancara Pembagian Subaktivitas Proyek

- Peneliti : Selamat siang Pak, saya ingin bertanya perihal rangkaian kegiatan pada proyek pemasangan *air conditioner* apakah ada daftar atau urutan subaktivitas?
- Pemilik : Berdasarkan data yang sudah diberikan ke Jefri, kegiatan yang dapat dijabarkan subaktivitasnya hanya kegiatan pemasangan unit *air conditioner* saja.
- Peneliti : Bagaimana urutan kegiatan pemasangan unit *air conditioner*?
- Pemilik : Untuk pemasangan unit *air conditioner* di lapangan, umumnya dikerjakan mulai dari melakukan *setting* lokasi untuk pemasangan *bracket*, peletakkan unit *outdoor air conditioner*, dan pemasangan unit *indoor air conditioner* di ruangan sesuai gambar kerja.
- Peneliti : Berdasarkan data *time schedule point* pertama, bagaimana pembagian kegiatan untuk pemasangan *air conditioner* 20 PK? Apa saja kegiatan yang dilakukan dalam kurun waktu 36 hari Pak?
- Pemilik : Untuk *point* pertama, kegiatan dibagi menjadi 8 hari untuk proses *setting* dan pemasangan *bracket outdoor*, 4 hari pemasangan alat bantu untuk mengangkat unit *outdoor* kea tap gedung, 12 hari untuk *setting*, perakitan, dan pemasangan unit *outdoor* di atap, serta 12 hari sisanya untuk proses instalasi unit *indoor* di dalam swalayan.
- Peneliti : Bagaimana urutan subaktivitas pada pemasangan *air conditioner* 16 PK pada *point* kedua?
- Pemilik : Untuk pemasangan *air conditioner* 16 PK sebanyak 3 set, masing-masing set dibagi menjadi 2 unit *outdoor* dan 1 unit *indoor*. Pembagian 20 hari dibagi menjadi 4 hari proses pemasangan *bracket*, 8 hari pemasangan unit *outdoor* pada dak gedung, dan 8 hari proses *setting* dan pemasangan unit *indoor* di dalam gedung.
- Peneliti : Bagaimana urutan subaktivitas pada pemasangan *air conditioner*

cassette 5 PK selama 29 hari?

Pemilik : Untuk pemasangan *air conditioner cassette* 5 PK urutan kegiatan dibagi menjadi 9 hari pertama digunakan untuk pemasangan *bracket* untuk unit *outdoor* dan kawat penyangga untuk unit *indoor*, 10 hari proses pemasangan unit *outdoor*, serta 10 hari terakhir untuk proses pengangkatan dan pemasangan unit *indoor* pada kawat penyangga yang sudah dipasang di dalam gedung sesuai gambar kerja.

Peneliti : Apakah kegiatan *testing commissioning* ada urutan subaktivitasnya Pak?

Pemilik : Untuk kegiatan *testing commissioning* tidak dapat dibagi lagi karena umumnya semua *air conditioner* harus melalui proses *test run* dalam waktu yang cukup lama.



Lampiran 4. Surat Keterangan Melaksanakan Penelitian

SURAT KETERANGAN

Melalui surat ini, kami menerangkan bahwa yang bersangkutan dengan identitas sebagai berikut:

Nama : Jefri Adiyuwono
NPM : 16 16 09103
Fakultas : Teknik Industri
Universitas : ATMA JAYA YOGYAKARTA

Telah melakukan penelitian di BB Technique Jalan Raden Patah No.148, Semarang dengan mengumpulkan data untuk keperluan penyusunan tugas akhir yang berjudul:

"Usulan Perencanaan Proyek Instalasi *Air Conditioner* BB Technique"

Penelitian telah selesai dilaksanakan pada bulan Januari 2022. Demikian surat ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 27 Januari 2022


BB Technique
Semarang

(Bambang Santoso)