

BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 DATA PROYEK

Sebelum dilakukan penelitian, terlebih dahulu dilakukan analisis data proyek berupa :

1. *Time Schedule*
2. Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Data yang diperoleh dari proyek tersebut akan dianalisis kembali untuk mendapatkan jadwal yang baru dengan metode *Precedence Diagram Method*, sedangkan material yang digunakan dalam kondisi yang normal dan pada kondisi yang sama.

Proyek yang dijadikan studi kasus dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah Proyek Pembangunan Masjid Aisyiyah, Ngepas Lor, Donoharjo, Ngaglik, Sleman, Yogyakarta. Adapun data proyek adalah sebagai berikut:

1. Nama Proyek : Proyek Pembangunan Masjid Aisyiyah
2. Lokasi Proyek : Ngepas Lor, Donoharjo, Ngaglik, Sleman,
Yogyakarta
3. Pemilik Proyek : Pimpinan Daerah Aisyiyah
4. Pelaksana Proyek : PT. Mitra Kota Lama
5. Luas Bangunan : 976,94 M²
6. Durasi Proyek : 210 hari
7. Periode : 1 Mei – 31 Desember 2015
8. Hari Kerja : Senin - Sabtu
9. Jam Kerja Normal : 08.00 – 12.00 dan 13.00 – 17.00
10. Hari Libur : Minggu
11. Anggaran Proyek : Rp. 1.303.000.000

5.2 ANALISIS DENGAN MICROSOFT PROJECT

5.2.1 Volume Pekerjaan

Volume pekerjaan diperoleh dari data kontrak perusahaan dapat dilihat pada tabel 5.1 berikut.

Tabel 5.1 Volume Pekerjaan Proyek Pembangunan Masjid Aisyiyah

NO	NAMA PEKERJAAN	VOLUME	SATUAN
A1	Pagar sementara seng gelombang 2m	66,00	M ¹
A2	Pengukuran dan pemasangan bouwplank	70,00	M ¹
A3	Pembuatan gudang proyek	12,00	M ²
A4	Pembersihan lokasi proyek	976,94	M ²
A5	Pembersihan tunggul tanaman	61,06	M ²
B1	Galian tanah sedalam 1 m	64,70	M ³
B2	Galian tanah sedalam 2,5 m	220,00	M ³
B3	Urukan tanah kembali	168,23	M ³
B4	Pemadatan tanah	141,29	M ³
B5	Urukan pasir	14,13	M ³
B6	Urukan tanah	70,65	M ³
C1	Pasangan pondasi batu kosong	9,71	M ³
C2	Pembuatan pondasi plat beton (penulangan 150 kg/m ³ & bekisting)	20,00	M ³
D1	Pembuatan sloof beton bertulang lantai 1	11,25	M ³
D2	Pembuatan kolom beton bertulang lantai 1	24,92	M ³
D3	Pembuatan balok beton bertulang lantai 1	25,60	M ³
D4	Pembuatan tangga beton bertulang	8,51	M ³
D5	Pembuatan plat lantai beton bertulang lantai 1	34,69	M ³
D6	pembuatan kolom beton bertulang lantai 2	24,92	M ³
D7	Pembuatan balok beton bertulang lantai 2	25,60	M ³
D8	Pembuatan plat lantai beton bertulang lantai 2	34,69	M ³
E1	Pasangan bata merah lantai 1	266,10	M ²
E2	Pasangan bata merah lantai 2	266,10	M ²
F1	Plesteran lantai 1	531,20	M ²
F2	Acian plesteran lantai 1	531,20	M ²
F3	Plesteran lantai 2	531,20	M ²
F4	Acian plesteran lantai 2	531,20	M ²
G1	Pasangan Lantai keramik lantai 1	270,75	M ²
G2	Pasangan Lantai keramik motif lantai 1	28,50	M ²

Lanjutan **Tabel 5.1** Volume Pekerjaan Proyek Pembangunan Masjid Aisyiyah

NO	NAMA PEKERJAAN	VOLUME	SATUAN
G3	Pasangan Lantai keramik lantai 2	270,75	M ²
G4	Pasangan Lantai keramik motif lantai 2	28,50	M ²
H1	Pasangan Dinding keramik motif lantai 1	44,62	M ²
H2	Pasangan Dinding marmer lantai 1	24,16	M ²
H3	Pasangan Dinding keramik motif lantai 2	44,62	M ²
H4	Pasangan Dinding marmer lantai 2	24,16	M ²
I1	Pasangan Pintu aluminium pabrikan (pintu jadi)	7,84	M ²
J1	Pasangan nok genting metal	1	SET
J2	Pasangan Secondary Skin GRC lengkap terpasang	1	SET
K1	Plafon gypsum board, tebal 9 mm + rangka besi hollow	163,74	M ²
L1	Pasangan kloset duduk/monoblok	4	UNIT
L2	Pasangan wastafel dinding	2	UNIT
L3	Pasangan bak kontrol pasangan batu bata uk. (30 x 30) cm, tinggi 35 cm	9	UNIT
L4	Pasangan kitchen zink/bak cuci piring stainless steel	1	UNIT
L5	Pasangan keran diameter 3/4" atau 1/2"	16	UNIT
L6	Pasangan keran angsa	1	UNIT
L7	Pasangan floor drain	8	UNIT
L8	Pasangan tempat sabun	4	UNIT
L9	Pembuatan septic tank pasangan bata dan rembesan	1	SET
M1	Pasangan pipa PVC type D diameter 3"	73,25	M ¹
M2	Pasangan pipa PVC type D diameter 4"	22,5	M ¹
M3	Pasangan pipa PVC type AW diameter 1/2"	15	M ¹
M4	Pasangan pipa PVC type AW diameter 3/4"	36,34	M ¹
M5	Pasangan pompa air	1	UNIT
M6	Penyambungan pipa PDAM	1	LS
N1	Pasangan pintu aluminium pabrikan (pintu jadi)	17,5	M ²
N2	Kusen jendela aluminium 2 lubang dgn 2 daun jendela	10	UNIT
O1	Pengecatan tembok/plafon baru kualitas baik	872,01	M ²
O2	Pengecatan eksterior	354,13	M ²
P1	Pasangan Titik stop kontak	7	TITIK
P2	Pasangan Titik lampu	65	TITIK
P3	Pasangan Lampu SL	42	TITIK
P4	Pasangan Lampu TL	23	TITIK
P5	Pasangan Panel listrik	1	UNIT

Lanjutan **Tabel 5.1** Volume Pekerjaan Proyek Pembangunan Masjid Aisyiyah

NO	NAMA PEKERJAAN	VOLUME	SATUAN
P6	Penyambungan daya listrik	1	LS
Q1	Pasangan Titik waterproofing membrane	78,57	M ²
Q2	Pasangan Waterproofing coating	78,57	M ²

1.2.2 Durasi Pekerjaan

Dalam penjadwalan pelaksanaan proyek pembangunan Masjid Aisyiyah ini, PT. Mitra Kota Lama selaku kontraktor pelaksana menggunakan *software Microsoft Excel* dalam bentuk *bar chart* dan kurva S. Dengan menggunakan *bar chart* dapat diketahui jumlah durasi dari setiap pekerjaan. *Microsoft Excel* ini merupakan alat bantu yang paling sering digunakan oleh sebagian besar kontraktor dalam membuat *time schedule* suatu proyek konstruksi. Berdasarkan *time schedule* yang didapat dari kontraktor pelaksana, penyelesaian proyek pembangunan Masjid Aisyiyah adalah 210 hari kalender, terhitung dari 1 Mei 2015 dan berakhir pada tanggal 31 Desember 2015. Durasi pekerjaan yang didapatkan dari *bar chart* dapat dilihat pada Tabel 5.2.

Tabel 5.2 Durasi Pekerjaan

NO	NAMA PEKERJAAN	DURASI
A1	Pagar sementara seng gelombang 2m	6
A2	Pengukuran dan pemasangan bouwplank	6
A3	Pembuatan gudang proyek	6
A4	Pembersihan lokasi proyek	6
A5	Pembersihan tunggul tanaman	6
B1	Galian tanah sedalam 1 m	12
B2	Galian tanah sedalam 2,5 m	12
B3	Urukan tanah kembali	6
B4	Pemadatan tanah	6
B5	Urukan pasir	6
B6	Urukan tanah	6
C1	Pasangan pondasi batu kosong	18
C2	Pembuatan pondasi plat beton (penulangan 150 kg/m ³ & bekisting)	24
D1	Pembuatan sloof beton bertulang lantai 1	12
D2	Pembuatan kolom beton bertulang lantai 1	18

Tabel 5.2 Durasi Pekerjaan

NO	NAMA PEKERJAAN	DURASI
D3	Pembuatan balok beton bertulang lantai 1	24
D4	Pembuatan tangga beton bertulang	18
D6	pembuatan kolom beton bertulang lantai 2	18
D7	Pembuatan balok beton bertulang lantai 2	24
D8	Pembuatan plat lantai beton bertulang lantai 2	24
E1	Pasangan bata merah lantai 1	12
E2	Pasangan bata merah lantai 2	12
F1	Plesteran lantai 1	12
F2	Acian plesteran lantai 1	12
F3	Plesteran lantai 2	12
F4	Acian plesteran lantai 2	12
G1	Pasangan Lantai keramik lantai 1	12
G2	Pasangan Lantai keramik motif lantai 1	12
G3	Pasangan Lantai keramik lantai 2	12
G4	Pasangan Lantai keramik motif lantai 2	12
H1	Pasangan Dinding keramik motif lantai 1	12
H2	Pasangan Dinding marmer lantai 1	12
H3	Pasangan Dinding keramik motif lantai 2	12
H4	Pasangan Dinding marmer lantai 2	12
I1	Pasangan Pintu aluminium pabrikan (pintu jadi)	6
J1	Pasangan nok genting metal	24
J2	Pasangan Secondary Skin GRC lengkap terpasang	18
K1	Plafon gypsum board, tebal 9 mm + rangka besi hollow	12
L1	Pasangan kloset duduk/monoblok	6
L2	Pasangan wastafel dinding	6
L3	Pasangan bak kontrol pasangan batu bata uk. (30 x 30) cm, tinggi 35 cm	12
L4	Pasangan kitchen zink/bak cuci piring stainless steel	6
L5	Pasangan keran diameter 3/4" atau 1/2"	6
L6	Pasangan keran angsa	6
L7	Pasangan floor drain	6
L8	Pasangan tempat sabun	6
L9	Pembuatan septic tank pasangan bata dan rembesan	6
M1	Pasangan pipa PVC type D diameter 3"	6
M2	Pasangan pipa PVC type D diameter 4"	6
M3	Pasangan pipa PVC type AW diameter 1/2"	12

Lanjutan Tabel 5.2 Durasi Pekerjaan

NO	NAMA PEKERJAAN	DURASI
M4	Pasangan pipa PVC type AW diameter ¾"	12
M5	Pasangan pompa air	6
M6	Penyambungan pipa PDAM	6
N1	Pasangan pintu aluminium pabrikan (pintu jadi)	12
N2	Kusen jendela aluminium 2 lubang dgn 2 daun jendela	18
O1	Pengecatan tembok/plafon baru kualitas baik	12
O2	Pengecatan eksterior	12
P1	Pasangan Titik stop kontak	12
P2	Pasangan Titik lampu	12
P3	Pasangan Lampu SL	12
P4	Pasangan Lampu TL	12
P5	Pasangan Panel listrik	12
P6	Penyambungan daya listrik	12
Q1	Pasangan Titik waterproofing membrane	12
Q2	Pasangan Waterproofing coating	12

1.2.3 Kondisi Eksisting yang Digunakan

Kondisi Eksisting yang digunakan dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

A. Kondisi Proyek

- a) Proyek dilaksanakan selama 210 hari kalender, mulai dari 1 Mei 2015 sampai dengan 31 Desember 2015.
- b) Proyek berhenti pada pekerjaan sloof, maka penelitian dimulai dari pekerjaan awal hingga selesai
- c) Pada penelitian ini, proyek dimulai kembali pada tanggal 7 Februari 2018.

B. Waktu Kerja

- a) Pada waktu kerja normal, dalam seminggu ada 6 hari kerja dengan waktu kerja 8 jam per hari. Pekerjaan dimulai dari jam 08.00-17.00 dengan waktu istirahat ada jam 12.00-13.00.

C. Sumber Daya yang Digunakan

Upah tenaga kerja dan material disesuaikan dengan daftar harga satuan bahan bangunan dan upah tenaga dari pelaksana proyek

1.2.4 Jalur Kritis

Suatu kegiatan disebut dengan keadaan kritis bila suatu *delay* atau penundaan waktu di kegiatan ini akan mempengaruhi waktu penyelesaian keseluruhan dari proyek. Sedangkan kegiatan disebut tidak kritis, bila kegiatan ini mempunyai *delay* yang disebut *slack* atau *float time* (waktu mengambang).

Salah satu kakas (*tools*) untuk membantuu penjadwalan proyek adalah *Microsoft Project*, fasilitas yang disediakan adalah editor kegiatan yang mudah diisi (mirip dengan *Microsoft Excel*), menyediakan *Gantt Chart*, pengecekan ‘jalur kritis’ (*critical path*) dalam pelaksanaan proyek, pengecekan penyelesaian tahap-tahap proyek (kemajuan dari proyek), penggunaan *wizard* serta beberapa fasilitas pelengkap lainnya. Fasilitas tersebut diatas akan sangat membantu dalam mengatur sebuah proyek terutama dua bagian penting yaitu perencanaan proyek dan kontrol kemajuan proyek.

Adapun tahap-tahap dalam mendapatkan jalur kritits antara lain :

1. Memulai *Microsoft Project*
2. Mengisi bagian *task name* dengan nama kegiatan pekerjaan
3. Mengisi bagian *duration* dengan durasi pada setiap kegiatan
4. Masukan tanggal awal dan akhir pekerjaan
5. Masukan konstrain kegiatan pekerjaan pada kolom *predecessors*
6. Setelah semua pekerjaan telah diisi maka akan terlihat jalur kritis pada *Ms. Project*

Untuk hasil perhitungan jalur kritis dapat dilihat pada Tabel 5.3

Tabel 5.3 Perhitungan Jalur Kritis

NO	NAMA PEKERJAAN	NO PEKERJAAN PADA MS.PROJECT	CONSTRAIN	JALUR KRITIS
I. Pekerjaan Persiapan dan Struktur Bawah				
A. Pekerjaan Persiapan				
A1	Pagar sementara seng gelombang 2m	4		√
A2	Pengukuran dan pemasangan bouwplank	5	4FS	-
A3	Pembuatan gudang proyek	6	5SS	-
A4	Pembersihan lokasi proyek	7	4FS	√
A5	Pembersihan tunggul tanaman	8	7FS	√
B. Pekerjaan Tanah Masjid				
B1	Galian tanah sedalam 1 m	10	8FS-6D	√
B2	Galian tanah sedalam 2,5 m	11	10FS-12D	√
B3	Urukan tanah kembali	12	11FS-12D	-
B4	Pemadatan tanah	13	12SS	-
B5	Urukan pasir	14	13FS	-
B6	Urukan tanah	15	14SS	-
C. Pekerjaan Pondasi				
C1	Pasangan pondasi batu kosong	17	11FS-6D	√
C2	Pembuatan pondasi plat beton (penulangan 150 kg/m ³ & bekisting)	18	17FS-18D	√
II. Pekerjaan Lantai 1 dan 2				
D. Pekerjaan Beton Non-struktur dan Beton Struktur				
D1	Pembuatan sloof beton bertulang lantai 1	21	18FS	√
D2	Pembuatan kolom beton bertulang lantai 1	22	21FS-12D	√

Lanjutan Tabel 5.3 Perhitungan Jalur Kritis

NO	NAMA PEKERJAAN	NO PEKERJAAN PADA MS.PROJECT	CONSTRAIN	JALUR KRITIS
D3	Pembuatan balok beton bertulang lantai 1	23	22FS+18D	-
D4	Pembuatan tangga beton bertulang	24	23FS	-
D5	Pembuatan plat lantai beton bertulang lantai 1	25	22FS+18D	√
D6	pembuatan kolom beton bertulang lantai 2	26	25FS	√
D7	Pembuatan balok beton bertulang lantai 2	27	26FS	-
D8	Pembuatan plat lantai beton bertulang lantai 2	28	27SS	-
E. Pekerjaan Dinding				
E1	Pasangan bata merah lantai 1	30	26SS-6D	-
E2	Pasangan bata merah lantai 2	31	30FS+12D	-
F. Pekerjaan Plesteran / Acian				
F1	Plesteran lantai 1	33	31SS	-
F2	Acian plesteran lantai 1	34	33FS-6D	-
F3	Plesteran lantai 2	35	34FS	-
F4	Acian plesteran lantai 2	36	35FS	-
G. Pekerjaan Pelapis Lantai				
G1	Pasangan Lantai keramik lantai 1	38	35SS	-
G2	Pasangan Lantai keramik motif lantai 1	39	36FS-24D	-
G3	Pasangan Lantai keramik lantai 2	40	39FS+12D	-
G4	Pasangan Lantai keramik motif lantai 2	41	40SS	-
H. Pekerjaan Pelapis Dinding				
H1	Pasangan Dinding keramik motif lantai 1	43	39FS	-
H2	Pasangan Dinding marmer lantai 1	44	43SS	-
H3	Pasangan Dinding keramik motif lantai 2	45	44FS+6D	-
H4	Pasangan Dinding marmer lantai 2	46	45SS	-

Lanjutan Tabel 5.3 Perhitungan Jalur Kritis

NO	NAMA PEKERJAAN	NO PEKERJAAN PADA MS.PROJECT	CONSTRAIN	JALUR KRITIS
I. Pekerjaan Kusen, Pintu, Jendela, Partisi				
I1	Pasangan Pintu aluminium pabrikan (pintu jadi)	48	46SS-12D	-
J. Pekerjaan Rangka Atap dan Penutup				
J1	Pasangan nok genting metal	50	26FS-6D	√
J2	Pasangan Secondary Skin GRC lengkap terpasang	51	50FS+12D	-
K. Pekerjaan Penutup Plafon				
K1	Plafon gypsum board, tebal 9 mm + rangka besi hollow	53	50FS+12D	√
L. Pekerjaan Sanitasi				
L1	Pasangan kloset duduk/monoblok	55	53FS	√
L2	Pasangan wastafel dinding	56	55FS-6D	√
L3	Pasangan bak kontrol pemasangan batu bata uk. (30 x 30) cm, tinggi 35 cm	57	56FS-6D	√
L4	Pasangan kitchen zink/bak cuci piring stainless steel	58	57FS	√
L5	Pasangan keran diameter 3/4" atau 1/2"	59	58FS-6D	√
L6	Pasangan keran angsa	60	59FS-6D	√
L7	Pasangan floor drain	61	60FS-6D	√
L8	Pasangan tempat sabun	62	61FS-6D	√
L9	Pembuatan septic tank pemasangan bata dan rembesan	63	18SS-6D	-
M. Pekerjaan Pemipaan dan Pompa				
M1	Pasangan pipa PVC type D diameter 3"	65	63FS+6D	-
M2	Pasangan pipa PVC type D diameter 4"	66	65SS	-
M3	Pasangan pipa PVC type AW diameter 1/2"	67	65SS	-
M4	Pasangan pipa PVC type AW diameter 3/4"	68	65SS	-
M5	Pasangan pompa air	69	68FS-6D	-
M6	Penyambungan pipa PDAM	70	69SS	-

Lanjutan Tabel 5.3 Perhitungan Jalur Kritis

NO	NAMA PEKERJAAN	NO PEKERJAAN PADA MS.PROJECT	CONSTRAIN	JALUR KRITIS
N. Pekerjaan Alumunium				
N1	Pasangan pintu aluminium pabrikan (pintu jadi)	72	62FS-72D	√
N2	Kusen jendela aluminium 2 lubang dgn 2 daun jendela	73	72FS-12D	√
O. Pekerjaan Pengecatan				
O1	Pengecatan tembok/plafon baru kualitas baik	75	73FS+54D	√
O2	Pengecatan eksterior	76	75SS	√
P. Pekerjaan Kelistrikan				
P1	Pasangan Titik stop kontak	78	73SS-6D	-
P2	Pasangan Titik lampu	79	78SS	-
P3	Pasangan Lampu SL	80	79SS+6D	-
P4	Pasangan Lampu TL	81	80SS	-
P5	Pasangan Panel listrik	82	81SS	-
P6	Penyambungan daya listrik	83	6SS	-
Q. Pekerjaan Waterproof				
Q1	Pasangan Titik waterproofing membrane	85	76SS	√
Q2	Pasangan Waterproofing coating	86	85SS	√

1.2.5 Pekerjaan Dengan Perubahan *Constrain*

Pekerjaan dengan perubahan *Constrain* merupakan cara mempercepat pekerjaan proyek dengan merubah hubungan pekerjaan menjadi lebih efisien sehingga dapat mempercepat pekerjaan pada suatu proyek.

Pekerjaan yang dirubah dalam proyek dapat dilihat pada Tabel 5.4

Tabel 5.4 Pekerjaan dengan Perubahan *Constrain*

No	Nama Pekerjaan	<i>Constrain</i> SEBELUM	<i>Constrain</i> SESUDAH
O1	Pengecatan tembok/plafon baru kualitas baik	73FS+60D	73FS+54D
O2	Pengecatan ekterior	75FS+6D	75SS

1.2.6 Biaya Overhead

Biaya overhead merupakan biaya tidak langsung yang dikeluarkan pada sebuah proyek konstruksi tetapi harus ada dan tidak dapat dilepaskan dari proyek tersebut. Dalam hal ini diambil profit sebesar 10% dan overhead sebesar 5%

Perhitungan overhead dapat dihitung dengan perhitungan berikut.

- a. Total Biaya Proyek = Rp. 1.303.000.000
- b. Durasi = 192 hari
- c. Profit = Total biaya proyek x 10%
= Rp. 1.303.000.000 x 10%
= Rp. 130.300.000
- d. *Overhead* = Total biaya proyek x 5%
= Rp. 1.303.000.000 x 5%
= Rp. 65.150.000
- e. *Overhead* per hari = *Overhead* / Durasi
= Rp. 65.150.000 / 192
= Rp. 339.322
- f. Pengurangan *Overhead* = selisih hari x *Overhead* per hari
= 18 hari x Rp. 339.322
= Rp. 6.107.796
- g. Biaya *Overhead* = *Overhead* Eksisting – Pengurangan
= Rp. 65.150.000 – Rp. 6.107.796
= Rp. 59.042.204

1.3 PEMBAHASAN

Jadwal *existing* Proyek Pembangunan Masjid Aisyiyah menggunakan metode konvensional berupa Bagan Balok dan kurva-s. Metode *Bar Chart* sangat populer didalam penjadwalan proyek konstruksi di Indonesia dan dapat digunakan untuk berbagai jenis proyek konstruksi. *Bar Chart* bersifat visual, sederhana dan mudah dimengerti, tetapi tidak dapat menunjukkan secara spesifik hubungan logika ketergantungan antar kegiatan dan lintasan kritis proyek. Berdasarkan time schedule *existing* proyek, penyelesaian proyek Pembangunan Masjid Aisyiyah

memerlukan waktu selama 210 hari kalender dengan biaya pekerjaan Rp. 1.303.000.000.

Dari hasil analisis penjadwalan ulang masjid asyiyah dengan metode *Precedence Diagram Method* (PDM) dengan menggunakan MS.project, ternyata proyek dapat dipercepat selama 18 hari. Sehingga durasi proyek yang semula 210 hari menjadi 192 hari atau turun sebesar 8,57 % dari durasi awal. Penjadwalan ulang dengan metode *Precedence Diagram Method* (PDM) ini dengan cara merubah konstrain pada MS.project yaitu merubah hubungan pekerjaan menjadi lebih efisien sehingga dapat mempercepat pekerjaan pada suatu proyek. Hubungan pekerjaan yang dilakukan perubahan pada proyek ini adalah pekerjaan pada pengecatan tembok/plafon baru kualitas baik dari 73FS+60D menjadi 73FS+54D dan pekerjaan pengecatan eksterior dari 73FS+6D menjadi 75SS.

Perubahan waktu ini berdampak pada biaya proyek, khususnya biaya pada *Indirect Cost Overhead* yang semula Rp. 65.150.000 dengan durasi 210 hari menjadi Rp. 59.042.204 dengan durasi pekerjaan 192 hari, dengan penurunan senilai Rp. 6.107.796 atau sebesar 9,37 % dari biaya overhead awal.

