

## BAB IV

### ANALISA DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Menyusun Metode Preseden Diagram

##### 4.1.1 Item Pekerjaan

Pada pekerjaan peningkatan jalan KH. Syafi'i yang berlokasi di Desa Suci Kecamatan Manyar Kabupaten Gresik terdapat beberapa item pekerjaan dan didetailkan dengan sub pekerjaan untuk menunjang terlaksananya proyek dengan kuantitas yang sesuai dengan perencanaan. Adapun beberapa item pekerjaan pada Proyek peningkatan jalan KH. Syafi'i adalah sebagai berikut :

Gambar 4.1 Item Pekerjaan Peningkatan Jalan KH. Syafi'i

NO	URAIAN	SATUAN	KUANTITAS
1	2	3	4
<b>DIVISI 1 UMUM</b>			
-	Pas. Direksi Keet	Unit	1.00
-	Pengukuran dan Pemasangan Elouwplank	Ls	1.00
-	Pas. Papan Nama Proyek	Bh	1.00
-	Pengamanan Lalu Lintas	Ls	1.00
-	Mobilisasi Demobilisasi Alat	Ls	1.00
-	Pembersihan	Ls	1.00
-	Quality Control Perkerasan Lentur	Ls	1.00
-	Quality Control Saluran Precast	Ls	1.00
<b>Jumlah Divisi 1 ( masuk pada Rekapitulasi Daftar Kuantitas dan Harga )</b>			
<b>DIVISI 2 DRAINASE</b>			
-	Pengadaan Saluran U-Ditch Uk. 100x100x120 cm K-350 G. 10	Pcs	638.00
-	Pemasangan Saluran U-Ditch Uk. 100x100x120 cm K-350 G. 10	Pcs	638.00
-	Pengadaan Cover U-Ditch 100x120 K-350 G. 10 T (Fabrikasi)	Pcs	638.00
-	Pemasangan Cover U-Ditch 100x120 K-350 G. 10 T (Fabrikasi)	Pcs	638.00
-	Pengadaan Box Monolit 120.120.120 Cm K-350 G. 20 T (Fabr	Pcs	14.00
-	Pemasangan Box Monolit 120.120.120 K-350 (Fabrikasi) G. 20	Pcs	14.00
<b>Jumlah Divisi 3 ( masuk pada Rekapitulasi Daftar Kuantitas dan Harga )</b>			

<b>DIVISI 3 PEKERJAAN TANAH DAN GEOSINTETIK</b>			
3.1(1)	Galian Biasa (Menggunakan Alat Berat)	M3	1624.14
-	Galian Tanah Keras	M3	53.09
-	Urugan Pasir Padat	M3	98.28
3.2(2)	Urugan pilihan (sirtu)	M3	279.32
3.3	Penyiapan Badan Jalan	M2	1183.29
3.4(2)	Penebangan Pohon	Bh	52.00
-	Penanaman Pohon	Bh	52.00
3.5(3)	Pemasangan Geotextile Woven 250gr/m <sup>2</sup>	M2	2310.97
<b>Jumlah Divisi 3 ( masuk pada Rekapitulasi Daftar Kuantitas dan Harga )</b>			
<b>DIVISI 5 PERKERASAN BERBUTIR</b>			
5.1(2)	Lapis Pondasi Agregat Kelas B > 65%	M3	473.32
5.6(1)	Lapis Pondasi Dengan Cement Treated Base (CTB)	M3	742.62
<b>Jumlah Divisi 5 ( masuk pada Rekapitulasi Daftar Kuantitas dan Harga )</b>			
<b>DIVISI 6 PERKERASAN ASPAL</b>			
6.1(1)	Lapis Resap Pengikat (1 Liter = 1,25 m <sup>2</sup> )	Liter	2163.84
6.1(2)	Lapis Perekat (1 Liter = 2,5 m <sup>2</sup> )	Liter	1081.92
6.3(5)	Laston Lapis Aus (AC-W/C) = 4 cm	M2	2676.80
-	Laston Lapis Aus (AC-W/C) = 5 cm	M2	28.00
6.3(6a)	Laston Lapis Antara (AC-BC)	M3	160.61
<b>Jumlah Divisi 6 ( masuk pada Rekapitulasi Daftar Kuantitas dan Harga )</b>			
<b>DIVISI 7 STRUKTUR</b>			
-	Beton K-225	M3	11.94
-	Baja Tulangan 24 Polos	Kg	249.53
-	Baja Tulangan 32 Ulir	Kg	425.54
-	Penyediaan dan Pemasangan Fondasi Terucuk Bambu	M1	168.00
-	Baja Tulangan Wiremesh M10-150	M2	28.00
<b>Jumlah Divisi 7 ( masuk pada Rekapitulasi Daftar Kuantitas dan Harga )</b>			
<b>DIVISI 9 PEKERJAAN HARIAN &amp; PEKERJAAN LAIN-LAIN</b>			
-	Marka Jalan Thermoplastic	M2	110.38
-	Pemindahan Tiang Utilitas Jalan	Ls	7.00
<b>Jumlah Divisi 9 ( masuk pada Rekapitulasi Daftar Kuantitas dan Harga )</b>			
<b>PEKERJAAN K3 (KESEHATAN KESELAMATAN KERJA)</b>			
-	Helm	Bh	30.00
-	Masker	Bh	30.00
-	Sarung Tangan	Psg	30.00
-	Sepatu Keselamatan	Psg	30.00
-	P3K	Set	1.00
-	BPJS	Ls	1.00

Berikut adalah curva-S pada perencanaan pekerjaan peningkatan jalan KH. Syafi'i :



*successor*) berdasarkan urutan pekerjaan di lapangan. Hubungan antar aktivitas ini disesuaikan dengan kapan aktivitas ini harus dimulai dan kapan harus selesai. Hubungan antar aktivitas diperoleh dari jadwal yang terdapat di lapangan, yang kemudian di *breakdown* menjadi sub – sub pekerjaan.

#### **4.1.4 Hubungan keterkaitan antar aktivitas**

Setelah durasi proyek didapat, maka langkah selanjutnya menentukan hubungan keterkaitan antar aktivitas (*predecessor* dan *successor*) berdasarkan urutan pekerjaan di lapangan. Hubungan antar aktivitas ini disesuaikan dengan kapan aktivitas ini harus dimulai dan kapan harus selesai.

### **4.2 Analisa *Time Cost Trade Off***

#### **4.2.1 Membuat *network diagram* dan menghitung *normal duration***

Setelah mengetahui hubungan antar aktivitas (*predecessor* dan *successor*) kita telah menghitung durasi dari masing – masing aktivitas berdasarkan produktivitas normal, maka langkah selanjutnya adalah membuat jaringan kerja (*network planning*).

Dalam menyusun hubungan antar aktivitas maupun kapan suatu aktivitas di lapangan dimulai dan kapan harus selesai. Setelah itu untuk penyusunan *network diagram* menggunakan bantuan program *Microsoft project*.

Dari jaringan kerja yang telah selesai dapat kita lihat *normal duration*, yaitu total durasi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan aktivitas yang ada.

#### **4.2.2 Menghitung *normal cost***

*Normal cost* merupakan biaya total dari masing – masing aktivitas yang terdiri dari *normal cost* bahan dan *normal cost* upah. *Normal cost* dapat kita ambil dari RAB yang digunakan pada proyek.

Perhitungan *normal cost* dalam tugas akhir ini dibedakan menjadi *normal cost* bahan dan *normal cost* upah sehingga kita perlu melakukan penyesuaian agar didapat masing – masing *cost* upah dan bahan. Untuk

mendapatkan *normal cost* bahan maka pertama – tama kita melihat dulu detail harga satuan pokok kegiatan yang umumnya digunakan di lapangan. Hal ini dikarenakan data detail harga satuan pokok kegiatan yang digunakan dalam proyek tersebut tidak didapatkan.

Berikut daftar kegiatan yang berada dalam lintasan kritis yang diperoleh berdasarkan penjadwalan :

Tabel 4.1 Kegiatan yang berada pada lintasan kritis Peningkatan Jl KH. Syafi'i

ID	URAIAN PEKERJAAN	DURASI NORMAL (Hari)
2	Pas. Direksi Keet	14
5	Pengamanan Lalu Lintas	150
7	Mobilisasi Demobilisasi Alat	14
8	Pembersihan	150
10	Quality Control Perkerasan Lentur	7
11	Quality Control Saluran Precast	7
12	Quality Control Saluran Precast	7
14	Pengadaan Saluran U-Ditch Uk. 100x100x120 cm K-350 G-10 (Fabrikasi)	63
21	Galian Tanah Biasa (Menggunakan Alat Berat)	63
23	Urugan Pasir Padat	63
24	Urugan Pilihan (Sirtu)	21
45	Marka Jalan Thermoplastic	7

Sumber : Ms Project Planner

Perhitungan durasi untuk percepatan pekerjaan pada lintasan kritis yang didapat dari output Ms. Project planer dapat dijlaskan sebagai berikut :

- a. Waktu kerja normal : 8 jam/hari

b. Percepatan dengan menggunakan kerja shift : 3 shift

Berikut merupakan perhitungan pada lintasan kritis pada biaya langsung :

- Pekerjaan Urugan Pasir Padat

1. Jumlah tenaga kerja = koefisien x volume pekerjaan

$$\text{Mandor} = 0,1393 \quad \times \quad 98,28 \quad = \quad 13,69$$

$$\text{Pekerja} = 2,625 \quad \times \quad 98,28 \quad = \quad 257,99$$

2. Jumlah pekerjaan perhari = Jumlah tenaga kerja : durasi

$$\text{Mandor} = 13,69 \quad : \quad 63 \quad = \quad 0,22$$

$$\text{Pekerja} = 257,99 \quad : \quad 63 \quad = \quad 4,10$$

3. Upah tenaga kerja = Upah x Jumlah tenaga kerja

$$\text{Mandor} = 32.143 \quad \times \quad 0,22 \quad = \quad 6.985$$

$$\text{Pekerja} = 1.857 \quad \times \quad 10 \quad = \quad 18.570$$

4. Upah tenaga kerja 3 shift = Upah tenaga kerja x 3 shift

$$\text{Mandor} = 6.985 \quad \times \quad 3 \quad = \quad 20.955$$

$$\text{Pekerja} = 18.570 \quad \times \quad 3 \quad = \quad 55.710$$

5. Produktifitas kerja rata – rata perhari = Volume : durasi normal

$$= 98,28 \quad : \quad 63 \quad = \quad 1,56 \quad \text{m}^3/\text{hari}$$

6. Produktifitas kerja rata – rata perjam = Produktifitas kerja perhari : 8 jam

$$= 1,56 \quad : \quad 8 \quad = \quad 0,20 \quad \text{m}^3/\text{jam}$$

7. Jumlah durasi yang dipercepat = 2 shift x produktifitas kerja perjam

$$= 16 \quad \times \quad 0,20 \quad = \quad 3,12 \quad \text{m}^3/\text{jam}$$

8. Produktifitas kerja 3 shift = produktifitas kerja perhari + jumlah durasi yang dipercepat

$$= 1,56 \quad + \quad 3,12 \quad = \quad 4,68 \quad \text{m}^3/\text{hari}$$

9. Durasi percepatan = volume pekerjaan : produktifitas kerja 3 shift

$$= 98,28 \quad : \quad 4,68$$

$$= 21,00 \quad \text{hari}$$

10. Durasi percepatan hasil durasi normal dengan durasi percepatan

$$\begin{aligned}
 &= \text{Durasi normal} - \text{Durasi percepatan} \\
 &= 63 - 21,00 \\
 &= 42,00 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

11. Biaya normal = Upah total tenaga kerja x durasi

$$\begin{aligned}
 \text{Mandor} &= 6.985 \times 63 = 440.049 \\
 \text{Pekerja} &= 73.125 \times 63 = 4.606.874 \\
 &5.046.923
 \end{aligned}$$

12. Biaya percepatan = durasi cepat x upah tenaga kerja 3 shift

$$\begin{aligned}
 \text{Mandor} &= 42,00 \times 20.955 = 880.097 \\
 \text{Pekerja} &= 42,00 \times 219.375 = 9.213.749 \\
 &10.093.846
 \end{aligned}$$

13. Cost slope =  $\frac{\text{Biaya percepatan} - \text{Biaya Normal}}{\text{Waktu normal} - \text{waktu percepatan}}$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{10.093.846 - 5.046.923}{63 - 42,00} \\
 &= 240.330
 \end{aligned}$$

#### 4.3 Perhitungan Selisih Waktu dan Biaya Durasi Waktu Normal dan Durasi Waktu Dipercepat

Dengan bantuan program Microsoft Project, dilakukan analisa pertukaran waktu dan biaya dengan melakukan kompresi atau percepatan pada lintasan kritis sampai diperoleh durasi dan biaya proyek setelah dipercepat.

Percepatan ini bertujuan agar penyelesaian proyek dapat sesuai dengan jadwal yang telah direncanakan yaitu pada minggu ke 21, pada proyek Peningkatan Jalan KH. Syafi'i, biaya langsung dikeluarkan adalah Rp. Rp3.629.707.782,19 Dengan durasi 150 hari untuk menyelesaikan pekerjaan.

Tabel 4.2 Jumlah biaya cepat dari kegiatan pada lintasan kritis

ID	DURASI NORMAL (HARI)	DURASI CEPAT (HARI)	BIAYA NORMAL (RUPIAH)	BIAYA CEPAT (RUPIAH)	COST SLOPE
----	----------------------	---------------------	-----------------------	----------------------	------------

21	63	42	5.899.109	11.798.217	280.910
23	63	42	5.046.923	10.093.846	240.330
24	21	7	12.557.737	25.115.474	1.793.962
45	7	2	1.980.855	3.961.710	848.938

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa dengan durasi proyek setelah percepatan didapat :

1. Durasi penyelesaian : 150 hari  
Total biaya penyelesaian : Rp 3.629.707.782,19
2. Durasi setelah dipercepat : 109 hari  
Total biaya percepatan : Rp. 3.632.871.922,19
3. Durasi percepatan : Durasi penyelesaian – durasi percepatan  
: 150 – 109  
: 41 hari
4. Biaya percepatan : Biaya percepatan – biaya penyelesaian  
:Rp3.629.707.782,19 - Rp3.632.871.922,19  
: Rp 3.164.140,00

Hasil dari perhitungan menunjukkan adanya percepatan waktu pelaksanaan pekerjaan karena adanya penambahan jam kerja menjadi 3 shift. Dengan begitu adanya penambahan tenaga kerja untuk menyelesaikan pekerjaan sesuai dengan perhitungan pada laporan ini. Hal tersebut berkaitan dengan material yang digunakan di lapangan, karena adanya penambahan pekerjaan untuk menyelesaikan maka material yang digunakan akan semakin rapat waktu pendaratangannya. Material yang datang diatur oleh pengawas lapangan beserta HSE agar aman, tidak mengganggu jalannya lalu lintas, serta mudah dalam pengambilan material yang akan digunakan. Material juga akan lebih cepat habis karena adanya pekerjaan 3 shift yang sedang berjalan.