

PENJADWALAN KEMBALI WAKTU PELAKSANAAN PROYEK KONSTRUKSI PADA PEMBANGUNAN BANGUNAN ATAS JEMBATAN BETON

I Ketut Nudja S.¹⁾

1) Jurusan Teknik Sipil, Universitas Warmadewa, Denpasar, Bali

nudja54@gmail.com

ABSTRACT

Re-planning the time of project construction on the construction of an upper structure of bridge aims to be able to find out how much time and costs are needed from the results of the control. The benefit is as a basis for making decisions or actions so that the project can be implemented according to planning. The initial enforcement time is 91 days, while after evaluation at week 8 (on day 56), so that the remaining enforcement time is still 35 days. After rescheduling for the enforcement time, then when the enforcement becomes 112 days, this means the enforcement time increases to 21 days. So the rest of the overall enforcement time is 56 days. The remaining construction costs for the contract after evaluation is IDR.763,250,827.29. After rescheduling the construction costs became IDR.3,444,279,379.50, this means that the construction costs increase by IDR.742,445,829.50. So the costs available or the costs needed to complete the remaining work volume are IDR.1,505,696,656.79.

Keywords: costs, rescheduling, enforcement time

ABSTRAK

Perencanaan kembali waktu pelaksanaan proyek konstruksi pada pembangunan bangunan atas jembatan beton bertujuan untuk dapat mengetahui berapa waktu dan biaya yang diperlukan dari hasil kontrol. Manfaatnya adalah sebagai dasar mengambil keputusan atau tindakan agar proyek dapat dilaksanakan sesuai perencanaan. Waktu pelaksanaan semula adalah 91 hari, sedangkan setelah dilakukan evaluasi pada minggu ke 8 (pada hari ke 56), sehingga sisa waktu pelaksanaan masih 35 hari. Setelah dilakukan penjadwalan kembali untuk waktu pelaksanaan, maka waktu pelaksanaan menjadi 112 hari, ini berarti waktu pelaksanaan bertambah menjadi 21 hari. Jadi sisa waktu pelaksanaan keseluruhan adalah 56 hari. Sisa biaya pelaksanaan terhadap kontrak setelah dilakukan evaluasi adalah Rp.763,250,827.29. Setelah dilakukan penjadwalan kembali biaya pelaksanaan menjadi Rp.3,444,279,379.50, ini berarti biaya pelaksanaan bertambah sebesar Rp.742,445,829.50. Jadi biaya yang tersedia atau biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan sisa volume pekerjaan adalah Rp.1,505,696,656.79.

Kata kunci: biaya, penjadwalan kembali, waktu pelaksanaan

1 PENDAHULUAN

Jarang ditemui suatu keadaan dimana suatu rencana *schedule* (jadwal) dapat tepat dengan pelaksanaan di lapangan. Untuk dapat mencapai kondisi demikian dibutuhkan suatu perencanaan yang amat cermat dan didukung oleh faktor luar (alam), supaya hal tersebut dapat dicapai. Untuk itu pelaksanaan proyek harus dipercepat agar selesai sesuai dengan waktu rencana. Dalam percepatan waktu pelaksanaan proyek diperlukan waktu normal dan biaya normal. Waktu normal dan biaya normal dapat diketahui dari hasil perencanaan penjadwalan kembali waktu dan biaya pelaksanaannya.

Atas dasar hal tersebut di atas, maka saya melakukan kajian tentang perencanaan kembali jadwal waktu pelaksanaan proyek konstruksi pada pembangunan bangunan atas jembatan beton. Manfaat dari perencanaan kembali jadwal pelaksanaan proyek konstruksi pada pembangunan bangunan atas jembatan beton pada waktu proyek dalam tahap pelaksanaan adalah sebagai dasar mengambil keputusan atau tindakan (*action*) agar proyek dapat dilaksanakan sesuai perencanaan, seperti:

1. Apakah pelaksanaan proyek akan dilaksanakan sesuai hasil penjadwalan kembali?

2. Apakah pelaksanaan proyek perlu dipercepat dari hasil penjadwalan kembali?
3. Menentukan metode percepatan yang cocok diterapkan sesuai hasil penjadwalan kembali waktu dan biaya.

2 KAJIAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Proyek Konstruksi

Proyek konstruksi adalah suatu rangkaian kegiatan yang hanya satu kali dilaksanakan dan umumnya berjangka pendek. Dalam rangkaian kegiatan tersebut, ada suatu proses yang mengolah sumber daya proyek menjadi suatu hasil kegiatan yang berupa bangunan. Proses yang terjadi dalam rangkaian kegiatan itu tentunya melibatkan pihak-pihak yang terkait, baik secara langsung maupun tidak langsung. Dengan banyaknya pihak yang terlibat dalam proyek konstruksi, maka potensi terjadinya konflik sangat besar, sehingga dapat dikatakan bahwa proyek konstruksi mengandung konflik cukup tinggi (Wulfram, 2002).

2.2 Monitoring dan Updating

Jarang ditemui suatu keadaan dimana suatu rencana *schedule* (jadwal) dapat tepat dengan pelaksanaan di lapangan. Untuk dapat mencapai kondisi demikian dibutuhkan suatu perencanaan

yang amat cermat dan didukung oleh faktor luar (alam), supaya hal tersebut dapat dicapai. Penandaan prestasi pekerjaan dalam alat pengendalian (*schedule*) dilanjutkan dengan penyesuaian urutan kegiatan disebut dengan *updating* (Wulfram, 2005).

Jika prestasi yang dicapai tidak sesuai dengan rencana kegiatan, perubahan konstruksi di lapangan, terjadi permasalahan di lapangan yang belum terselesaikan dapat menyebabkan terjadinya penundaan pekerjaan (*delay*). Untuk mengembalikan prestasi sesuai rencana *schedule* semula, maka dibutuhkan revisi *schedule* untuk memperbaiki deviasi yang terjadi. Kegiatan revisi *schedule* ini adalah bagian dari kegiatan *reschedulling*. Pada umumnya *reschedulling* dilakukan bersama-sama dengan proses *updating* (Wulfram, 2005).

Proses *updating* diperlukan terutama untuk mengetahui pengaruh yang terjadi akibat pelaksanaan dilapangan terhadap rencana *schedule* penyelesaian pekerjaan/proyek. Perubahan ini kemungkinan dapat menimbulkan perubahan rangkaian kegiatan atau terjadinya perbedaan prestasi/*progress* pekerjaan dari durasi rencana (Wulfram, 2005).

2.3 *Reshedulling*

Reschedulling adalah perbaikan/ revisi *schedule*, *reschedulling* dilakukan dengan cara menyesuaikan *original schedule* dengan kondisi saat ini dan bertujuan untukantisipasi terjadinya penggeseran konsep pelaksanaan kontraktor, memperbaiki prestasi kontraktor yang kurang baik dan untuk melakukan analisis *delay* (Wulfram, 2005).

2.4 *Metode Updating*

Terdapat 2 (dua) metode yang dapat digunakan dalam melakukan *updating*, yaitu antara lain:

2.4.1 *Updating Diagram Batang (Bar Chart)*

Rencana Kerja yang paling sering dan banyak digunakan adalah diagram batang (*bar chart*). *Bar chart* digunakan secara luas dalam proyek konstruksi karena sederhana, mudah pembuatannya, dan mudah dimengerti oleh pemakainya. *Bar chart* adalah sekumpulan daftar kegiatan yang disusun dalam kolom arah vertical, sedangkan kolom arah horizontal menunjukkan skala waktu. Saat dimulai dan akhir dari sebuah daoat dilihat dengan jelas sedangkan durasi kegiatan digambarkan oleh panjangnya digaram batang. Proses penyusunan (*bar chart* dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut (Wulfram, 2002):

1. Daftar kegiatan, yang berisi seluruh jenis kegiatan pekerjaan yang ada dalam rencana pelaksanaan pembangunan.
2. Urutan pekerjaan, dari daftar kegiatan itu, disusun urutan pelaksanaan pekerjaan berdasarkan prioritas, kegiatan yang dilaksanakan lebih dahulu dan kegiatan yang dilaksanakan kemudian, tanpa mengesampingkan kemungkinan pelaksanaan pekerjaan secara bersamaan.
3. Waktu pelaksanaan pekerjaan, adalah jangka waktu pelaksanaan dari seluruh kegiatan yang dihitung dari permulaan kegiatan sampai dengan seluruh kegiatan berakhir. Waktu pelaksanaan pekerjaan diperoleh dari penjumlahan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan setiap item kegiatan.

Bentuk dari digaram batang (*bar chart*) dari sebuah proyek konstruk dapat dilihat pada gambar berikut:

| No | Kegiatan | Sat | Vol. | I | | | | II | | | | | |
|----|-------------------------|----------------|-------|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|
| | | | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | | |
| 1 | Pek. Galian | m ³ | 20,00 | █ | | | | | | | | | |
| 2 | Pas. Pond. Bt. Kali 1:4 | m ³ | 30,00 | | █ | █ | █ | | | | | | |
| 3 | Cor beton 1:2:3 (Sloof) | m ³ | 5,00 | | | █ | █ | | | | | | |
| 4 | Cor beton 1:2:3 (Kolom) | m ³ | 4,00 | | | | █ | █ | | | | | |
| 5 | Pas. Batu Bata 1: 6 | m ² | 90,00 | | | | | █ | █ | █ | █ | █ | █ |

Diagram Batang

Gambar 1. Bar Chart dari Sebuah Proyek Konstruksi

2.4.2 Updating Network Diagrams

Updating network diagrams dapat dilakukan salah satunya dengan metode diagram jaring preseden (*Precedence Diagram Method/PDM*). Metode PDM diperkenalkan oleh *J.W Fondahl* dari Universitas Stanford USA pada awal dekade 60-an. Kegiatan dan peristiwa pada PDM ditulis dalam node yang berbentuk kotak segi empat. Definisi kegiatan dan peristiwa sama seperti CPM. Hanya perlu ditekankan disini bahwa dalam PDM kotak tersebut menandai suatu kegiatan, dengan demikian harus dicantumkan identitas kegiatan dan kurun waktunya (Suharto, 1995).

Adapun peristiwa merupakan merupakan ujung-ujung kegiatan. Setiap node mempunyai dua peristiwa awal dan akhir. Ruangan dalam node dibagi menjadi bagian-bagian kecil yang berisi keterangan spesifik dari kegiatan dan peristiwa yang bersangkutan dan dinamakan atribut. Pengaturan denah dan jumlah atribut yang hendak dicantumkan bervariasi sesuai dengan keperluan. Beberapa atribut yang sering dicantumkan diantaranya adalah kurun waktu kegiatan, identitas kegiatan (no dan nama), mulai dan selesainya kegiatan (ES, LS, EF, LF dan TF). Terlihat bahwa denah yang lazim pada PDM, yaitu sebagai berikut (Suharto, 1995):

| | | |
|-----|-------------------|--------|
| ES | JENIS KEGIATAN | EF |
| LS | | LF |
| No. | | DURASI |

Gambar 2. Atribut pada PDM

Keterangan:

ES = *Early Start* (mulai paling awal)

EF = *Early Finish* (selesai paling awal)

LS = *Last Start* (mulai paling lambat)

LF = *Last Finish* (selesai paling lambat)

TF = *Total Float* (pengembangan total), yang menunjukkan jumlah waktu yang diperkenankan suatu kegiatan boleh ditunda, tanpa mempengaruhi jadwal penyelesaian proyek secara keseluruhan.

3 METODOLOGI

3.1 Penjadwalan kembali waktu pelaksanaan

Untuk penjadwalan kembali waktu pelaksanaan dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menghitung sisa volume dan durasi.

Sisa volume dan durasi untuk masing-masing kegiatan, dihitung dengan rumus:

$$\text{Sisa volume ke}_i = \text{Volume rencana ke}_i - \text{Volume realisasi ke}_i \text{ s/d laporan ke}_n \dots\dots\dots (1)$$

Sisa durasi ke_i = EAS ke_i - durasi realisasi ke_i s/d laporan ke_n (2)

2. Merencanakan penjadwalan kembali waktu pelaksanaan dengan metode diagram batang (*bar chart*).
3. Merencanakan penjadwalan kembali dengan dan metode PDM.

3.2 Merencanakan Rencana Biaya Pelaksanaan (RBP)

Merencanakan Rencana Biaya Pelaksanaan (RBP), untuk menyelesaikan sisa volume, dengan total biaya yang diperlukan, dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menghitung sisa biaya pekerjaan terhadap anggaran biaya proyek keseluruhan (*Budgeted at Completion-BAC*).

Sisa biaya pekerjaan terhadap *BAC* untuk masing-masing, dihitung dengan rumus:

$$\text{Sisa biaya pekerjaan ke}_i = \text{BAC pekerjaan ke}_i - \text{BCWP pekerjaan ke}_i \text{ s/d laporan ke}_n \dots\dots\dots (3)$$

2. Menghitung penambahan biaya pekerjaan akibat besarnya prakiraan total biaya proyek (*Estimate All Cost-EAC*).

Penambahan biaya pekerjaan akibat besarnya prakiraan total biaya proyek (EAC), untuk masing-masing, dihitung dengan rumus:

$$\text{Penambahan biaya pekerjaan } ke_i = \text{EAC pekerjaan } ke_i - \text{BCWP pekerjaan } ke_i \text{ s/d laporan } ke_n \dots (4)$$

3. Menghitung total biaya yang diperlukan.

Menghitung total biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan sisa volume untuk pekerjaan masing-masing kegiatan, dihitung dengan rumus:

$$\text{Total biaya pekerjaan } ke_i = \text{Sisa biaya pekerjaan } ke_i + \text{Penambahan biaya pekerjaan } ke_i \dots (5)$$

4. Menghitung harga satuan pekerjaan.

Harga satuan pekerjaan untuk masing-masing kegiatan, dihitung dengan rumus:

$$\text{Harga satuan pekerjaan } ke_i = \text{Total biaya pekerjaan } ke_i / \text{sisa volume } ke_i \dots (6)$$

5. Menghitung jumlah biaya pekerjaan.

Jumlah biaya pekerjaan untuk masing-masing kegiatan, dihitung dengan rumus:

$$\text{Jumlah biaya pekerjaan } ke_i = \text{Sisa volume pekerjaan } ke_i \times \text{Harga satuan pekerjaan } ke_i \dots (7)$$

6. Rencana Biaya Pelaksanaan (RBP), dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Total biaya} = \sum \text{Jumlah biaya pekerjaan } ke_i - ke_z \dots (8)$$

4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Penjadwalan Kembali Waktu Pelaksanaan

Untuk penjadwalan kembali waktu pelaksanaan dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menghitung sisa volume dan durasi untuk masing-masing kegiatan.
2. Merencanakan penjadwalan kembali dengan metode diagram batang (*bar chart*).
3. Merencanakan penjadwalan kembali dengan metode PDM.

4.1.1 Menghitung sisa volume dan durasi

Untuk menghitung besarnya sisa volume, sisa durasi pada saat dilakukan pelaporan pada minggu ke 8, dapat dengan persamaan 1 dan 2.

1. Menghitung sisa volume, untuk pekerjaan merakit dan pasang perancah dengan data sebagai berikut:

$$\text{Volume rencana} = 22.09 \text{ m}^2$$

$$\text{Volume realisasi s/d minggu ke-8} \\ = 8.65 \text{ m}^2$$

$$\text{Sisa volume} = 22.09 - 8.65 = \\ 13.45 \text{ m}^2$$

2. Menghitung sisa durasi, untuk pekerjaan merakit dan pasang perancah dengan data sebagai berikut:

$$\text{EAS} = 45 \text{ hari}$$

$$\text{Durasi realisasi s/d minggu ke-8} \\ = 9 \text{ hari}$$

$$\text{Sisa durasi} = 45 - 9 = 36 \text{ hari}$$

Untuk perhitungan sisa volume dan durasi untuk pekerjaan yang lain, dapat dihitung dengan persamaan 1 dan 2 juga, hasilnya disajikan seperti Gambar 3.

4.1.2 Merencanakan penjadwalan kembali waktu pelaksanaan dengan metode diagram batang (*bar chart*)

Berdasarkan sisa durasi yang telah dihitung diatas, maka selanjutnya dapat

direncanakan penjadwalan kembali waktu pelaksanaan dengan metode diagram batang (*bar chart*), untuk penyelesaian sisa volume yang juga telah dihitung diatas, yaitu seperti disajikan pada Gambar 4.

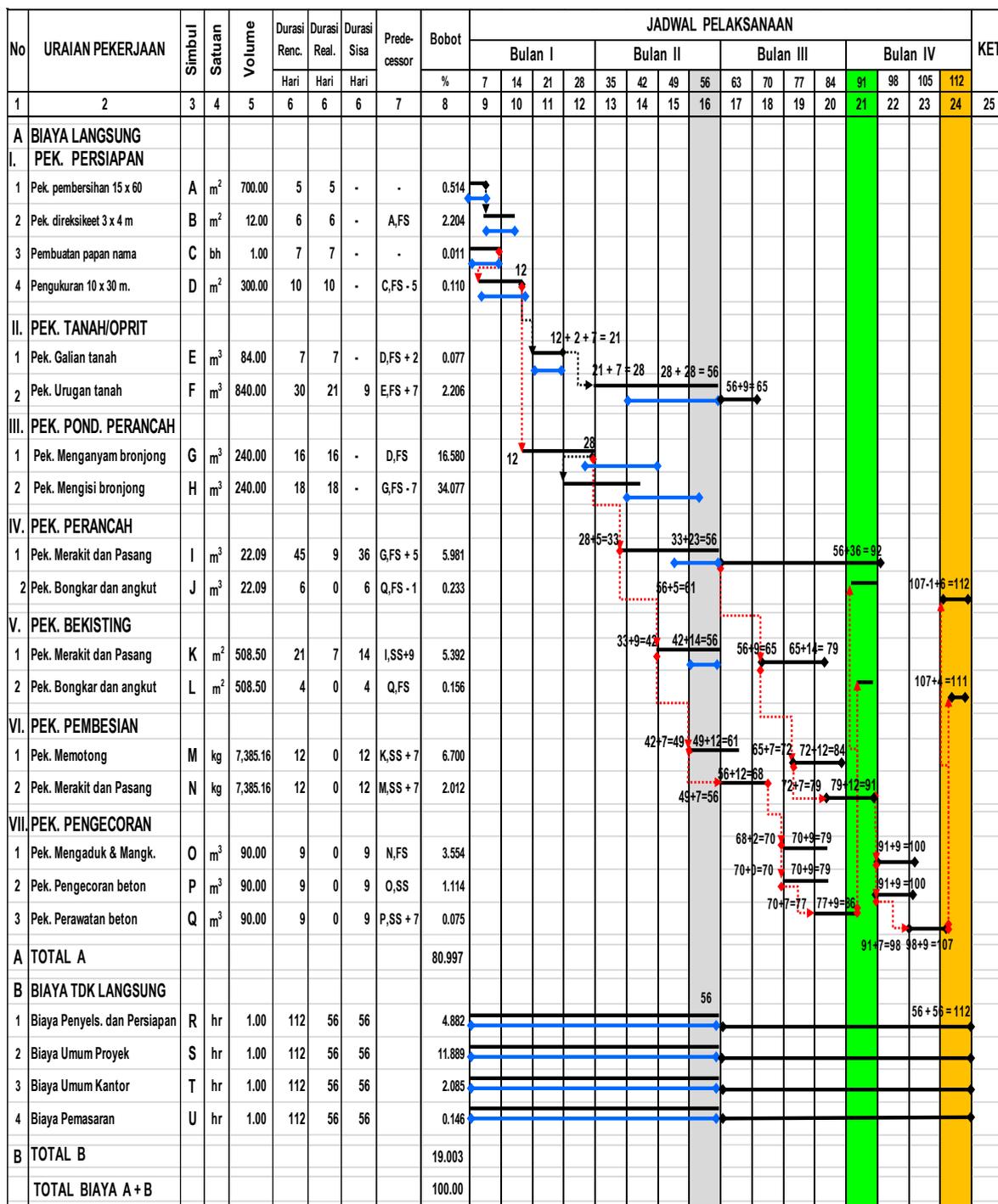
4.1.3 Merencanakan penjadwalan kembali waktu pelaksanaan dengan metode PDM

Berdasarkan sisa durasi yang telah dihitung diatas, maka selanjutnya dapat direncanakan penjadwalan kembali waktu pelaksanaan dengan PDM, untuk penyelesaian sisa volume yang juga telah dihitung, yaitu seperti disajikan pada Gambar 5.

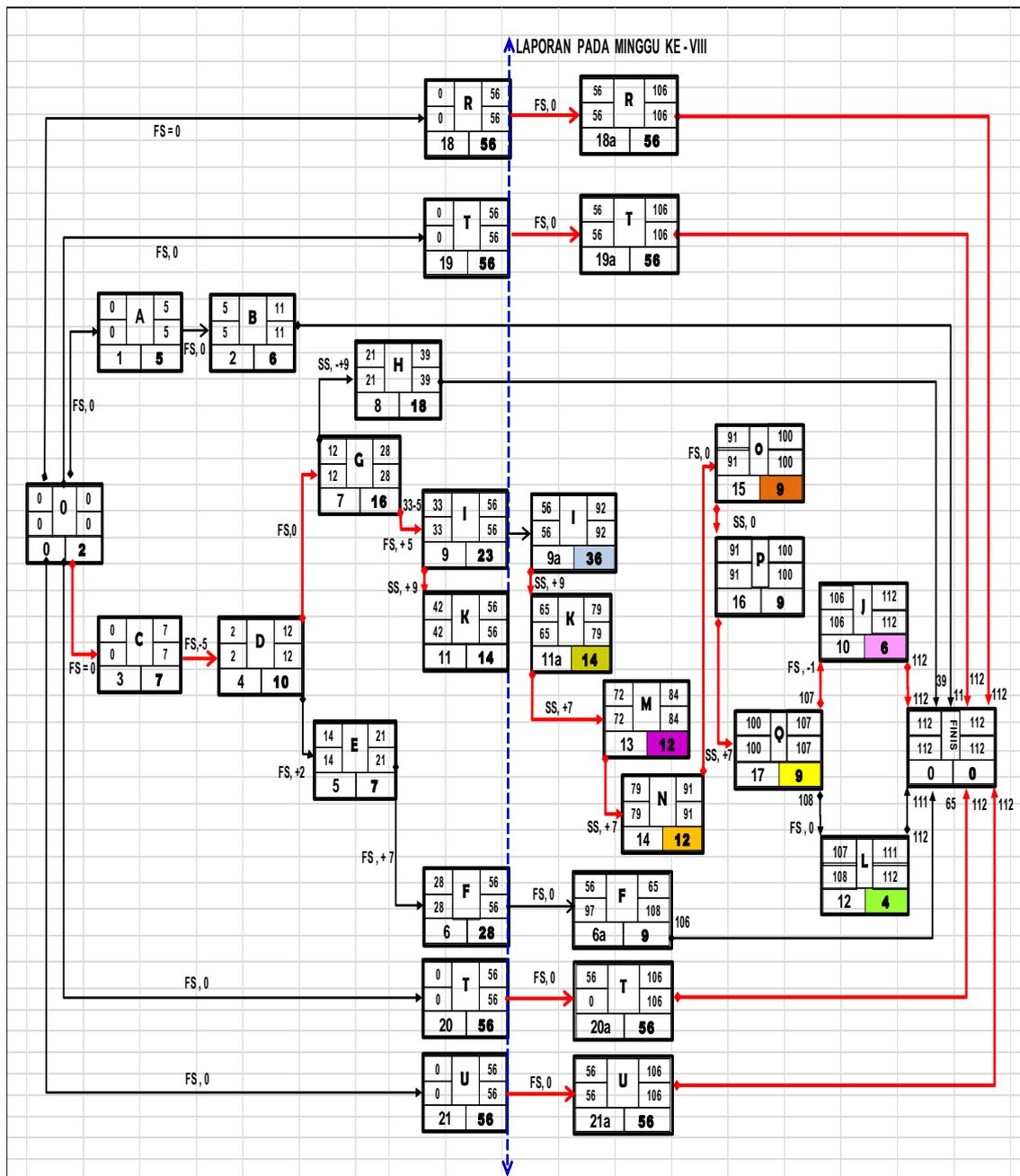
Dari Gambar 4 dapat diketahui waktu pelaksanaan semula adalah 91 hari, sedangkan setelah dilakukan evaluasi pada minggu ke 8 (pada hari ke 56), sisa waktu pelaksanaan tinggal = $91 - 56 = 35$ hari. Setelah dilakukan penjadwalan kembali waktu pelaksanaan, maka waktu pelaksanaan menjadi 112 hari, ini berarti waktu pelaksanaan bertambah menjadi $112 - 91 = 21$ hari. Jadi sisa waktu pelaksanaan keseluruhan = $35 + 21 = 56$ hari.

| No | URAIAN | Simbul | SAT | ANGGARAN - BAC | BOBOT | PROGRES | | | VOLUME. | | | DURASI (d) | | | KET. |
|----------|---------------------------|--------|----------------|------------------|--------|---------|--------|---------|---------|---------|-------|------------|-------|------|------|
| | | | | | | RENC. | REALS. | | RENC. | REALS. | TERS. | EAS | REALS | TERS | |
| | | | | | | % | % | % | | | | hari | hari | hari | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| A | BIAYA LANGSUNG | | | | | | | | | | | | | | |
| I | PEK. PERSIAPAN | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Pek. Pembersihan 15 x 60 | A | m ² | 14,000,000.00 | 0.514 | 0.514 | 0.514 | 700.00 | 700.00 | 0.00 | 5 | 5 | 0 | | |
| 2 | Pek. Direksikeet 3 x 4 m | B | m ² | 60,000,000.00 | 2.204 | 2.204 | 2.204 | 12.00 | 12.00 | 0.00 | 6 | 6 | 0 | | |
| 3 | Pembuatan papan nama | C | m ² | 311,063.10 | 0.011 | 0.011 | 0.011 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 7 | 7 | 0 | | |
| 4 | Pengukuran 10 x 30 m. | D | m ² | 3,000,000.00 | 0.110 | 0.110 | 0.110 | 300.00 | 300.00 | 0.00 | 10 | 10 | 0 | | |
| II. | PEK. OPRIT | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Pek. Galian dalam 20 cm | E | m ³ | 2,100,000.00 | 0.077 | 0.077 | 0.077 | 84.00 | 84.00 | 0.00 | 7 | 7 | 0 | | |
| 2 | Pek. Urugan tanah Oprit | F | m ³ | 60,060,000.00 | 2.206 | 2.206 | 1.655 | 840.00 | 630.00 | 210.00 | 30 | 21 | 9 | | |
| III. | PEK. POND. PERANCAH | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Pek. Mengang. bronjong | G | m ³ | 451,309,800.00 | 16.580 | 16.580 | 16.580 | 240.00 | 240.00 | 0.00 | 16 | 16 | 0 | | |
| 2 | Pek. Mengisi bronjong | H | m ³ | 927,570,000.00 | 34.077 | 34.077 | 34.077 | 240.00 | 240.00 | 0.00 | 18 | 18 | 0 | | |
| IV. | PEK. PERANCAH | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Pek. Merakit dan Pasang | I | m ³ | 162,803,300.00 | 5.981 | 5.981 | 2.340 | 22.09 | 8.65 | 13.45 | 45 | 9 | 36 | | |
| 2 | Pek. Bongkar dan angkut | J | m ³ | 6,339,830.00 | 0.233 | - | - | 22.09 | 0.00 | 22.09 | 6 | 0 | 6 | | |
| V. | PEK. BEKISTING | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Pek. Merakit dan Pasang | K | m ² | 146,779,762.50 | 5.392 | 5.392 | 2.696 | 508.50 | 254.25 | 254.25 | 21 | 7 | 14 | | |
| 2 | Pek. Bongkar dan angkut | L | m ² | 4,235,805.00 | 0.156 | - | - | 508.50 | 0.00 | 508.50 | 4 | 0 | 4 | | |
| VI. | PEK. PEMBESIAN | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Pek. Memotong | M | kg | 182,382,533.00 | 6.700 | 3.909 | - | 7385.16 | 0.00 | 7385.16 | 12 | 0 | 12 | | |
| 2 | Pek. Merakit dan Pasang | N | kg | 54,760,961.40 | 2.012 | - | - | 7385.16 | 0.00 | 7385.16 | 12 | 0 | 12 | | |
| VII. | PEK. PENGEORAN | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Pek. Mengaduk & mengkt | O | m ³ | 96,726,750.00 | 3.554 | - | - | 90.00 | 0.00 | 90.00 | 9 | 0 | 9 | | |
| 2 | Pek. Pengecoran | P | m ³ | 30,319,250.00 | 1.114 | - | - | 90.00 | 0.00 | 90.00 | 9 | 0 | 9 | | |
| 3 | Pek. Perawatan | Q | m ³ | 2,033,550.00 | 0.075 | - | - | 90.00 | 0.00 | 90.00 | 9 | 0 | 9 | | |
| A | TOTAL A | | | 2,204,732,605.00 | 81.00 | 71.06 | 60.27 | | | | | | | | |
| B | BIAYA TAK LANGSUNG | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Biaya Penyel. dan Persip. | R | hr | 132,900,000.00 | 4.882 | 3.005 | 3.005 | 91 | 56.00 | 35.00 | 112 | 56 | 56 | | |
| 2 | Biaya Umum Proyek | S | hr | 323,615,475.00 | 11.889 | 7.316 | 7.316 | 91 | 56.00 | 35.00 | 112 | 56 | 56 | | |
| 3 | Biaya Umum Kantor | T | hr | 56,766,500.00 | 2.085 | 1.283 | 1.283 | 91 | 56.00 | 35.00 | 112 | 56 | 56 | | |
| 4 | Biaya Pemasaran | U | hr | 3,987,000.00 | 0.146 | 0.090 | 0.090 | 91 | 56.00 | 35.00 | 112 | 56 | 56 | | |
| B | TOTAL B | | | 517,268,975.00 | 19.00 | 11.69 | 11.69 | | | | | | | | |
| | TOTAL A + B | | | 2,722,001,580.00 | 100.00 | 82.76 | 71.96 | | | | | | | | |

Gambar 3. Sisa Volume dan Durasi untuk Masing-Masing Pekerjaan



Gambar 4. Jadwal Waktu Pelaksanaan dengan Metode Diagram Batang (Bar Chart)



Gambar 5. Network planning dengan Metode PDM

4.2 Merencanakan Rencana Biaya Pelaksanaan (RBP)

Merencanakan Rencana Biaya Pelaksanaan (RBP), untuk menyelesaikan sisa volume, dengan sisa biaya yang tersedia, dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menghitung sisa biaya pekerjaan terhadap BAC.

Persamaan 3 digunakan untuk menghitung sisa biaya terhadap nilai BAC. Untuk pekerjaan merakit dan pasang perancah diperoleh sisa biaya sebesar Rp.99,097,660.87.

2. Menghitung penambahan biaya pekerjaan akibat EAC.

Persamaan 4 digunakan untuk menghitung penambahan biaya akibat EAC. Untuk pekerjaan merakit dan pasang perancah diperoleh penambahan biaya sebesar Rp.315,657,509.45.

Untuk perhitungan sisa biaya terhadap BAC dan penambahan biaya akibat EAC, untuk pekerjaan yang lain, dapat dihitung dengan cara yang sama, hasilnya disajikan seperti Gambar 6.

3. Menghitung total biaya yang diperlukan.

Persamaan 5 digunakan untuk menghitung total biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan sisa volume. Untuk pekerjaan merakit dan pasang perancah diperoleh total biaya sebesar Rp.414,755,170.32.

4. Menghitung harga satuan pekerjaan.

Persamaan 6 digunakan untuk menghitung harga satuan pekerjaan. Untuk pekerjaan merakit dan pasang

perancah diperoleh harga satuan pekerjaan sebesar Rp.30,840,205.22.

5. Menghitung jumlah biaya pekerjaan.

Persamaan 7 digunakan untuk menghitung jumlah biaya pekerjaan. Untuk pekerjaan merakit dan pasang perancah diperoleh jumlah biaya sebesar Rp.414,755,170.32.

6. Rencana Biaya Pelaksanaan (RBP)

Persamaan 8 digunakan untuk menghitung total biaya pelaksanaan. Untuk perhitungan total biaya yang diperlukan, harga satuan pekerjaan dan jumlah biaya pekerjaan serta Rencana Biaya Pelaksanaan (RBP), hasilnya disajikan seperti Gambar 7.

Jadi total biaya pelaksanaan yang dapat dipakai untuk menyelesaikan proyek adalah sisa biaya terhadap anggaran biaya proyek keseluruhan (Budgeted At Completion-BAC) ditambah sisa biaya terhadap besarnya prakiraan total biaya proyek (Estimate All Cost-EAC) = Rp.763,250,827.29 + Rp.742,445,829.50 = Rp.1,505,696,656.79.

| No | URAIAN | SAT | ANGGARAN (BAC) Rp. | BOBOT % | PROGRES | | NILAI EAC Rp. | NILAI BCWP Rp. | SISA BIAYA THD BAC Rp. | PENAMBAHAN BIAYA AKIBAT EAC Rp. | KET. |
|----------|----------------------------|----------------|--------------------------|----------------|---------------|---------------|-------------------------|-------------------------|------------------------------|--|------|
| | | | | | RENC. | REALS. | | | | | |
| | | | | | % | % | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 = 7/5*4 | 10 = 4 - 9 | 11 = 8 - 4 | 12 |
| A | BIAYA LANGSUNG | | | | | | | | | | |
| I | PEK. PERSIAPAN | | | | | | | | | | |
| 1 | Pek. Pembersihan 15 x 60 | m ² | 14,000,000.00 | 0.514 | 0.514 | 0.514 | 14,000,000.00 | 14,000,000.00 | - | - | |
| 2 | Pek. Direksikeet 3 x 4 m | m ² | 60,000,000.00 | 2.204 | 2.204 | 2.204 | 60,000,000.00 | 60,000,000.00 | - | - | |
| 3 | Pembuatan papan nama | m ² | 311,063.10 | 0.011 | 0.011 | 0.011 | 311,063.10 | 311,063.10 | - | - | |
| 4 | Pengukuran 10 x 30 m. | m ² | 3,000,000.00 | 0.110 | 0.110 | 0.110 | 3,000,000.00 | 3,000,000.00 | - | - | |
| II. | PEK. OPRIT | | | | | | | | | | |
| 1 | Pek. Galian dalam 20 cm | m ³ | 2,100,000.00 | 0.077 | 0.077 | 0.077 | 2,100,000.00 | 2,100,000.00 | - | - | |
| 2 | Pek. Urugan tanah Oprit | m ³ | 60,060,000.00 | 2.206 | 2.206 | 1.655 | 96,096,000.00 | 45,045,000.00 | 15,015,000.00 | 36,036,000.00 | |
| III. | PEK. POND. PERANCAH | | | | | | | | | | |
| 1 | Pek. Menganyam bronj. | m ³ | 451,309,800.00 | 16.580 | 16.580 | 16.580 | 451,309,800.00 | 451,309,800.00 | - | - | |
| 2 | Pek. Mengisi bronjong | m ³ | 927,570,000.00 | 34.077 | 34.077 | 34.077 | 927,570,000.00 | 927,570,000.00 | - | - | |
| IV. | PEK. PERANCAH | | | | | | | | | | |
| 1 | Pek. Merakit dan Pasang | m ³ | 162,803,300.00 | 5.981 | 5.981 | 2.340 | 478,460,809.45 | 63,705,639.13 | 99,097,660.87 | 315,657,509.45 | |
| 2 | Pek. Bongkar dan angkut | m ³ | 6,339,830.00 | 0.233 | 0.000 | 0.000 | 6,339,830.00 | - | 6,339,830.00 | - | |
| V. | PEK. BEKISTING | | | | | | | | | | |
| 1 | Pek. Merakit dan Pasang | m ² | 146,779,762.50 | 5.392 | 5.392 | 2.696 | 337,593,453.75 | 73,389,881.25 | 73,389,881.25 | 190,813,691.25 | |
| 2 | Pek. Bongkar dan angkut | m ² | 4,235,805.00 | 0.156 | 0.000 | 0.000 | 4,235,805.00 | - | 4,235,805.00 | - | |
| VI. | PEK. PEMBESIAN | | | | | | | | | | |
| 1 | Pek. Memotong | kg | 182,382,533.00 | 6.700 | 3.909 | 0.000 | 304,730,815.55 | - | 182,382,533.00 | 122,348,282.55 | |
| 2 | Pek. Merakit dan Pasang | kg | 54,760,961.40 | 2.012 | 0.000 | 0.000 | 54,760,961.40 | - | 54,760,961.40 | - | |
| VII. | PEK. PENGECORAN | | | | | | | | | | |
| 1 | Pek. Mengaduk & mengkt | m ³ | 96,726,750.00 | 3.554 | 0.000 | 0.000 | 96,726,750.00 | - | 96,726,750.00 | - | |
| 2 | Pek. Pengecoran | m ³ | 30,319,250.00 | 1.114 | 0.000 | 0.000 | 30,319,250.00 | - | 30,319,250.00 | - | |
| 3 | Pek. Perawatan | m ³ | 2,033,550.00 | 0.075 | 0.000 | 0.000 | 2,033,550.00 | - | 2,033,550.00 | - | |
| A | TOTAL A | | 2,204,732,605.00 | 80.997 | 71.063 | 60.266 | 2,869,588,088.25 | 1,640,431,383.48 | 564,301,221.52 | 664,855,483.25 | |
| B | BIAYA TDK LANGS. | | | | | | | | | | |
| 1 | Biaya Penyel. dan Persiap. | hr | 132,900,000.00 | 4.882 | 3.005 | 3.005 | 152,835,000.00 | 81,784,615.38 | 51,115,384.62 | 19,935,000.00 | |
| 2 | Biaya Umum Proyek | hr | 323,615,475.00 | 11.889 | 7.316 | 7.316 | 372,157,796.25 | 199,147,984.62 | 124,467,490.38 | 48,542,321.25 | |
| 3 | Biaya Umum Kantor | hr | 56,766,500.00 | 2.085 | 1.283 | 1.283 | 65,281,475.00 | 34,933,230.77 | 21,833,269.23 | 8,514,975.00 | |
| 4 | Biaya Pemasaran | hr | 3,987,000.00 | 0.146 | 0.090 | 0.090 | 4,585,050.00 | 2,453,538.46 | 1,533,461.54 | 598,050.00 | |
| B | TOTAL B | | 517,268,975.00 | 19.003 | 11.69 | 11.69 | 594,859,321.25 | 318,319,369.23 | 198,949,605.77 | 77,590,346.25 | |
| | TOTAL A + B | | 2,722,001,580.00 | 100.000 | 82.757 | 71.960 | 3,464,447,409.50 | 1,958,750,752.71 | 763,250,827.29 | 742,445,829.50 | |

Gambar 6. Sisa Biaya terhadap Nilai Kontrak (BAC) dan Penambahan Biaya Akibat Besarnya Prakiraan Total Biaya Proyek (Estimate All Cost - EAC)

| No | URAIAN PEKERJAAN | Simbol | Satuan | Volume | Durasi (d)/hr | SISA BIAYA | PENAMBAHAN | TOTAL BIAYA | HARGA | BIAYA | KET |
|---------------------------------|----------------------------|--------|----------------|----------|---------------|----------------|------------------|------------------|---------------|------------------|-----|
| | | | | | | THD BAC | BIAYA AKIBAT EAC | PEKERJAAN | SATUAN | PEKERJAAN | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Rp. | Rp. | Rp. | Rp. | Rp. | |
| | | | | | | 7 | 8 | 9 = 8/5 | 10 = 5 x 9 | | |
| A BIAYA LANGSUNG | | | | | | | | | | | |
| I PEK. PERSIAPAN | | | | | | | | | | | |
| 1 | Pek. Pembersihan 15 x 60 | A | m ² | 0.00 | 0 | - | - | - | - | - | |
| 2 | Pek. Direksikeet 3 x 4 m | B | m ² | 0.00 | 0 | - | - | - | - | - | |
| 3 | Pembuatan papan nama | C | m ² | 0.00 | 0 | - | - | - | - | - | |
| 4 | Pengukuran 10 x 30 m. | D | m ² | 0.00 | 0 | - | - | - | - | - | |
| II. PEK. OPRIT | | | | | | | | | | | |
| 1 | Pek. Galian dalam 20 cm | E | m ³ | 0.00 | 0 | - | - | - | - | - | |
| 2 | Pek. Urugan tanah Oprit | F | m ³ | 210.00 | 9 | 15,015,000.00 | 36,036,000.00 | 51,051,000.00 | 243,100.00 | 51,051,000.00 | |
| III. PEK. POND. PERANCAH | | | | | | | | | | | |
| 1 | Pek. Mengany. bronjong | G | m ³ | 0.00 | 0 | - | - | - | - | - | |
| 2 | Pek. Mengisi bronjong | H | m ³ | 0.00 | 0 | - | - | - | - | - | |
| IV. PEK. PERANCAH | | | | | | | | | | | |
| 1 | Pek. Merakit dan Pasang | I | m ³ | 13.45 | 36 | 99,097,660.87 | 315,657,509.45 | 414,755,170.32 | 30,840,205.22 | 414,755,170.32 | |
| 2 | Pek. Bongkar dan angkut | J | m ³ | 22.09 | 6 | 6,339,830.00 | - | 6,339,830.00 | 286,948.04 | 6,339,830.00 | |
| V. PEK. BEKISTING | | | | | | | | | | | |
| 1 | Pek. Merakit dan Pasang | K | m ² | 254.25 | 14 | 73,389,881.25 | 190,813,691.25 | 264,203,572.50 | 1,039,148.76 | 264,203,572.50 | |
| 2 | Pek. Bongkar dan angkut | L | m ² | 508.50 | 4 | 4,235,805.00 | - | 4,235,805.00 | 8,330.00 | 4,235,805.00 | |
| VI. PEK. PEMBESIAN | | | | | | | | | | | |
| 1 | Pek. Memotong besi | M | kg | 7,385.16 | 12 | 182,382,533.00 | 122,348,282.55 | 304,730,815.55 | 41,262.59 | 304,730,815.55 | |
| 2 | Pek. Merakit dan Pasang | N | kg | 7,385.16 | 12 | 54,760,961.40 | - | 54,760,961.40 | 7,415.00 | 54,760,961.40 | |
| VII. PEK. PENGECORAN | | | | | | | | | | | |
| 1 | Pek. Mengaduk & mengkt | O | m ³ | 90.00 | 9 | 96,726,750.00 | - | 96,726,750.00 | 1,074,741.67 | 96,726,750.00 | |
| 2 | Pek. Pengecoran | P | m ³ | 90.00 | 9 | 30,319,250.00 | - | 30,319,250.00 | 336,880.56 | 30,319,250.00 | |
| 3 | Pek. Perawatan | Q | m ³ | 90.00 | 9 | 2,033,550.00 | - | 2,033,550.00 | 22,595.00 | 2,033,550.00 | |
| A TOTAL A | | | | | | 564,301,221.52 | 664,855,483.25 | 1,229,156,704.77 | | 1,229,156,704.77 | |
| B BIAYA TDK LANGS. | | | | | | | | | | | |
| 1 | Biaya Penyel. dan Persiap. | R | hr | 56.00 | 56 | 51,115,384.62 | 19,935,000.00 | 71,050,384.62 | 1,268,756.87 | 71,050,384.62 | |
| 2 | Biaya Umum Proyek | S | hr | 56.00 | 56 | 124,467,490.38 | 48,542,321.25 | 173,009,811.63 | 3,089,460.92 | 173,009,811.63 | |
| 3 | Biaya Umum Kantor | T | hr | 56.00 | 56 | 21,833,269.23 | 8,514,975.00 | 30,348,244.23 | 541,932.93 | 30,348,244.23 | |
| 4 | Biaya Pemasaran | U | hr | 56.00 | 56 | 1,533,461.54 | 598,050.00 | 2,131,511.54 | 38,062.71 | 2,131,511.54 | |
| B TOTAL B | | | | | | 198,949,605.77 | 77,590,346.25 | 276,539,952.02 | | 276,539,952.02 | |
| TOTAL BIAYA A + B | | | | | | 763,250,827.29 | 742,445,829.50 | 1,505,696,656.79 | | 1,505,696,656.79 | |

Gambar 7. Rencana Biaya Pelaksanaan (RBP)

5 SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan data yang ada dan hasil dari pembahasan diatas, maka dapat disimpulkan yaitu:

1. Waktu pelaksanaan semula adalah 91 hari, sedangkan setelah dilakukan evaluasi pada

minggu ke 8 (pada hari ke 56), sisa waktu pelaksanaan =35 hari.

2. Setelah dilakukan penjadwalan kembali untuk waktu pelaksanaan, maka waktu pelaksanaan menjadi 112 hari, ini berarti waktu pelaksanaan bertambah menjadi 21 hari.

3. Sisa waktu pelaksanaan keseluruhan = $35+21 = 56$ hari.
4. Sisa biaya pelaksanaan terhadap BAC setelah dilakukan evaluasi pada minggu ke 8 (hari ke 56) = Rp.763,250,827.29.
5. Setelah dilakukan penjadwalan kembali untuk biaya pelaksanaan, maka besarnya prakiraan total biaya proyek/EAC menjadi Rp.3,444,279,379.50 dan ini berarti biaya pelaksanaan bertambah sebesar = Rp.742,445,829.50.
6. Total biaya pelaksanaan untuk menyelesaikan sisa volume = Rp.1,505,696,656.79.

5.2 Saran

1. Hasil penjadwalan kembali biaya dan jadwal pelaksanaan, selalu dipakai sebagai dasar untuk mengambil keputusan, apakah proyek perlu dipercepat atau tidak.
2. Dalam mengambil keputusan perlu juga dipertimbangkan nilai pinalti dari proyek tersebut, sehingga keputusan diharapkan lebih *comprehensive*.

6 DAFTAR PUSTAKA

- Suharto, I. (1995). *Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Operasional, Cetakan Pertama*. Jakarta: Erlangga.
- Wulfram, I. E. (2002). *Manajemen Proyek Kontruksi, Cetakan Pertama*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Wulfram, I. E. (2005). *Manajemen Proyek Konstruksi Edisi-Revisi, Cetakan Pertama*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Yuwono, N. (1992). *Dasar-Dasar Perencanaan Bangunan Pantai*. Yogyakarta.