

# **ANALISIS PENGENDALIAN PROYEK BERDASARKAN ASPEK KEUANGAN PROYEK PENGGANTIAN CONVEYOR MENGGUNAKAN EARNED VALUE METHOD (EVM).**

**Muhammad Fardiansyah L.<sup>1\*</sup>, Lisyie Fitria<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi  
Nasional, Bandung, Indonesia

Email : muhammadfardiansyah026@mhs.itenas.ac.id

Received 02 08 2023 | Revised 09 08 2023 | Accepted 09 08 2023

## **ABSTRAK**

PT. ABC merupakan perusahaan jasa kontraktor yang mengerjakan proyek konstruksi khusus di PT. XYZ yang bergerak dalam bidang pertambangan nikel. Salah satu proyek yang dikerjakan oleh pihak PT. ABC yaitu proyek penggantian conveyor. Selama ini PT.ABC dalam melakukan perencanaan penjadwalan berdasarkan intuisi pimpinan proyek, sehingga waktu dan biaya pembangunan proyek di atas waktu dan biaya yang telah ditentukan. Metode CPM digunakan untuk perencanaan proyek penggantian conveyor dan dilanjutkan dengan menggunakan metode Earned Value Method (EVM) sebagai proses pengendalian. Hasil perhitungan dengan menggunakan CPM dari segi perencanaan proyek penggantian conveyor yaitu selama 605 jam atau 26 hari kerja dengan biaya proyek senilai Rp319.349.600. Hasil pengendalian dengan menggunakan EVM didapatkan bahwa proyek mengalami keterlambatan pada fase ke 1,2,3, dan 5 dengan biaya aktual lebih besar dari rencana.

**Kata kunci:** Pengendalian proyek, Critical Path Method (CPM), Earned Value Method (EVM).

## **ABSTRACT**

PT. ABC is a contractor service company that works on special construction projects at PT. XYZ which is engaged in nickel mining. One of the projects undertaken by PT. ABC is a conveyor replacement project. So far, PT ABC has carried out scheduling planning based on the intuition of the project leader, so that the project development time and costs are above the predetermined time and costs. The CPM method is used for planning conveyor replacement projects and is continued by using the Earned Value Method (EVM) as a control process. The results of calculations using CPM in terms of conveyor replacement project planning are 605 hours or 26 working days with a project cost of IDR 319,349,600. The control results using EVM found that the project experienced delays in phases 1,2,3 and 5 with actual costs greater than planned.

**Keywords:** Project Control, Critical Path Method (CPM), Earned Value Method (EVM).

## **1. PENDAHULUAN**

Proyek dapat didefinisikan sebagai sebagai suatu kegiatan sementara dengan tujuan untuk membangun sarana maupun prasarana yang dikerjakan dengan jangka waktu yang terbatas, alokasi sumber dana tertentu, dan dimaksudkan untuk mencapai tugas dan sasaran yang telah digariskan (Alwi dan Syahrizal 2015). Proyek sendiri memiliki suatu tolak ukur keberhasilan dalam mencapai tujuan yang biasa dikenal dengan tiga constrain atau Triple Constraint. Triple Constraint adalah usaha pencapaian tujuan yang berdasarkan tiga batasan, yaitu tepat biaya, tepat waktu, serta tepat mutu (Utari dan Anwar, 2020).

Penjadwalan yang tepat merupakan dasar untuk proyek dapat berjalan dengan baik serta proyek yang dilaksanakan dapat selesai dengan waktu yang optimal. Penentuan durasi dan urutan kerja pada saat membuat penjadwalan harus dilakukan secara teliti, supaya penjadwalan yang dibuat masuk akal dan nyata. Selain itu, hubungan antar satu kegiatan dengan kegiatan yang lainnya dalam suatu proyek juga perlu diperhatikan. Hal ini diperlukan manajemen untuk mengelola proyek dari awal hingga akhir, yaitu manajemen proyek. Hal ini diperlukan manajemen untuk mengelola proyek dari awal hingga akhir, yaitu manajemen proyek.

PT. ABC merupakan perusahaan jasa kontraktor yang mengerjakan proyek konstruksi khusus di PT. XYZ (pertambangan nikel). Salah satu proyek yang dikerjakan yaitu proyek penggantian conveyor 211. Dalam pengerjaan proyek, terlebih dahulu dilakukan perencanaan penjadwalan sebagai acuan untuk melakukan pengerjaan. selama ini pihak PT. ABC tidak melakukan proses pengendalian ketika pelaksanaan proyek penggantian conveyor. Hal ini menyebabkan pihak perusahaan tidak mengetahui kesesuaian dari segi waktu maupun biaya proyek penggantian conveyor antara pelaksanaan dengan perencanaan. Apakah waktu dan biaya perencanaan sudah sesuai atau belum (lebih besar/kecil) dengan pelaksanaan. Untuk itu perlu dilakukan pengendalian proyek penggantian conveyor.

Metode yang digunakan dalam proses pengendalian proyek penggantian conveyor yaitu Earned Value Method (EVM). Sebelum dilakukan proses pengendalian proyek, dilakukan perencanaan proyek penggantian conveyor terlebih dahulu untuk mengetahui apakah pelaksanaan proyek sesuai dengan dengan waktu dan biaya yang telah ditentukan. Metode yang akan digunakan dalam perencanaan penggantian conveyor yaitu Critical Path Method (CPM) dengan bantuan software Microsoft Project.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN



**Gambar 1. Diagram Alir Penelitian**

Alur penelitian dimulai dengan identifikasi masalah yang ada di perusahaan PT. ABC. Penelitian dilakukan pada proyek penggantian conveyor yang dikerjakan oleh PT. ABC dengan fokus pada perencanaan dan pengendalian penjadwalan proyek. Studi literatur untuk sumber teori-teori yang menunjang dalam pengerjaan penelitian tugas akhir. Dilanjutkan pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian yaitu berupa data sekunder. Setelah datanya didapatkan, selanjutnya melakukan pengolahan data dengan melakukan perencanaan dan pengendalian proyek penggantian conveyor dan dilanjutkan analisis serta penarikan kesimpulan dan saran dari hasil pengolahan data.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Pengumpulan Data

##### 3.1.1 Data deskripsi kegiatan

Proyek penggantian conveyor merupakan proyek perusahaan milik PT.XYZ yang dikerjakan oleh PT.ABC. Anggaran biaya proyek sebesar ±Rp330.000.00 dengan sumber daya yang dilibatkan oleh pihak PT. ABC yaitu tenaga kerja dengan jumlah sebanyak 30 orang. Dari jumlah tenaga kerja tersebut dibagi lagi dalam beberapa golongan diantaranya Supervisor, Fitter, Welder, Helper, Rigger, Operator, Electrical, dan Subkontrak oleh PT. SBM. Berikut ini data ini berisikan kegiatan beserta durasi dan kegiatan pendahulu pada proyek penggantian conveyor dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1. Deskripsi Kegiatan**

| No | Nama Kegiatan   | Durasi | Kode     |                    |
|----|---|--------|----------|--------------------|
|    |   |        | Kegiatan | Kegiatan Pendahulu |
| 1  | SWP & LOTO Procedure  | 3      | K1       | ,                  |
| 2  | Demolish Platform Maintenance                                   | 12     | K2       | K1                 |
| 3  | Dismantle Existing Lighting, Safety Switch and Cable Tray       | 24     | K3       | K2                 |
| 4  | Install Support Cable   | 48     | K4       | K3                 |
| 5  | Disconnect Fire Protection Pipe                                 | 4      | K5       | K4                 |
| 6  | Dismantle Belt by PT. SBM                                       | 14     | K6       | K4                 |
| 7  | Dismantle Rain Hood   | 8      | K7       | K4                 |
| 8  | Install Lifting Lug Existing Truss                              | 24     | K8       | K7                 |
| 9  | Dismantle Existing Roller                                       | 20     | K9       | K8                 |
| 10 | Demolish Tail Pulley, Skirting, Skirting Board and Accessories. | 48     | K10      | K6                 |
| 11 | Demolish Frame Head Pulley and Accessories.                     | 24     | K11      | K10                |
| 12 | Demolish Existing Truss #1                                      | 8      | K12      | K9                 |
| 13 | Demobilisasi Existing Truss #1                                  | 4      | K13      | K12                |
| 14 | Demolish Existing Truss #2                                      | 8      | K14      | K13                |
| 15 | Demobilisasi Existing Truss #2                                  | 4      | K15      | K14                |
| 16 | Demolish Existing Column Bent 1 and Portal 2                    | 6      | K16      | K15                |

ANALISIS PENGENDALIAN PROYEK BERDASARKAN ASPEK KEUANGAN PROYEK PENGGANTIAN  
CONVENYOR MENGGUNAKAN EARNED VALUE METHOD (EVM)

|    |  |    |     |     |
|----|--|----|-----|-----|
| 17 | Demolish Existing Column Portal 1 & 3                          | 4  | K17 | K16 |
| 18 | Demolish Existing Guide Post Take Up Pulley and Platform       | 32 | K18 | K17 |
| 19 | Install Frame Tail Pulley                                      | 72 | K19 | K10 |
| 20 | Install Frame Head Pulley                                      | 36 | K20 | K19 |
| 21 | Install Skirting, Skirt Board, Skirt Dust Hood & Scapper       | 96 | K21 | K19 |
| 22 | Install Column Portal 1 & 3                                    | 4  | K22 | K18 |
| 23 | Install Column Bent 1 and Portal #2                            | 6  | K23 | K22 |
| 24 | Install Truss Section #1                                       | 36 | K24 | K23 |
| 25 | Install Truss Section #2                                       | 36 | K25 | K24 |
| 26 | Install Guide Post Take Up Pulley & Platform<br>Take Up Pulley | 72 | K26 | K25 |
| 27 | Install Platform Maintenance                                   | 26 | K27 | K26 |
| 28 | Install Roller   | 10 | K28 | K26 |
| 29 | Alignment Roller   | 24 | K29 | K28 |
| 30 | Install Fire Protection Pipe & Hydro Test                      | 72 | K30 | K29 |

|    |  |    |     |     |
|----|--|----|-----|-----|
| 31 | Install Rain Hood                          | 24 | K31 | K30 |
| 32 | Install Equipment Electrical & Accessories | 62 | K32 | K31 |
| 33 | Install Cable Tray                         | 54 | K33 | K32 |
| 34 | Install Belt Conveyor by PT SBM            | 16 | K34 | K32 |
| 35 | Commissioning                              | 8  | K35 | K34 |
| 36 | Housekeeping                               | 12 | K36 | K35 |

**3.1.2 Data penggolongan/klasifikasi sumber daya (tenaga kerja)**

Data ini berisikan penggolongan/klasifikasi sumber daya (tenaga kerja) data yang digunakan pada proyek penggantian conveyor dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 2. Penggolongan/Klasifikasi Sumber Daya (Tenaga Kerja)**

| No | Sumber daya          | Inisial | Max (Orang) | Penjelasan  |
|----|----------------------|---------|-------------|---|
| 1  | Fitter               | F       | 8           | Orang yang mempunyai spesialis atau bekerja dan mempunyai keahlian pengerjaan konstruksi baja (memposisikan alat dan melakukan prose penyambungan). |
| 2  | Welder               | W       | 4           | Orang yang bertugas untuk menyambungkan (juru las).   |
| 3  | Helper               | H       | 8           | Orang yang berfungsi untuk membantu serta memenuhi suatu kebutuhan.   |
| 4  | Rigger               | R       | 2           | Orang yang mempunyai kemampuan dan memiliki keterampilan sebagai juru ikat.   |
| 5  | Operator (crane)     | O       | 2           | Orang yang berfungsi sebagai operator dari Crane.   |
| 6  | Electrical           | E       | 3           | Orang yang mengerjakan di bagian kelistrikan.   |
| 7  | Supervisor           | S       | 1           | Orang yang menegakkan disiplin di perusahaan.   |
| 8  | Subkontrak (PT. SBM) | SK      | 1           | Perusahaan sebagai pihak ketiga untuk membantu pengerjaan.  |

### 3.1.3 Data ongkos sumber daya

Data ini berisikan ongkos sumber daya tenaga kerja yang ada pada proyek penggantian conveyor. Terdapat ongkos subkontrak yang dibayar di akhir pekerjaan kepada PT. SBM yaitu senilai Rp34.331.000 per kegiatan. Ongkos tenaga kerja dilakukan pembayaran berdasarkan pekerjaan yang telah diselesaikan. Berikut ongkos tenaga kerja dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabel 3. Ongkos Sumber Daya**

| No | Nama             | Ongkos (Rp/Jam) |          |
|----|------------------|-----------------|----------|
|    |                  | Reguler         | Lembur   |
| 1  | Fitter           | Rp52.400        | Rp62.880 |
| 2  | Welder           | Rp53.400        | Rp64.080 |
| 3  | Helper           | Rp50.400        | Rp60.480 |
| 4  | Rigger           | Rp52.900        | Rp63.480 |
| 5  | Operator (crane) | Rp60.000        | Rp68.880 |

ANALISIS PENGENDALIAN PROYEK BERDASARKAN ASPEK KEUANGAN PROYEK PENGGANTIAN  
CONVENYOR MENGGUNAKAN EARNED VALUE METHOD (EVM)

|   |            |          |          |
|---|------------|----------|----------|
| 6 | Electrical | Rp53.200 | Rp63.840 |
| 7 | supervisor | Rp70.000 | ,        |

### 3.1.4 Data alokasi sumber daya

Berikut data alokasi sumber daya pada proyek penggantian conveyor dapat dilihat pada tabel 4.

**Tabel 4. Alokasi Sumber Daya**

| No | Deskripsi Alokasi Kegiatan   | Kode Alokasi Tenaga Kerja |
|----|--|---------------------------|
| 1  | Dilakukan prosedur SWP (standard work permit) & LOTO (lock out tag out) untuk surat perizinan untuk kerja dari team operation dan meyakinkan bahwa mesin telah mati oleh 1 Supervisor. | S1                        |
| 2  | Menghancurkan platform maintenance oleh 1 Welder, 2 Helper, dan 3 Fitter.  | W1, H2, F3                |
| 3  | Melepaskan lampu, safety switch dan cable tray oleh 3 Electrical.  | E3                        |
| 4  | Pemasangan penopang kabel oleh 2 Fitter, 2 Helper dan 1 Welder.  | F2, H2, W1                |
| 5  | Melepaskan pipa proteksi kebakaran conveyor oleh 2 Fitter dan 2 Helper.  | F2, H2                    |
| 6  | Pembongkaran belt conveyor yang dilakukan oleh PT.SBM.   | SK1                       |
| 7  | Pembongkaran tudung hujan conveyor oleh 2 Fitter dan 2 Helper.   | F2, H2                    |
| 8  | Pemasangan lifting lug pada struktur conveyor oleh 2 Welder dan 2 Helper.  | W2, H2                    |
| 9  | Pembongkaran roller conveyor oleh 4 Fitter dan 4 Helper.   | F4, H4                    |
| 10 | Menghancurkan tail pulley, skirting, skirting board dan accessories oleh 4 Fitter, 1 Welder, dan 1 Helper.   | F4, W1, H1                |
| 11 | Melepaskan head pulley dan aksesoris dengan mengalokasikan 4 Fitter, 2 Welder, dan 2 Helper.   | F2, W2, H2                |
| 12 | Membongkar rangka 1 oleh 2 Fitter, 2 Welder, 2 Rigger, dan 1 Operator Crane.   | F2, W2, R2, O1            |
| 13 | Memindahkan rangka 1 oleh 1 Operator dan 2 Rigger.   | O1, R2                    |
| 14 | Membongkar rangka 2 oleh 2 Fitter, 2 Welder, 2 Rigger, dan 1 Operator Crane.   | F2, W2, R2, O1            |

|    |  |                |
|----|--|----------------|
| 15 | Memindahkan rangka 2 oleh 1 Operator dan 2 Rigger.   | O1, R2         |
| 16 | Menghancurkan Column bent 1 dan portal 2 yang lama oleh 1 Fitter, 1 Helper, dan 1 Operator.                  | F1, H1, O1     |
| 17 | Menghancurkan portal 1 dan 3 yang lama oleh 1 Fitter, 1 Helper, dan 1 Operator.                              | F1, H1, O1     |
| 18 | Melepaskan guide post, pulley & platform yang lama dengan mengalokasikan 2 Fitter, 1 Helper, dan 1 Operator. | F2, H1, O1     |
| 19 | Pemasangan rangka tail pulley yang baru oleh 4 Fitter, 1 Welder, dan Helper 1.                               | F4, W1, H1     |
| 20 | Pemasangan rangka head pulley yang baru oleh 2 Fitter, 2 Welder, dan Helper 2.                               | F2, W2, H2     |
| 21 | Pemasangan skirting, skirt board, skirt dust hood & scraper yang baru oleh 4 Fitter, 1 Welder, dan Helper 1. | F4, W1, H1     |
| 22 | Pemasangan portal kolom 1 dan 3 oleh 1 Fitter, 1 Helper, dan 1 Operator.                                     | F1, H1, O1     |
| 23 | Pemasangan column bent 1 dan portal 2 yang baru oleh 1 Fitter, 1 Helper, dan 1 Operator.                     | F1, H1, O1     |
| 24 | Pemasangan rangka 1 yang baru oleh 2 Fitter, 2 Welder, 2 Rigger, dan 1 Operator.                             | F2, W2, R2, O1 |

|    |   |                |
|----|---|----------------|
| 25 | Pemasangan rangka 2 yang baru oleh 2 Fitter, 2 Welder, 2 Rigger, dan 1 Operator.            | F2, W2, R2, O1 |
| 26 | Pemasangan guide post, pulley & platform yang baru oleh 2 Fitter, 1 Helper, dan 1 Operator. | F2, H1, O1     |
| 27 | Pemasangan platform maintenance yang baru oleh 1 Welder, 2 Helper, dan 3 Fitter             | W1, H2, F3     |
| 28 | Pemasangan roller conveyor yang baru oleh 4 Fitter dan 4 Helper.                            | F4, H4         |
| 29 | Menyelaraskan roller conveyor oleh 4 Fitter dan 1 Helper.                                   | F4, H1         |
| 30 | Pemasangan pipa proteksi kebakaran dan uji hidro oleh 2 Fitter dan 2 Helper.                | F2, H2         |
| 31 | Pemasangan rain hood conveyor oleh 2 Fitter dan 2 Helper.                                   | F2, H2         |
| 32 | Pemasangan peralatan listrik dan aksesoris oleh 3 Electrical.                               | E3             |

ANALISIS PENGENDALIAN PROYEK BERDASARKAN ASPEK KEUANGAN PROYEK PENGGANTIAN  
CONVENYOR MENGGUNAKAN EARNED VALUE METHOD (EVM)

|    |   |            |
|----|---|------------|
| 33 | Pemasangan kabel tray oleh 2 Fitter, 2 Helper, dan 1 Welder.                | F2, H2, W1 |
| 34 | Pemasangan belt conveyor yang dilakukan oleh PT.SBM.                        | SK1        |
| 35 | Testing conveyor yang sudah jadi oleh 2 Fitter, 2 Electrical, dan 2 Helper. | F2, E2, H2 |
| 36 | Membersihkan dan merapikan area kerja oleh 6 Helper.                        | H6         |

### 3.1.5 Data BCWP

Data ini berisikan bobot pelaksanaan dan anggaran proyek penggantian conveyor per harinya. Dari isi tersebut dilakukan perhitungan sehingga menghasilkan biaya dan biaya kumulatif. Berikut ini merupakan data BCWP yang dapat dilihat sebagai pada Tabel 5.

**Tabel 5. Data BCWP**

| Hari Ke | Bobot (%) | Anggaran      | Biaya            | Biaya Kumulatif |
|---------|-----------|---------------|------------------|-----------------|
| Kode    | a         | b             | $c = a \times b$ | d               |
| 1       | 0,74%     | Rp330.000.000 | Rp2.426.968      | Rp2.426.968     |
| 2       | 1,11%     |               | Rp3.675.422      | Rp6.102.390     |
| 3       | 1,78%     |               | Rp5.885.960      | Rp11.988.350    |
| 4       | 1,22%     |               | Rp4.025.518      | Rp16.013.868    |
| 5       | 14,26%    |               | Rp47.062.619     | Rp63.076.487    |
| 6       | 3,42%     |               | Rp11.285.439     | Rp74.361.926    |
| 7       | 6,98%     |               | Rp23.030.548     | Rp97.392.474    |
| 8       | 4,56%     |               | Rp15.043.496     | Rp112.435.969   |
| 9       | 2,34%     |               | Rp7.709.748      | Rp120.145.717   |
| 10      | 6,73%     |               | Rp22.203.167     | Rp142.348.884   |
| 11      | 3,91%     |               | Rp12.911.966     | Rp155.260.850   |
| 12      | 5,91%     |               | Rp19.510.940     | Rp174.771.790   |
| 13      | 4,69%     |               | Rp15.483.712     | Rp190.255.502   |
| 14      | 2,69%     |               | Rp8.884.738      | Rp199.140.240   |
| 15      | 2,69%     |               | Rp8.884.738      | Rp208.024.978   |
| 16      | 1,22%     |               | Rp4.013.706      | Rp212.038.683   |
| 17      | 5,03%     |               | Rp16.585.678     | Rp228.624.362   |
| 18      | 2,60%     |               | Rp8.577.540      | Rp237.201.901   |
| 19      | 3,76%     |               | Rp12.412.195     | Rp249.614.096   |
| 20      | 1,16%     |               | Rp3.834.656      | Rp253.448.752   |
| 21      | 1,16%     |               | Rp3.834.656      | Rp257.283.408   |
| 22      | 1,16%     |               | Rp3.834.656      | Rp261.118.063   |
| 23      | 2,03%     |               | Rp6.697.333      | Rp267.815.396   |

ANALISIS PENGENDALIAN PROYEK BERDASARKAN ASPEK KEUANGAN PROYEK PENGGANTIAN CONVENYOR MENGGUNAKAN EARNED VALUE METHOD (EVM)

|    |        |  |              |               |
|----|--------|--|--------------|---------------|
| 24 | 0,87%  |  | Rp2.862.677  | Rp270.678.073 |
| 25 | 1,60%  |  | Rp5.265.748  | Rp275.943.821 |
| 26 | 0,73%  |  | Rp2.403.071  | Rp278.346.892 |
| 27 | 0,73%  |  | Rp2.403.071  | Rp280.749.963 |
| 28 | 12,35% |  | Rp40.738.748 | Rp321.488.710 |
| 29 | 2,58%  |  | Rp8.511.290  | Rp330.000.000 |

### 3.1.6 Data ACWP

Data ini berisikan laporan keuangan proyek penggantian conveyor 210 per harinya. Data ini digunakan karena conveyor 210 merupakan conveyor dengan jenis yang sama dengan conveyor 211. Berikut ini merupakan data ACWP yang dapat dilihat sebagai pada Tabel 6.

**Tabel 6. Biaya ACWP**

| Hari Ke | Biaya        | Biaya Kumulatif | Hari Ke | Biaya        | Biaya Kumulatif |
|---------|--------------|-----------------|---------|--------------|-----------------|
| 1       | Rp2.809.800  | Rp2.809.800     | 16      | Rp5.164.800  | Rp219.613.800   |
| 2       | Rp4.589.400  | Rp7.399.200     | 17      | Rp10.595.000 | Rp230.208.800   |
| 3       | Rp5.719.000  | Rp13.118.200    | 18      | Rp13.713.600 | Rp243.922.400   |
| 4       | Rp6.216.000  | Rp19.334.200    | 19      | Rp10.530.200 | Rp254.452.600   |
| 5       | Rp41.943.800 | Rp61.278.000    | 20      | Rp4.934.400  | Rp259.387.000   |
| 6       | Rp14.743.600 | Rp76.021.600    | 21      | Rp4.934.400  | Rp264.321.400   |
| 7       | Rp17.599.000 | Rp93.620.600    | 22      | Rp4.934.400  | Rp269.255.800   |
| 8       | Rp18.711.400 | Rp112.332.000   | 23      | Rp4.934.400  | Rp274.190.200   |
| 9       | Rp12.686.400 | Rp125.018.400   | 24      | Rp4.934.400  | Rp279.124.600   |
| 10      | Rp15.508.600 | Rp140.527.000   | 25      | Rp4.382.400  | Rp283.507.000   |
| 11      | Rp24.076.800 | Rp164.603.800   | 26      | Rp3.830.400  | Rp287.337.400   |
| 12      | Rp18.766.000 | Rp183.369.800   | 27      | Rp3.830.400  | Rp291.167.800   |
| 13      | Rp14.795.000 | Rp198.164.800   | 28      | Rp42.220.200 | Rp333.388.000   |
| 14      | Rp11.119.400 | Rp209.284.200   | 29      | Rp6.324.800  | Rp339.712.800   |
| 15      | Rp5.164.800  | Rp214.449.000   |         |              |                 |

### 3.2 Pengolahan data

#### 3.2.1 Hasil penginputan deskripsi kegiatan

Langkah awal pengolahan data yaitu menginput kegiatan, durasi dan kegiatan pendahulu proyek penggantian conveyor. Setelah menginput semua deskripsi kegiatan, selanjutnya pilih fitur schedule otomatis untuk menghasilkan schedule dengan yang ada pada gantt chart. Dari gantt chart yang ditampilkan pada project worksheet dapat dilihat durasi dan tanggal mulai, selesai proyek pada Tabel 7.

**Tabel 7. Project Worksheet**

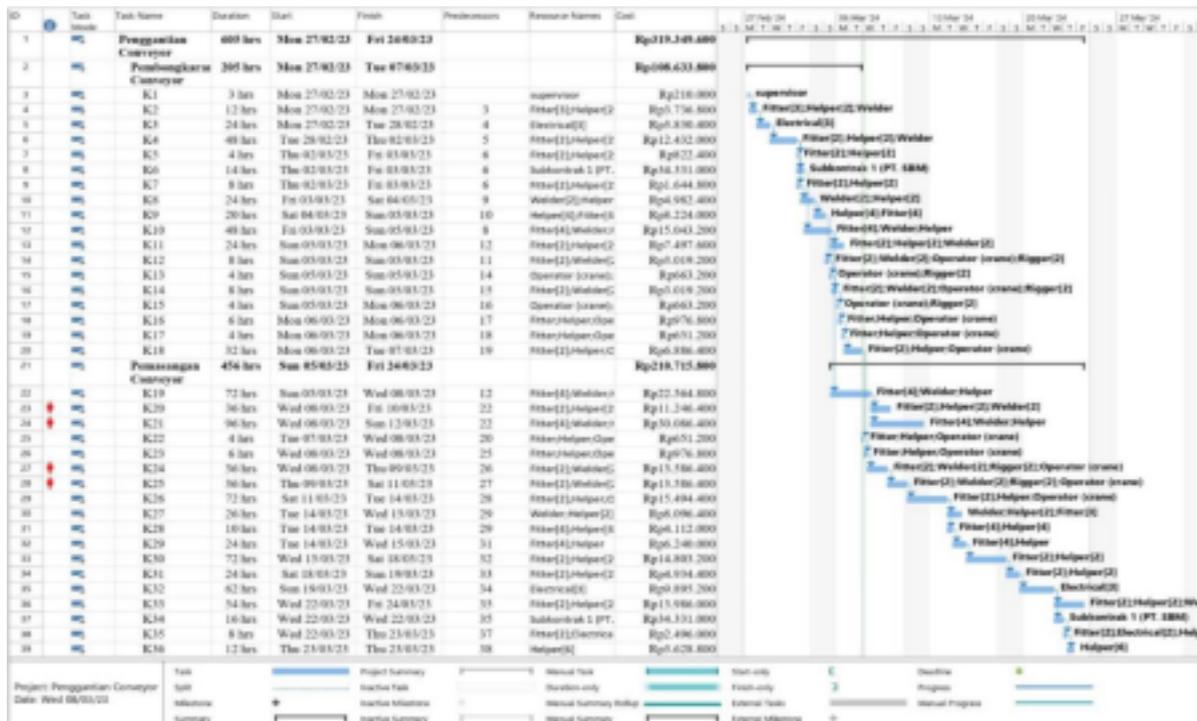
| No | Task Name                          | Duration       | Start               | Finish              |
|----|------------------------------------|----------------|---------------------|---------------------|
| 1  | <b>Proyek Penggantian Conveyor</b> | <b>605 hrs</b> | <b>Mon 27/02/23</b> | <b>Fri 24/03/23</b> |
| 2  | Pembongkaran Conveyor              | 205 hrs        | Mon 27/02/23        | Tue 07/03/23        |
| 3  | Pemasangan Conveyor                | 456 hrs        | Sun 05/03/23        | Fri 24/03/23        |

Dapat dilihat dari tabel diatas menunjukkan durasi penyelesaian proyek yaitu selama 605 jam dimana pengerjaan mulai dari hari senin tanggal 27,02,2023 dan berakhir pada hari jumat, 24,03,2023. Selain itu, terdapat schedule pada gantt chart dan network diagram proyek penggantian conveyor yang dapat ditampilkan.

#### 3.2.2 Hasil alokasi sumber daya

Sebelum dilakukan alokasi sumber daya, dilakukan penginputan sumber daya berdasarkan data penggolongan/klasifikasi dan ongkos tenaga kerja pada resource sheet. Setelah itu dilakukan alokasi sumber daya berdasarkan data alokasi sumber daya. Dapat dilihat gantt chart setelah dilakukan alokasi sumber daya pada Gambar 2

## ANALISIS PENGENDALIAN PROYEK BERDASARKAN ASPEK KEUANGAN PROYEK PENGGANTIAN CONVENYOR MENGGUNAKAN EARNED VALUE METHOD (EVM)



**Gambar 2. Gantt Chart Setelah Alokasi Sumber Daya**

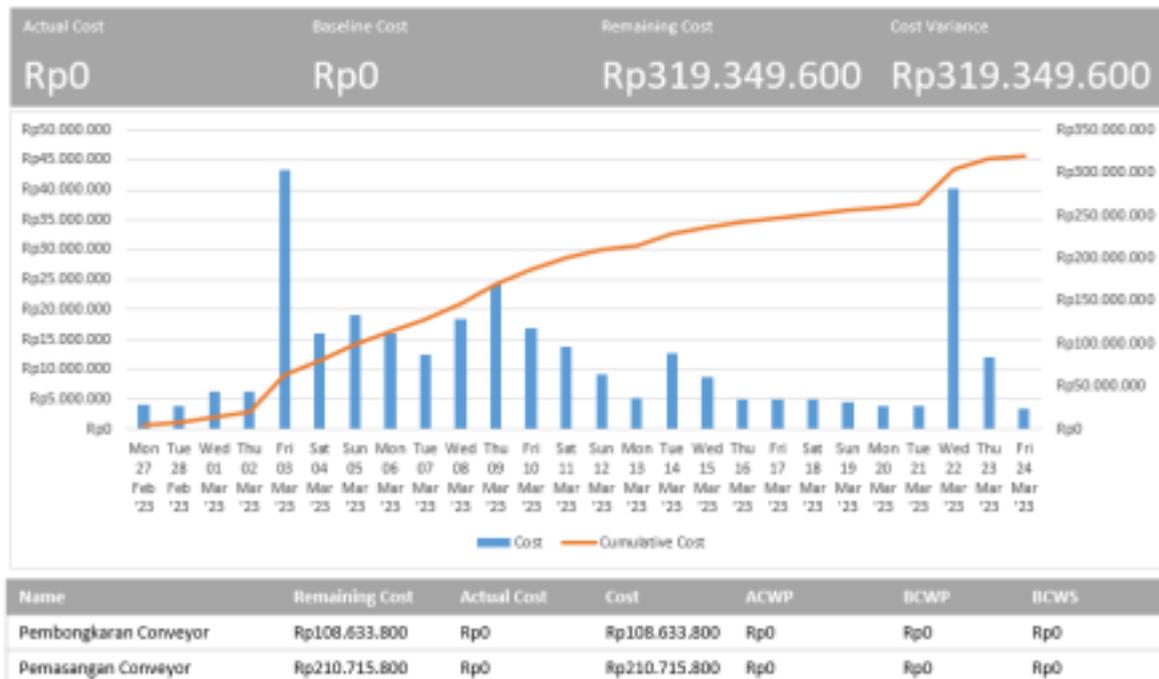
Dapat dilihat pada gantt chart diatas yang menunjukkan pada project worksheet terdapat kolom resource sheet dan cost. Dari sumber daya yang telah diinput, dapat memunculkan biaya proyek penggantian conveyor yaitu sebesar Rp319.349.600. Selain itu, terdapat indikator overallocated di beberapa aktivitas, sehingga perlu dilakukan pemerataan sumber daya (tenaga kerja).

### 3.2.3 Hasil pemerataan sumber daya (tenaga kerja)

Langkah awal sebelum pemerataan yaitu mencari tahu sumber daya (tenaga kerja) yang mengalami overallocated pada resource sheet dan membuka resource graph untuk mengetahui jumlah tenaga kerja dan menunjukkan tanggal yang terjadi overallocated. Setelah mengetahuinya, selanjutnya dilakukan pemerataan sumber daya (tenaga kerja) menggunakan fitur Level All. Dapat dilihat pada gantt chart pemerataan sumber daya yang sudah tidak menunjukkan indikator overallocated, sehingga schedule sudah bisa dilanjutkan pembuatan Kurva S proyek penggantian conveyor.

### 3.2.4 Kurva S

Berikut ini merupakan Kurva S proyek penggantian conveyor yang dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3. Kurva S Proyek Penggantian Conveyor**

**3.2.5 Perhitungan SV, CV, SPI, dan CPI**

Dilakukan pengendalian proyek dengan melakukan perhitungan nilai varian dan indeks kinerja. Indikator yang digunakan yaitu BCWS atau Rencana yang telah dibuat pada Kurva S sebelumnya, serta data BCWP (Pelaksanaan) dan ACWP (Aktual) yang telah dikumpulkan pada pengumpulan data. Hasil dari perhitungan SV, CV, CPI, dan SPI yang nantinya dilakukan analisis. Berikut ini merupakan hasil perhitungan varian yang dapat dilihat pada Tabel 8.

**Tabel 8. Hasil perhitungan CV, SV, CPI dan SPI**

| Fase | Hari ke | Nilai Varian |    | Nilai Indeks Kinerja |     |
|------|---------|--------------|----|----------------------|-----|
|      |         | SV           | CV | SPI                  | CPI |
| 1    | 1-5     | -            | -  | <1                   | <1  |
| 2    | 6-10    | -            | +  | <1                   | >1  |
| 3    | 11-18   | -            | -  | <1                   | <1  |
| 4    | 19-23   | +            | -  | >1                   | <1  |
| 5    | 24-26   | -            | -  | <1                   | <1  |

**3.3 Analisis**

**3.3.1 Analisis Critical Path Method (CPM)**

Dapat dilihat dari schedule perencanaan menunjukkan kegiatan kritis dan nonkritis.

ANALISIS PENGENDALIAN PROYEK BERDASARKAN ASPEK KEUANGAN PROYEK PENGGANTIAN  
CONVENYOR MENGGUNAKAN EARNED VALUE METHOD (EVM)

Kegiatan non-kritis sebanyak 11 kegiatan dan kegiatan kritis sebanyak 25 kegiatan yang dapat diartikan aktivitas-aktivitas paling banyak memakan waktu yaitu selama 605 jam atau 26 hari. **3.3.2 Analisis Hasil Pemerataan Sumber Daya**

Dari hasil pemerataan bahwa terdapat perubahan durasi pada kegiatan K21, dimana durasi sebelumnya 96 jam dan setelah pemerataan berdurasi 121 jam. Hal ini dikarenakan bahwa kegiatan tersebut tidak termasuk kegiatan kritis sehingga dapat dilakukan pengalokasian ke hari berikutnya. Pemerataan dilakukan dengan hanya melakukan pengalokasian khusus sumber daya tenaga kerja Welder saja, sehingga tidak terjadinya penambahan biaya

**3.3.3 Analisis Biaya dan Waktu Proyek**

Berdasarkan hasil perhitungan varian dan indeks kinerja bahwa dilakukan pengendalian proyek dengan analisis varian terpadu. Dari analisis tersebut dapat dilihat bahwa proyek mengalami keterlambatan biaya atau tidak, serta biaya mengalami pemborosan atau tidak. Adapun penyebab dari keterlambatan dan pemborosan biaya pada pengerjaan proyek penggantian conveyor yang dapat dilihat pada Tabel 9.

**Tabel 9. Analisis Varian Terpadu**

| Fase | Analisis   | Penyebab   |
|------|--|--|
| 1    | Pekerjaan terlaksana terlambat dari jadwal dan biaya pengeluaran lebih besar dari anggaran.      | - Perizinan kerja terlambat (kegiatan K1)<br>- Pekerja masih awam dalam membaca desain platform maintenance.   |
| 2    | Pekerjaan terlaksana terlambat dari jadwal dan biaya pengeluaran lebih sedikit dari anggaran.    | - Belum diketahui.   |
| 3    | Pekerjaan terlaksana terlambat dari jadwal dan biaya pengeluaran lebih besar dari anggaran.      | - Pengerjaan dalam satu hari dilakukan beberapa kegiatan sehingga pembagian tenaga kerja tidak teratur.<br>- Miskomunikasi antara team material dan team eksekusi (pekerja). |
| 4    | Pekerjaan terlaksana lebih cepat dari jadwal dengan biaya pengeluaran lebih besar dari anggaran. | - Penambahan tenaga kerja tidak teratur.   |
| 5    | Pekerjaan terlaksana terlambat dari jadwal dan biaya pengeluaran lebih besar dari anggaran.      | - Permintaan atau request dari team maintenance dan operation.   |

**4. KESIMPULAN**

Metode CPM dan EVM digunakan dalam perencanaan dan pengendalian proyek penggantian conveyor dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Durasi perencanaan penyelesaian proyek penggantian conveyor yang didapatkan yaitu selama 605 jam atau 26 hari, pengerjaan proyek mulai dari tanggal 27/02/2023 hingga

24/03/2023.

2. Berdasarkan dari total biaya aktual yaitu senilai Rp339.712.800 di mana angka tersebut jauh lebih besar dari rencana proyek senilai Rp319.349.600.
3. Berdasarkan hasil analisis varian terpadu yang menunjukkan bahwa terjadinya keterlambatan pelaksanaan dari rencana dan pengeluaran lebih besar dari anggaran. Keterlambatan tersebut terjadi pada fase ke 1,2,3, dan 5.
4. Berdasarkan hasil wawancara bahwa terdapat dua faktor penyebab keterlambatan dan pengeluaran biaya yang lebih pada proyek penggantian conveyor yaitu Method dan Man.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Alwi, M. A., & Syahrizal, I. (2015). Analisis Penerapan Sistem Penjadwalan CPM, PERT, Dan LOB Pada Penjadwalan Proyek (Studi Kasus: Pembangunan Gedung Kantor PT. Jasa Asuransi Indonesia–Pematang Siantar). *J. Tek. Sipil USU*, 1-13.
- Utari, L. D., & Anwar, S. (2020). Analisis Manajemen Proyek Pembangunan Bendung Cibusul Sungai Cikeruh Kabupaten Majalengka. *Jurnal Konstruksi dan Infrastruktur*, 6(4).