

# PENGENDALIAN PROYEK KONSTRUKSI GEDUNG MENGUNAKAN *CRITICAL PATH METHOD* (CPM) DAN *EARNED VALUE METHOD* (EVM)

**Almuntofa Purwantoro**

Jurusan/Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya  
Jln. Hendrik Timang, Palangka Raya  
e-mail: [almuntofa.p@jts.upr.ac.id](mailto:almuntofa.p@jts.upr.ac.id)

**Krisaverona Janeolantya Suhin**

Jurusan/Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya  
Jln. Hendrik Timang, Palangka Raya  
e-mail: [krisverjs@gmail.com](mailto:krisverjs@gmail.com)

**Waluyo Nuswantoro**

Jurusan/Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya  
Jln. Hendrik Timang, Palangka Raya  
e-mail: [waluyonuswantoro@yahoo.com](mailto:waluyonuswantoro@yahoo.com)

**Abstract:** *Physical infrastructure development in Palangka Raya grew rapidly along with the development of the Central Borneo Province. A variety of large and small-scale projects worked to sufficient the needs of the community that increasingly complex. In the construction of physical facilities needs a serious management, considering the increasing of work item causes a more complex interdependence between one job to another job. Therefore, in project planning needs to analysis the cost and time so that implementation of the project goes according to plan. The object of this research is the development of lecture building in Palangka Raya Christian University. The methods that used to analyze and evaluate this project is the Critical Path Method (CPM) and Earned Value Method (EVM). Critical Path Method (CPM) is network analysis which seeks to optimize the total project completion with cognize interpedence activities, backup time available and the critical path activities that should not be delayed. Earned Value Method (EVM) is a control method that is used to control the cost and time of execution an integrated project. The Critical Path Method research resulted a 399-day duration and several work items which included in network diagram's critical path. The time and cost control with Earned Value Method showed 120 days in duration and Rp. 1.203.701.790, 82 in cost.*

**Keywords:** *Cost, Time, Critical Path Method (CPM), Earned Value Method (EVM)*

**Abstrak:** Pembangunan sarana fisik di Kota Palangka Raya semakin pesat seiring berkembangnya wilayah provinsi Kalimantan Tengah. Berbagai proyek berskala besar dan kecil dikerjakan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat yang semakin kompleks. Dalam pembangunan sarana fisik perlu suatu pengelolaan yang serius, mengingat semakin banyak item pekerjaannya maka semakin kompleks ketergantungan antara satu pekerjaan dengan pekerjaan lainnya. Oleh karena itu dalam perencanaan proyek perlu dilakukan analisis terhadap biaya dan waktu agar pelaksanaan proyek berjalan sesuai rencana. Objek penelitian yang digunakan sebagai penelitian ini adalah proyek pembangunan gedung perkuliahan di Universitas Kristen Palangka Raya. Metode yang digunakan dalam menganalisis dan mengevaluasi proyek ini adalah dengan menggunakan *Critical Path Method* (CPM) dan *Earned Value Method* (EVM). *Critical Path Method* (CPM) atau metode jalur kritis merupakan analisis jaringan kerja yang berusaha mengoptimalkan waktu penyelesaian total proyek dengan mengetahui ketergantungan kegiatan antar kegiatan lainnya dan jalur kritis kegiatan yang tidak boleh terlambat. *Earned Value Method* (EVM) adalah suatu metode pengendalian yang digunakan untuk mengendalikan biaya dan waktu pengerjaan proyek secara terpadu. Hasil penelitian dengan menggunakan *Critical Path Method* (CPM) dari segi perencanaan waktu didapat durasi pengerjaan proyek 399 hari dan didapat item pekerjaan yang termasuk dalam lintasan kritis pada *network diagram*. Hasil pengendalian waktu dan biaya menggunakan *Earned Value Method* didapatkan durasi 120 hari dan biaya sebesar Rp. 1.203.701.790,82.

**Kata kunci:** : Biaya, Waktu, *Critical Path Method* (CPM), *Earned Value Method* (EVM)

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan dunia industri konstruksi yang semakin pesat, maka tingkat kesulitan untuk mengelola dan menjalankan sebuah proyek juga semakin tinggi. Dalam menyelesaikan proyek konstruksi berbagai hal dapat terjadi yang bisa menyebabkan bertambahnya waktu pelaksanaan dan penyelesaian proyek menjadi terlambat, tetapi ada juga proyek yang mengalami percepatan dari jadwal awal yang direncanakan. Dalam hal ini diperlukan teknik perencanaan dan pengendalian agar proyek dapat berjalan sesuai dengan rencana. Metode yang digunakan dalam menganalisis dan mengevaluasi proyek ini adalah *Critical Path Method* (CPM) dan *Earned Value Method* (EVM). Metode *Critical Path* (CPM) diperlukan karena dapat mengetahui ketergantungan kegiatan antar kegiatan lainnya, cadangan waktu yang tersedia dan jalur kritis kegiatan yang tidak boleh terlambat. Sedangkan *Earned Value Method* (EVM) diperlukan untuk mengukur dan mengkomunikasikan progress dari kinerja suatu pekerjaan. Objek penelitian yang digunakan sebagai bahan studi kasus ini adalah pada proyek pembangunan Gedung perkuliahan Universitas Kristen Palangka Raya yang telah selesai.

### Tujuan dan Manfaat

Tujuan yang diharapkan pada penelitian ini Untuk mengetahui durasi waktu perencanaan dengan menggunakan *Critical path Method* (CPM), item pekerjaan kritis, dan waktu serta biaya dengan menggunakan *Earned Value Method* (EVM).

Sedangkan manfaat yang ingin diperoleh dari penelitian ini berupa peningkatan dan pengembangan ilmu pengetahuan di bidang manajemen konstruksi terutama dalam perencanaan dan pengendalian proyek.

## TINJAUAN PUSTAKA

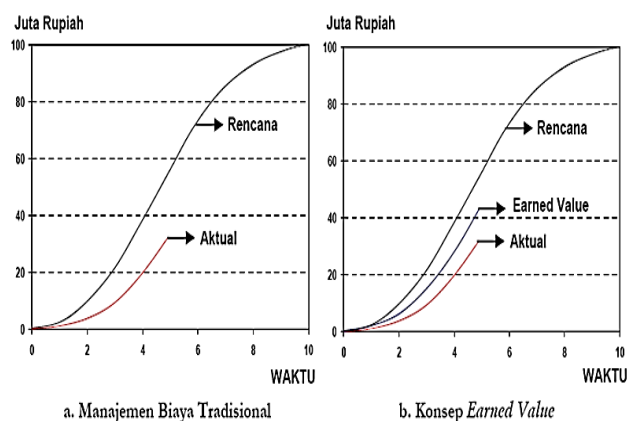
### Teknik Perencanaan Waktu dengan menggunakan Critical Path Method (CPM)

Menurut Levin dan Kirkpatrick (1972), metode Jalur Kritis (*Critical Path Method*-CPM), yakni metode untuk merencanakan dan mengawasi proyek merupakan sistem

yang paling banyak dipergunakan diantara semua sistem lain yang memakai prinsip pembentukan jaringan. Dengan CPM, jumlah waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan berbagai tahap suatu proyek dianggap diketahui dengan pasti, demikian pula hubungan antara sumber yang digunakan dan waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek. CPM adalah model manajemen proyek yang mengutamakan biaya sebagai objek yang dianalisis (Siswanto, 2007). CPM merupakan analisa jaringan kerja yang berusaha mengoptimalkan biaya total proyek melalui pengurangan atau percepatan waktu penyelesaian total proyek yang bersangkutan.

### Teknik Pengendalian Waktu dan Biaya dengan menggunakan Earned Value Method (EVM)

Flemming dan Koppelman yang dikutip oleh Soemardi, B. W., R.D. Wiharadikusumah, M. Abduh dan Pujoartanto (2007) menjelaskan konsep *earned value* dibandingkan manajemen biaya tradisional. Seperti dijelaskan pada Gambar 2.1, manajemen biaya tradisional hanya menyajikan dua dimensi saja yaitu hubungan yang sederhana antara biaya aktual dengan biaya rencana. Dengan manajemen biaya tradisional, status kinerja tidak dapat diketahui.



Gambar 1. Perbandingan Manajemen Biaya Tradisional dengan Earned Value

### Indikator-Indikator Earned Value Method

Indikator-indikator yang dipakai dalam *Earned Value Method* yaitu :

1. ACWP atau *actual cost of work performed* adalah biaya aktual yang dikeluarkan untuk

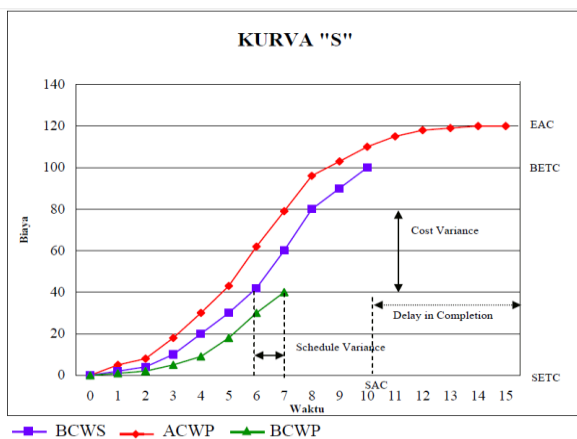
menyelesaikan pekerjaan sampai pada periode tertentu. ACWP dapat disajikan per periode atau kumulatif.

2. *BCWP* atau *budgeted cost of work performed* yaitu kemajuan yang telah dicapai berdasarkan nilai uang dari pekerjaan-pekerjaan yang telah diselesaikan pada periode waktu tertentu. *BCWP* inilah yang disebut *earned value*. *BCWP* ini dihitung berdasarkan akumulasi dari pekerjaan-pekerjaan yang telah diselesaikan.
3. *BCWS* atau *budgeted cost of work scheduled* adalah merupakan anggaran biaya yang dialokasikan berdasarkan rencana kerja yang telah disusun terhadap waktu. *BCWS* dihitung dari akumulasi anggaran biaya yang direncanakan untuk pekerjaan dalam periode waktu tertentu. *BCWS* pada akhir proyek (Penyelesaian 100%) disebut *Budget at Completion (BAC)*.

*Variance* yang dihasilkan dari 3 indikator tersebut adalah *variance biaya* atau *CV* dan *variance jadwal* atau *SV*. *Variance biaya* didapat dari selisih antara *BCWP* dengan *ACWP*. Sedangkan *variance jadwal* didapat dari selisih antara *BCWP* dengan *BCWS*.

**Penilaian Kerja Proyek dengan Konsep Earned Value**

Penggunaan konsep *earned value* dalam penilaian kinerja proyek dijelaskan melalui Gambar 2.2 Beberapa istilah yang terkait dengan penilaian ini adalah *Cost Variance*, *Schedule Variance*, *Cost Performance Index*, *Schedule Performance Index*, *Estimate at Completion*, dan *Variance at Completion*.



**Gambar 2.** Grafik Kurva S *Earned Value*

**a. Cost Variance (CV)**

*Cost variance* merupakan selisih antara nilai yang diperoleh setelah menyelesaikan paket-paket pekerjaan dengan biaya aktual yang terjadi selama pelaksanaan proyek. Rumus untuk *Cost Variance* adalah :

$$CV = BCWP - ACWP \tag{1}$$

**b. Schedule Variance (SV)**

*Schedule variance* digunakan untuk menghitung penyimpangan antara *BCWS* dengan *BCWP*. Rumus untuk *Schedule Variance* adalah:

$$SV = BCWP - BCWS \tag{2}$$

**c. Cost Performance Index (CPI)**

Faktor efisiensi biaya yang telah dikeluarkan dapat diperlihatkan dengan membandingkan nilai pekerjaan yang secara fisik telah diselesaikan (*BCWP*) dengan biaya yang telah dikeluarkan dalam periode yang sama (*ACWP*). Rumus untuk *CPI* adalah :

$$CPI = BCWP / ACWP \tag{3}$$

**d. Schedule Performance Index (SPI)**

Faktor efisiensi kinerja dalam menyelesaikan pekerjaan dapat diperlihatkan oleh perbandingan antara nilai pekerjaan yang secara fisik telah diselesaikan (*BCWP*) dengan rencana pengeluaran biaya yang dikeluarkan berdasar rencana pekerjaan (*BCWS*). Rumus untuk *Schedule Performance Index* adalah :

$$SPI = BCWP / BCWS \tag{4}$$

**e. Prediksi Biaya Penyelesaian Akhir Proyek / Budget Estimate at Completion (BEAC)**

*BEAC* adalah jumlah pengeluaran sampai pada saat pelaporan ditambah perkiraan biaya untuk pekerjaan tersisa. Ada beberapa rumus perhitungan *BEAC*, salah satunya adalah sebagai berikut:

$$BEAC = ACWP + ((BAC - BCWP) / (CPI)) \dots \tag{5}$$

**f. Prediksi Waktu Penyelesaian Proyek / Schedule Estimate at Completion (SEAC)**

*SEAC* adalah jumlah waktu pelaksanaan pekerjaan sampai pada saat pelaporan ditambah perkiraan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan tersisa. Hal ini dimaksudkan agar pelaksana dapat memprediksi selesainya pekerjaan. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$SEAC = tBCWP + ((SAC - tBCWP) / (SPI)) \tag{6}$$

## METODE PENELITIAN

### Critical Path Method (CPM)

Sistematika dari proses penyusunan jaringan kerja (*network*) adalah sebagai berikut (Soeharto, 1999) :

- Mengkaji dan mengidentifikasi lingkup proyek, menguraikan, memecahkannya menjadi kegiatan-kegiatan atau kelompok kegiatan yang merupakan komponen proyek.
- Menyusun kembali komponen-komponen pada butir 1, menjadi mata rantai dengan urutan yang sesuai logika ketergantungan.
- Memberikan perkiraan kurun waktu bagi masing-masing kegiatan yang dihasilkan dari penguraian lingkup proyek.
- Mengidentifikasi jalur kritis (*Critical Path*) dan *float* pada jaringan kerja.

### Earned Value Method (EVM)

Analisis dengan menggunakan metode *Earned Value* sebagai berikut:

- Analisis data antara lain prestasi yang direncanakan dengan prestasi realisasi selama bulan pelaporan, waktu rencana kegiatan, nilai kontrak serta biaya aktual tiap bulan pelaporan Untuk data biaya aktual menggunakan pendekatan harga pasar dan kemudian dikalkulasi berdasarkan analisa SNI.
- Berdasarkan nilai kontrak, prestasi rencana dan prestasi realisasi kumulatif, dilakukan perhitungan nilai hasil (BCWP) pada tiap waktu pelaporan. Penelitian ini menggunakan data pelaporan dalam periode bulanan.
- Dari nilai anggaran yang direncanakan (BCWS) dan nilai biaya aktual (ACWP), serta nilai hasil (BCWP) maka didapat nilai varian biaya (CV) dan varian jadwal (SP) terpadu pada tiap bulan pelaporan.
- Menentukan nilai indeks kinerja biaya (CPI) dan indeks kinerja jadwal (SPI) pada tiap waktu pelaporan.
- Berdasarkan nilai indeks kinerja biaya dan jadwal, serta analisis yang diperoleh pada saat pelaporan maka dapat dibuat prakiraan biaya dan jadwal penyelesaian proyek.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis Critical Path Method (CPM)

Pada proyek pembangunan gedung perkuliahan Universitas Palangka Raya terdapat

beberapa kegiatan pekerjaan dan durasi pekerjaan berdasarkan data *time schedule* dengan rincian sebagai berikut:

**Tabel 1.** Uraian Kegiatan Pekerjaan Gedung

| ITEM PEKERJAAN                               |  | DURASI |
|--|--|--------|
| <b>A PEKERJAAN PERSIAPAN</b>                 |  |        |
| 1.1  | Pengukuran dan pemasangan bouwplang      | 7      |
| 1.2  | Pembuatan Papan Nama Kegiatan            | 7      |
| 1.3  | Pembuatan bangsal kerja/direksi keet     | 7      |
| <b>B PEKERJAAN TANAH DAN PONDASI</b>         |  |        |
| 2.1  | Galian Tanah Pondasi Foot Plate          | 7      |
| 2.2  | Galian Tanah Pondasi Batu                | 7      |
| 2.3  | Urugan Tanah Kembali                     | 21     |
| 2.4  | Urugan Tanah Bawah Lantai                | 14     |
| 2.5  | Urugan Pasir Bawah Lantai                | 7      |
| 2.6  | Pemadatan Tanah                          | 21     |
| 2.7  | Pas. Cerucuk Galam dia. 10 - 20 cm       | 28     |
| 2.8  | Cor Lantai Kerja Foot Plate              | 28     |
| 2.9  | Pondasi Foot Plate                       | 28     |
| 2.1  | Pas. Pondasi Batu Belah                  | 28     |
| <b>C PEKERJAAN BETON, LANTAI DAN DINDING</b> |  |        |
| 3.1  | Sloof 25/25                              | 7      |
| 3.2  | Kolom 30/30                              | 21     |
| 3.3  | Balok 30/60                              | 28     |
| 3.4  | Balok 30/45                              | 28     |
| 3.5  | Balok 30/35                              | 21     |
| 3.6  | Balok 20/30                              | 28     |
| 3.7  | Balok 20/25                              | 14     |
| 3.8  | Plat Lantai                              | 21     |
| 3.9  | Pek. Lantai Cor Tumbuk                   | 7      |
| <b>D PEKERJAAN DINDING DAN LANTAI</b>        |  |        |
| 4.1  | Pas. Dinding 1/2 bata, camp. 1 pc : 4 ps | 14     |
| 4.2  | Pek. Plesteran 15 mm, camp. 1 pc : 4 ps  | 28     |
| 4.3  | Pek. Acian                               | 14     |
| 4.4  | Pek. List Profil Beton                   | 14     |
| 4.5  | Pek. Lantai Keramik 30/30                | 21     |
| 4.6  | Pek. Plin Lantai Keramik                 | 21     |
| 4.7  | Pas. Lantai Keramik KM 20/20             | 7      |
| 4.8  | Pas. Dinding Keramik                     | 7      |
| 4.9  | Pas. Roster                              | 7      |
| 4.1  | Pas. Batu Alam                           | 7      |
| <b>E PEKERJAAN KUSEN PINTU DAN JENDELA</b>   |  |        |
| 5.1  | Pek. Kusen Pintu dan Jendela Kayu Ulin   | 7      |
| 5.2  | Pek. Daun Pintu Panel Kayu Benuas        | 14     |
| 5.3  | Pek. Daun Jendela Kayu Benuas            | 14     |
| 5.4  | Pek. Daun Ventilasi Kayu Benuas          | 14     |
| 5.5  | Pas. Kaca Bening 5 mm                    | 14     |
| <b>F PEKERJAAN ATAP DAN PLAFOND</b>          |  |        |
| 6.1  | Pek. Rangka Atap Baja Ringan             | 21     |
| 6.2  | Pas. Atap Genteng Metal                  | 21     |
| 6.3  | Pas. Bubungan Genteng Metal              | 21     |
| 6.4  | Pas. Listplang Kayu Ulin 2/20            | 21     |
| 6.5  | Pas. Tawing layar Papan Moulding         | 21     |
| 6.6  | Pek. Ornamen Tawing Layar                | 14     |
| 6.7  | Pek. Rangka Plafond                      | 14     |
| 6.8  | Pas. Penutup Plafond Plywood 3 mm        | 14     |
| 6.9  | Pas. List Plafond Gypsum                 | 14     |

| ITEM PEKERJAAN |                                      | DURASI | Aktivitas | Dapat dikerjakan setelah   | Durasi (hari) |
|----------------|--------------------------------------|--------|-----------|----------------------------|---------------|
| G              | PEKERJAAN PENGECATAN                 |        | 3.6       | 3.1, 3.2                   | 28            |
| 7.1            | Cat dinding                          | 14     | 3.7       | 3.9, 4.1, 5.1, 5.4         | 14            |
| 7.2            | Cat Plafond                          | 21     | 3.8       | 3.3, 3.4, 3.5, 3.6         | 21            |
| 7.3            | Cat list plafond                     | 21     | 3.9       | 3.8                        | 7             |
| 7.4            | Cat kilap kusen                      | 7      | 4.1       | 2.6                        | 14            |
| 7.5            | Cat kilap daun pintu                 | 7      | 4.2       | 3.9, 4.1, 5.1, 5.4         | 28            |
| 7.6            | Cat kilap daun jendela               | 7      | 4.3       | 9.3, 9.4, 10.4, 10.5, 10.8 | 14            |
| 7.7            | Cat kilap daun ventilasi             | 7      | 4.4       | 4.3                        | 14            |
| 7.8            | Cat kilap listplank                  | 7      | 4.5       | 4.4, 6.8, 6.9              | 21            |
| 7.9            | Cat kilap tawing layar               | 7      | 4.6       | 4.5                        | 21            |
| H              | PEKERJAAN KUNCI DAN PENGGANTUNG      |        | 4.7       | 10.7, 10.9, 10.11          | 7             |
| 8.1            | Pas. Kunci tanam                     | 7      | 4.8       | 4.7                        | 7             |
| 8.2            | Pas. Engsel pintu 4"                 | 7      | 4.9       | 4.4, 6.8, 6.9              | 7             |
| 8.3            | Pas. Engsel jendela dan ventilasi 3" | 14     | 4.10      | 4.9                        | 7             |
| 8.4            | Pas. Hak angin                       | 21     | 5.1       | 2.6                        | 7             |
| 8.5            | Pas. Grendel jendela dan ventilasi   | 14     | 5.2       | 8.2, 8.8                   | 14            |
| 8.6            | Pas. Handel pintu                    | 7      | 5.3       | 5.5, 8.3                   | 14            |
| 8.7            | Pas. Handel jendela                  | 7      | 5.4       | 2.6                        | 14            |
| 8.8            | Pas. Engsel pintu koboi KM           | 7      | 5.5       | 4.3                        | 14            |
| I              | PEKERJAAN INSTALASI LISTRIK          |        | 6.1       | 3.7, 4.2                   | 21            |
| 9.1            | Pek. Instalasi titik lampu           | 21     | 6.2       | 6.1                        | 21            |
| 9.2            | Pek. Instalasi stop kontak           | 7      | 6.3       | 6.1                        | 21            |
| 9.3            | Pas. Sakhelar tunggal                | 7      | 6.4       | 6.2                        | 21            |
| 9.4            | Pas. Sakhelar ganda                  | 21     | 6.5       | 6.2                        | 21            |
| 9.5            | Pas. Lampu PL                        | 21     | 6.6       | 6.2                        | 14            |
| J              | PEKERJAAN SANITAIR                   |        | 6.7       | 6.3, 6.4, 6.5, 6.6         | 14            |
| 10.1           | Septictank kap. 6 M3                 | 7      | 6.8       | 6.7                        | 14            |
| 10.2           | Pipa air kotor dia. 4"               | 7      | 6.9       | 6.7                        | 14            |
| 10.3           | Pipa air kotor dia. 2"               | 7      | 7.1       | 4.6, 4.10, 7.2, 7.3        | 14            |
| 10.4           | Pipa air bersih dia. 1"              | 7      | 7.2       | 4.3                        | 21            |
| 10.5           | Pipa air bersih dia. 1/2"            | 7      | 7.3       | 4.3                        | 21            |
| 10.6           | Closet duduk                         | 14     | 7.4       | 4.6, 4.10, 7.2, 7.3        | 7             |
| 10.7           | Jet Shower                           | 7      | 7.5       | 7.1, 7.4                   | 7             |
| 10.8           | Washtafel                            | 7      | 7.6       | 7.1, 7.4                   | 7             |
| 10.9           | Bak mandi fiber kap. 1/2 M3          | 21     | 7.7       | 7.1, 7.4                   | 7             |
| 10.10          | Kran air stainless 1/2"              | 7      | 7.8       | 7.1, 7.4                   | 7             |
| 10.11          | Floor drain                          | 7      | 7.9       | 7.1, 7.4                   | 7             |
| 10.12          | Sumur bor + 2 pompa (lantai 1 & 2    | 21     | 8.1       | 5.2                        | 7             |
|                |                                      |        | 8.2       | 4.3                        | 7             |
|                |                                      |        | 8.3       | 4.3                        | 14            |
|                |                                      |        | 8.4       | 5.3                        | 21            |
|                |                                      |        | 8.5       | 5.3                        | 14            |
|                |                                      |        | 8.6       | 5.2                        | 7             |
|                |                                      |        | 8.7       | 5.3                        | 7             |
|                |                                      |        | 8.8       | 4.3                        | 7             |
|                |                                      |        | 9.1       | 4.2                        | 7             |
|                |                                      |        | 9.2       | 4.2                        | 7             |
|                |                                      |        | 9.3       | 9.1, 9.2, 9.5              | 7             |
|                |                                      |        | 9.4       | 9.1, 9.2, 9.5              | 21            |
|                |                                      |        | 9.5       | 4.2                        | 21            |
|                |                                      |        | 10.1      | 10.2, 10.3                 | 7             |
|                |                                      |        | 10.2      | 10.6                       | 7             |
|                |                                      |        | 10.3      | 10.6                       | 7             |
|                |                                      |        | 10.4      | 3.9, 4.1, 5.1, 5.4         | 7             |
|                |                                      |        | 10.5      | 3.9, 4.1, 5.1, 5.4         | 7             |
|                |                                      |        | 10.6      | 10.7, 10.9, 10.11          | 14            |
|                |                                      |        | 10.7      | 10.4, 10.5, 10.8           | 7             |
|                |                                      |        | 10.8      | 3.9, 4.1, 5.1, 5.4         | 7             |
|                |                                      |        | 10.9      | 10.4, 10.5, 10.8           | 14            |
|                |                                      |        | 10.1      | 10.7, 10.9, 10.11          | 7             |
|                |                                      |        | 10.11     | 10.4, 10.5, 10.8           | 7             |
|                |                                      |        | 10.12     | 10.2, 10.3                 | 14            |

Sumber: Daftar Kuantitas dan Harga Proyek

Setelah diketahui item pekerjaannya kemudian dapat dikerjakan hubungan ketergantungan kegiatan dan durasi dalam item pekerjaan, adapun uraiannya :

**Tabel 2.** Hubungan ketergantungan dan durasi

| Aktivitas | Dapat dikerjakan setelah | Durasi (hari) |
|-----------|--------------------------|---------------|
| 1.1       | -                        | 7             |
| 1.2       | 1.1                      | 7             |
| 1.3       | 1.1                      | 7             |
| 2.1       | 1.2, 1.3                 | 7             |
| 2.2       | 1.2, 1.3                 | 7             |
| 2.3       | 2.8, 2.9                 | 21            |
| 2.4       | 2.3, 2.10                | 14            |
| 2.5       | 2.3, 2.10                | 7             |
| 2.6       | 2.4, 2.5                 | 21            |
| 2.7       | 2.1                      | 28            |
| 2.8       | 2.7                      | 28            |
| 2.9       | 2.7                      | 28            |
| 2.10      | 2.2, 2.7                 | 21            |
| 3.1       | 2.6                      | 7             |
| 3.2       | 2.6                      | 21            |
| 3.3       | 3.1, 3.2                 | 28            |
| 3.4       | 3.1, 3.2                 | 28            |
| 3.5       | 3.1, 3.2                 | 21            |

Sumber: Daftar Kuantitas dan Harga Proyek

Berdasarkan hubungan ketergantungan dan durasi dalam item pekerjaan tersebut maka dapat digambarkan dalam network diagram sebagai berikut:

**Earned Value Method (EVM)**

**Tabel 3.** Perkembangan Proyek Selama Bulan Pelaporan

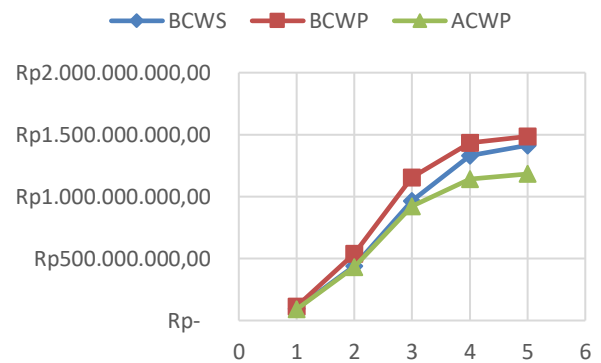
| Bulan         | I                  | II                 | III                | IV                 | V                  |
|---------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Rencana (%)   | 6.39               | 28.96              | 63.69              | 87.96              | 93.51              |
| Realisasi (%) | 7.46               | 35.75              | 76.48              | 94.98              | 98.24              |
| BCWS          | Rp96,615,202.50    | Rp437,867,960.00   | Rp962,976,877.50   | Rp1,329,933,210.00 | Rp1,413,847,822.50 |
| BCWP          | Rp112,793,335.00   | Rp540,531,062.50   | Rp1,156,358,480.00 | Rp1,436,073,855.00 | Rp1,485,364,240.00 |
| ACWP          | Rp89,796,020.00    | Rp430,322,750.00   | Rp920,589,760.00   | Rp1,143,274,260.00 | Rp1,182,514,880.00 |
| CV            | Rp22,997,315.00    | Rp110,208,312.50   | Rp235,768,720.00   | Rp292,799,595.00   | Rp 299,849,360.00  |
| SV            | Rp16,178,132.50    | Rp102,663,102.50   | Rp193,381,602.50   | Rp106,140,645.00   | Rp71,516,417.50    |
| CPI           | 1.256              | 1.256              | 1.256              | 1.256              | 1.256              |
| SPI           | 1.167              | 1.234              | 1.200              | 1.079              | 1.050              |
| BEAC          | Rp1,203,794,160.92 | Rp1,203,765,375.39 | Rp1,203,723,931.97 | Rp1,203,705,107.92 | Rp1,203,701,790.82 |
| SEAC          | 124 hari           | 125 hari           | 131 hari           | 114 hari           | 120 hari           |

Tabel 3 yang diatas adalah rekapitulasi hasil dari perkembangan proyek selama bulan pelaporan I, II, III, IV, V sehingga dapat diperoleh nilai CV, SV, CPI, SPI, BEAC dan SEAC. Dari hasil perhitungan apabila  $CPI > 1$  pengeluaran lebih kecil dari rencana, dan  $SPI > 1$  pekerjaan lebih cepat dari jadwal dan setiap bulannya diperoleh gambaran mengenai kondisi proyek pada tabel berikut:

| Pelaporan      | CV  | SV  | Keterangan   |
|----------------|-----|-----|--|
| Bulan ke - I   | > 1 | > 1 | Pengeluaran lebih kecil dari rencana dan pekerjaan lebih cepat dari jadwal |
| Bulan ke - II  | > 1 | > 1 | Pengeluaran lebih kecil dari rencana dan pekerjaan lebih cepat dari jadwal |
| Bulan ke - III | > 1 | > 1 | Pengeluaran lebih kecil dari rencana dan pekerjaan lebih cepat dari jadwal |
| Bulan ke - IV  | > 1 | > 1 | Pengeluaran lebih kecil dari rencana dan pekerjaan lebih cepat dari jadwal |
| Bulan ke - V   | > 1 | > 1 | Pengeluaran lebih kecil dari rencana dan pekerjaan lebih cepat dari jadwal |

**Tabel 4.** Kondisi Proyek berdasarkan CV & SV  
Sumber: Hasil Perhitungan

Setelah diketahui hasil dari perkembangan proyek selama bulan pelaporan, maka dapat digambarkan kurva penilaian kinerja proyek adalah sebagai berikut:



**Gambar. 3** Kurva Penilaian Kerja  
Sumber: Hasil Perhitungan

Dari hasil analisis pengendalian waktu dan biaya menggunakan *Earned Value Method* (EVM) di peroleh untuk perhitungan nilai hasil didapat nilai hasil atau (BCWP = Rp. 1.485.364.240,00) lebih besar daripada nilai anggaran atau (BCWS = Rp. 1.413.847.822,50) hal itu berarti bahwa pelaksanaan kegiatan di lapangan telah selesai lebih cepat dari jadwal yang direncanakan. Untuk perhitungan varians biaya atau (CV= Rp. 299.849.360,00) dan varians jadwal atau (SV= Rp. 71.516.417,50) menunjukkan pekerjaan

terlaksana lebih cepat dari jadwal, dengan biaya pengeluaran lebih kecil dari nilai anggaran. Untuk perhitungan indeks kinerja jadwal atau (CPI = Rp. 1,256) dan indeks kinerja jadwal atau (SPI = 1,050) menunjukkan nilai CPI dan SPI >1 menunjukkan bahwa kinerja pekerjaan tidak terjadi pemborosan dan sesuai dengan yang diharapkan karena mampu mencapai target pekerjaan yang sudah direncanakan. Untuk perhitungan Prediksi Biaya Penyelesaian Akhir (BEAC) berdasarkan pada perhitungan bulan terakhir total biaya sampai akhir proyek adalah Rp. 1.203.701.790,82 nilai ini berarti lebih kecil dari nilai anggaran yaitu Rp. 1.511.975.000,00. Untuk perhitungan Prediksi Waktu Penyelesaian akhir (SEAC) berdasarkan bulan terakhir pekerjaan, prediksi waktu penyelesaian proyek diperoleh 120 hari kalender, lebih cepat dari jadwal yang direncanakan.

## KESIMPULAN

1. Dari hasil analisis perencanaan waktu pengerjaan proyek pembangunan gedung perkuliahan Universitas Kristen Palangka Raya dengan menggunakan *Critical Path Method* (CPM) didapat durasi perencanaan waktu pengerjaan proyek adalah sebesar 399 hari.
2. Terdapat beberapa item pekerjaan yang dilalui lintasan kritis yang tidak boleh terlambat dan harus sesuai jadwal, yaitu: Pengukuran dan pemasangan bouwplang, bangsal kerja, galian tanah pondasi *foot plat*, urugan tanah kembali, urugan tanah bawah lantai, pemadatan tanah, kolom 30/30, balok 30/45, plat lantai, lantai cor tumbuk, plesteran dinding, acian, daun jendela, pemasangan kaca bening, pekerjaan cat dinding, cat *plafond*, cat kilap daun ventilasi hak angin, instalasi titik lampu dan saklar ganda.
3. Hasil pengendalian biaya dengan menggunakan *Earned Value Method* (EVM) adalah sebesar Rp. 1.203.701.790,82 nilai ini berarti lebih kecil dari nilai anggaran yaitu Rp. 1.511.975.000,00. Untuk pengendalian waktu menggunakan *Earned Value Method* (EVM) diperoleh 120 hari kalender, lebih cepat dari jadwal yang direncanakan.

## SARAN

1. Untuk penelitian selanjutnya menggunakan metode *Critical Path Method* bisa dilakukan bantuan dengan aplikasi *Microsoft Project* agar dapat menentukan logika ketergantungan pekerjaan yang lebih terstruktur.
2. Untuk pemilik proyek metode ini dapat digunakan untuk mengetahui pekerjaan yang tidak boleh terlambat, mengetahui logika ketergantungan tiap pekerjaan dan juga dapat memprediksi biaya dan waktu penyelesaian proyek.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abrar, Husen. 2009. *Manajemen Proyek*. Andi: Yogyakarta
- Angin, Yohanes Perangin. 2006. *Tugas Akhir: "Analisis Perbandingan Waktu dan Biaya Dengan Menggunakan Metode CPM dan PERT (Studi Kasus: Pada proyek Rumah Jabatan Wakil Walikota Palangka Raya)"*. Fakultas Teknik Palangka Raya.
- Badri, S. 1997. *Dasar-Dasar Network Planning*. PT Rika Cipta: Jakarta
- Djojowirono, Soegeng. 2005. *Manajemen Konstruksi*. Biro Penerbit KMTS FT UGM. Yogyakarta
- Ervianto, Wulfram. 2004. *Teori – Aplikasi Manajemen Proyek Konstruksi*. Andi: Yogyakarta
- Hayun, Anggara. 2005. "Perencanaan dan Pengendalian Proyek dengan Metode PERT-CPM: Studi Kasus Fly Over Ahmad Yani, Karawang." *Journal The Winners*, Vol. 6, No.2, h. 155-174.
- Heizer, Jay dan Barry Render. 2005. *Operations Management: Manajemen Operasi*. Salemba Empat: Jakarta
- Kristanto. 2005. *Tugas Akhir: "Analisis Penjadwalan Proyek Dengan Metode Network Planning Pada Pekerjaan Pembangunan Gedung Kantor Bupati Katingan"*. Fakultas Teknik Palangka Raya
- Levin, Richard I. dan Charles A. Kirkpatrick. 1972. *Perencanaan dan Pengawasan dengan PERT dan CPM*. Bhratara: Jakarta
- Prandiko. 2014. *Laporan Kerja Praktek pada Rehabilitasi/Pemeliharaan Ruas Jalan (DAK) Kabupaten Barito Timur Provinsi Kalimantan Tengah Tahun Anggaran 2013*. Fakultas Teknik Palangka Raya
- Project Management Institute. 1996. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK)*. United States: PMI Publications.

- Rachman, Taufiqur. 2013. *Modul IX Manajemen Proyek* (CPM). <http://taufiqurrachman.weblog.esaunggul.ac.id/wpcontent/uploads/sites/968/2013/12/EMA302-9Manajemen-Proyek-CPM.pdf>, diakses Desember 2021)
- Siregar, R. M. 2010. Tesis: *Algoritma Pengendalian Proyek Automation System Menggunakan Teknik Pert/CPM dan Earned Value di Industri Minyak dan Gas Bumi*. Fakultas Teknik Universitas Indonesia
- Siswanto, 2007. *Pengantar Manajemen*. Bumi Aksara: Jakarta.
- Soeharto, Iman. 1999. *Manajemen Proyek : Dari Konseptual Sampai Operasional*. Erlangga: Jakarta.
- Yammit. 2000. *Manajemen Proyek Konstruksi Edisi Pertama*. Andi: Yogyakarta
- Zharir, Abba. 2008. *Manajemen Proyek: Proses Manajerial*. Madani Prima: Bandung