

Journal homepage: <http://jos-mrk.polinema.ac.id/> ISSN: 2722-9203 (media online/daring)

PROJECT PLANNING PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG REKTORAT UNIVERSITAS YUDHARTA PASURUAN DENGAN PENERAPAN BIM

Bachtiar Rasyid Darmawan¹, Moch. Khamim², Joko Setiono³

Mahasiswa Manajemen Rekayasa Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang¹, Dosen Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang^{2,3}

bachtiardarmawan81@gmail.com¹, chamim@polinema.ac.id², joko.setiono@polinema.ac.id³

ABSTRAK

Proyek pembangunan Gedung Rektorat Universitas Yudharta Pasuruan ini memiliki luas bangunan 11.830 m². Gedung bertingkat tinggi ini terdiri dari 12 lantai, yang terletak di Kabupaten Pasuruan dan merupakan gedung baru. Sehingga belum ada perencanaan sama sekali. Tujuan dari skripsi ini adalah untuk membuat *project planning* dengan penerapan BIM di fungsikan untuk membantu mempercepat dalam perhitungan pekerjaan struktur dan juga membuat alternatif dalam hal *traffic management, site layout*, metode pelaksanaan, mutu, keselamatan, kesehatan, dan lingkungan kerja, biaya, dan penjadwalan. Data-data yang diperlukan dalam penyusunan *Project Planning* yaitu gambar proyek, rencana kerja dan syarat-syarat, daftar harga satuan upah, alat, dan material Kabupaten Pasuruan. Analisa Harga Satuan Pekerjaan ditinjau berdasarkan AHSP Kabupaten Pasuruan 2020. Hasil penyusunan diperoleh: (1) Strategi Pelaksanaan, (2) Struktur Organisasi, (3) Perhitungan volume pekerjaan, (4) Menggunakan metode *zoning* dengan pembagian 2 zona, (5) Mengenakan alat pelindung diri dan menempatkan rambu-rambu pekerjaan, (6) Durasi proyek dikerjakan dalam 228 hari kalender, (7) dengan biaya sebesar Rp62.004.421.127,00.

Kata Kunci: *project planning, cubicost, gedung, Pasuruan.*

ABSTRACT

The construction project for the Rectorate Building of the University of Yudharta Pasuruan has a building area of 11,830 m². This high-rise building consists of 12 floors, which is located in the Pasuruan Regency and is a new building. So, there is no planning at all. The purpose of this thesis is to make project planning with the application of BIM enabled to help speed up the calculation of structural work and also create alternatives in terms of traffic management, site layout, implementation methods, quality, safety, health, and work environment, costs, and scheduling. The data needed in the preparation of Project Planning are project drawings, work plans and requirements, a list of unit prices for wages, tools, and materials for Pasuruan Regency. Analysis of Unit Prices is reviewed based on Pasuruan Regency AHSP 2020. The results of the preparation obtained: (1) Implementation Strategy, (2) Organizational Structure, (3) Calculation of work volume, (4) using the zoning method with the division of 2 zones, (5) Wearing personal protective equipment and placing work signs, (6) The duration of the project is carried out in working days, (7) at a cost of Rp62,004,421,127.00.

Keywords: *project planning, cubicost, building, Pasuruan.*

1. PENDAHULUAN

Gedung yang akan dibangun ini merupakan Gedung yang mempunyai peran di sektor Pendidikan, yang rencananya akan di bangun sebagai Gedung Rektorat Universitas Yudharta Pasuruan. Gedung ini berlokasi di daerah Kabupaten Pasuruan. Gedung ini memiliki luas bangunan dengan panjang bangunan 45 m dan lebar 20 m yang di rencanakan akan di bangun 12 lantai yang rencananya 5 lantai untuk perkantoran dan 5 lantai untuk perkuliahan

bersama, 1 lantai untuk aula, dan 1 lantai untuk area parkir. Dengan luas area total berkisar 11.830m² dan total anggaran sebesar Rp.120.000.000.000,00 (*Seratus Dua Puluh Milyar Rupiah*).

Pada Progres Proyek pembangunan Gedung Rektorat Universitas Yudharta ini kondisi existing masih dalam proses perencanaan dan belum ada bangunan yang terbangun sama sekali yang rencananya akan dibahas pada pertengahan tahun 2021 mendatang.

Dengan metode penggunaan BIM (*Building Information Modelling*) Cubicost, akan bermanfaat sekali bagi pihak tim teknis dari kampus apabila digunakan sebagai bahan rujukan atau pertimbangan untuk metode pengerjaan pada perhitungan volume proyek pembangunan Gedung ini, khususnya pada pekerjaan volume struktur bangunan.

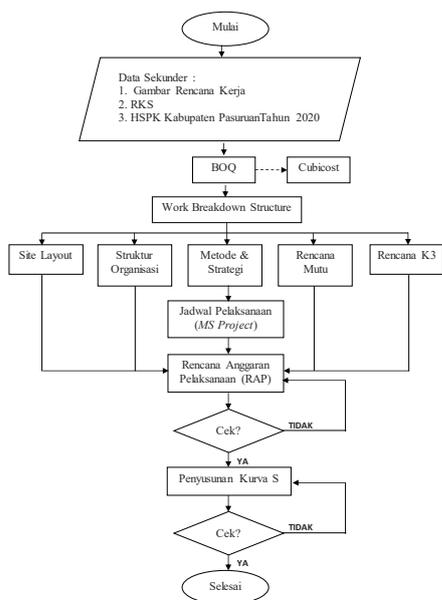
Penerapan pada menggunakan aplikasi BIM Cubicost yakni terdapat pada pekerjaan Struktur dan Perhitungan Volume dengan aplikasi cubicost, yang mana pekerjaan struktur yang akan di tinjau kali ini adalah pekerjaan Pondasi Bore Pile, Pile Cap, Kolom, Balok dan Plat saja.

Sumber dana yang digunakan berasal dari internal atau berasal dari pihak kampus sendiri. Pada pembangunan kali ini pun pelaksanaan pembangunan akan dilaksanakan oleh tim teknis dari pihak internal kampus.

Salah satu tujuan penulisan skripsi tentang *project planning* kali ini adalah untuk menentukan strategi dan metode pelaksanaan pembangunan Gedung Rektorat Universitas Yudharta sebagai salah satu refrensi untuk pengontrolan pekerjaan agar lebih mudah dan pengerjaan selesai tepat pada waktunya.

Di era sekarang dengan teknologi di bidang konstruksi semakin berkembang dan juga adanya metode-metode baru yang digunakan untuk mempermudah dan mempercepat pekerjaan agar selesai tepat waktu dan tetap menjaga mutu. Alasan untuk memilih BIM khususnya aplikasi cubicost disini digunakan sebagai alat bantu untuk menghitung Volume yang di gunakan dalam perhitungan RAP (Rencana Anggaran Pelaksanaan) dan permodelan Gambar pada proyek yang akan di kerjakan yang berfungsi untuk mempersingkat waktu pada saat progress perhitungan dan mengetahui bentuk atau model Gedung Rektorat Universitas Yudharta Pasuruan.

2. METODE



Gambar 1. Flowchart Penyusunan *Project Planning*
Sumber : Hasil Perencanaan

Penyusunan *Project Planning* suatu proyek konstruksi terlebih dahulu memerlukan data - data sebagai penunjang.

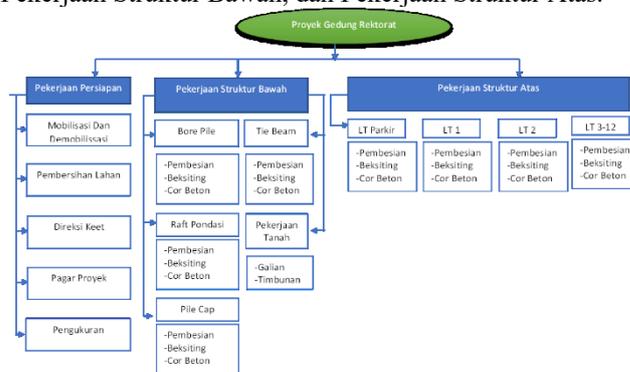
Jenis data yang dibutuhkan adalah data primer dan data sekunder. Sehingga diharapkan hasil dari penyusunan *Project Planning* Proyek pembangunan Gedung Rektorat Universitas Yudharta Pasuruan sesuai dan mampu menyelesaikan segala permasalahan yang terjadi di lapangan.

Data yang di butuhkan untuk menyelesaikan penyusunan *project planning* ini adalah data primer berupa foto lapangan dan data sekunder yang di peroleh dari kontraktor yang melaksanakan proyek konstruksi tersebut atau dari berbagai buku referensi, jurnal. Data-data proyek tersebut meliputi: Gambar perencanaan, RKS, peta lokasi, batas wilayah kerja, dan HSPK Kabupaten Pasuruan Tahun 2020.

Setelah mendapatkan data penunjang, kemudian dilakukan analisa dan pengolahan data diantaranya melakukan perhitungan *bill of quantity*, pembuatan WBS, analisa pekerjaan dari metode pelaksanaan. Kemudian melakukan penjadwalan dan perhitungan biaya serta pembuatan kurva S.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN
Work Breakdown Structure (WBS)

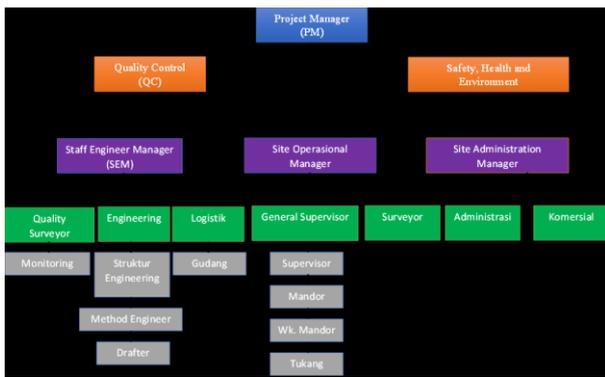
Penyusunan *Work Breakdown Structure* bertujuan untuk memecah atau membagi tiap item pekerjaan kedalam item pekerjaan yang lebih kecil (sub-kegiatan) untuk mempermudah proses perencanaan pelaksanaan dan pengendalian proyek, maka item pekerjaan disusun dan dikelompokan mulai dari item pekerjaan yang dikerjakan mulai awal dilaksanakan sampai kegiatan paling akhir, dalam pembuatan WBS membutuhkan data berupa gambar rencana proyek sebagai acuan penyusunan WBS. Ada beberapa sub pekerjaan besar yang ditinjau pada pembangunan Gedung Rektorat Universitas Yudharta yakni pekerjaan Persiapan, Pekerjaan Struktur Bawah, dan Pekerjaan Struktur Atas.



Gambar 2. Work Breakdown Structure

Struktur Organisasi

Berdasarkan berbagai jenis pekerjaan pada Gedung Rektorat Universitas Yudharta maka penataan struktur organisasi yang tepat untuk mendukung berjalannya proyek dengan baik, karena setiap posisi memiliki peran untuk melaksanakan pekerjaan di lokasi proyek. Penyusunan struktur organisasi proyek diawali dengan identifikasi kebutuhan tugas dan fungsi dari posisi sebagaimana tercantum pada dan Struktur Organisasi ini tidak berpengaruh terhadap perhitungan pada Rencana Anggaran Pelaksanaan yang telah di hitung.



Gambar 3. Struktur Organisasi

Site Layout

Sebelum melakukan proses pengerjaan pada proyek konstruksi yang memiliki skala pengerjaan besar ataupun kecil, setidaknya harus diadakan suatu peninjauan langsung yang akan digunakan untuk mendapatkan suatu gambaran mengenai kondisi dan keadaan lapangan yang sebenarnya demi menyiapkan susunan kegiatan pelaksanaan suatu pekerjaan konstruksi. Oleh sebab itu hal yang harus disiapkan dan di kerjakan adalah menyusun tata letak bangunan (*site layout*) yang merupakan suatu perencanaan bangunan pendukung yang bersifat sementara sampai proses konstruksi berakhir.

Site layout pada proyek konstruksi berfungsi untuk mengefisienkan lahan dan memudahkan dalam mengetahui lokasi pada setiap item pekerjaan serta untuk pengaturan tata letak dan fasilitas penunjang seperti kantor dereksi keet, gudang bahan material dan alat, maupun penempatan fasilitas listrik, kamar mandi, jalan keluar masuk kendaraan, dan lain sebagainya sehingga proses konstruksi dapat berjalan dengan lancar. Dengan sifat bangunan yang sementara maka diperlukan pemilihan jenis bahan bangunan yang tepat dan efisien sehingga dapat menghemat pengeluaran biaya proyek. Site layout yang baik akan meningkatkan produktivitas pekerjaan dalam hal alat dan pekerja sehingga mempermudah dan mempercepat pekerjaan agar selesai tepat waktu.

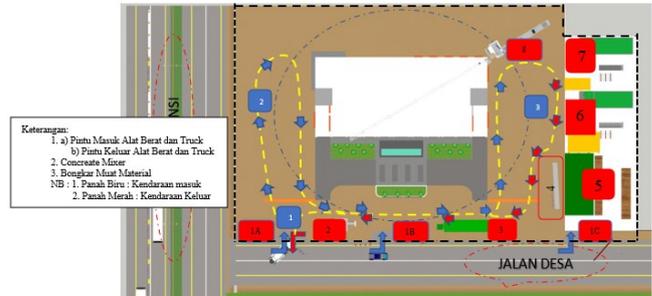


Gambar 4. Site Layout

Traffic Management

Traffic Management bertujuan untuk mengorganisir dan mengatur lalu lintas yang berada di sekitar proyek. Perencanaan *traffic management* yang baik dapat mempengaruhi pada kenyamanan dalam bekerja, efisiensi biaya proyek dan kecepatan dalam berbagai mobilisasi

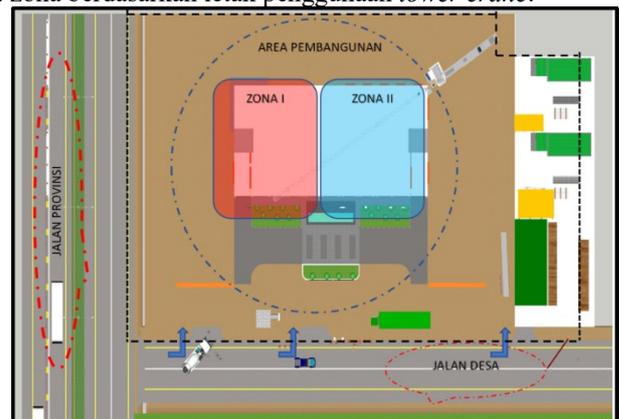
pekerjaan. Sebelum menyusun traffic management, harus diketahui terlebih dahulu jenis kendaraan yang diperkirakan akan masuk, singgah dan keluar area proyek, sehingga akan lebih mudah dalam menentukan pola geometri jalan akses menuju lokasi konstruksi, ukuran lebar badan jalan utama proyek, maupun mengatur penempatan fasilitas pendukung lalu lintas proyek, seperti: area bongkar, area muat, lahan parkir serta lainnya.



Gambar 5. Traffic Management

Strategi dan Metode Pelaksanaan

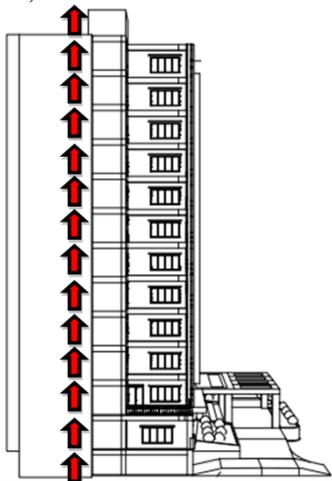
Strategi pelaksanaan yang digunakan dalam pelaksanaan pekerjaan struktur bawah kali ini menggunakan metode *bottom-up*. Sementara dalam pelaksanaan struktur atas nantinya akan digunakan sistem *zoning* dengan membagi 2 zona berdasarkan letak penggunaan *tower crane*.



Gambar 6. Pembagian Zona Pekerjaan

Metode ini dimulai dari pekerjaan pembersihan lahan dan perataan elevasi, pada proses ini menggunakan alat excavator dan dozer untuk membantu dalam pekerjaan pembersihan, setelah itu pekerjaan selanjutnya yaitu galian *bore pile* yang menggunakan alat bore hidrolis untuk menggali tanah dengan titik yang sudah di siapkan untuk podasi. Pada saat galian bore pile sedang berlangsung, proses pengambilan bekas galian tanah dapat di pindahkan ke lokasi yang sudah di sediakan. Setelah proses galian bore pile dan pengangkutan bekas galian maka progress selanjutnya adalah memasang bekisting pile, tulangan pada bore pile dan proses pengecoran untuk bore pile. Setelah proses pekerjaan pengecoran pile selanjutnya dilanjutkan pekerjaan pile cap yaitu pemasangan bekisting, pembesian dan pengecoran pada pile cap. Kemudian setelah pengerjaan struktur bawah progress selanjutnya adalah pekerjaan struktur atas yaitu pelat lantai, kolom struktur, dan balok struktur yang di cor di tempat yang kemudian diselesaikan dari bawah sampai ke lantai atas secara *ber urutan* sampai dengan lantai 12 dengan

menggunakan perancah *scaffolding*, pada pekerjaan struktur atas yaitu pekerjaan kolom, balok dan pelat lantai di cor di tempat (*cast in situ*).

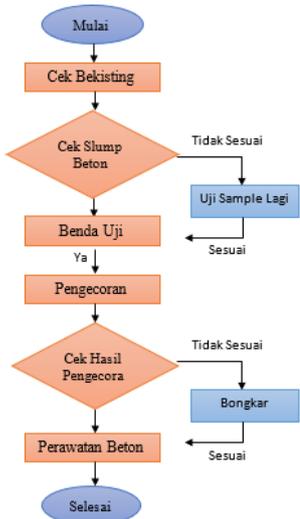


Gambar 7. Ilustrasi Pekerjaan Bottom Up

Strategi pelaksanaan *bottom-up* direncanakan dengan siklus penggunaan alat berupa perancah dapat dilepas bila usia beton mencapai usia maksimum yaitu 7 hari untuk bisa ke lantai selanjutnya.

Rencana Mutu Proyek

Di dalam Perencanaan Pengendalian Mutu Proyek (*Quality Control*) meliputi cara-cara pengendalian dengan segala aktivitas yang dikenal sebagai SOP (*Standart Operating Procedure*), dan kriteria penilaian yang mengacu pada *Quality Target* (Target Mutu). *Standart Operating Procedure* (SOP) disusun sebagai pedoman pelaksanaan pekerjaan di lapangan. Sebagai contoh, berikut *flowchart* pengendalian mutu beton.



Gambar 8. Flowchart Mutu Beton
Sumber : Hasil Perencanaan

Rencana K3 Proyek

Rencana Keselamatan, Keamanan, Kesehatan, dan Lingkungan (RK3L) adalah suatu kondisi keselamatan yang bebas dari resiko kecelakaan dan kerusakan dimana kita

bekerja yang mencakup kondisi bangunan, kondisi mesin, peralatan, keselamatan, dan kondisi pekerja.

1. Beberapa aspek K3 yang harus diperhatikan, antara lain:
 - a. Dapat meningkatkan kepedulian karyawan terhadap Kesehatan & Keselamatan Kerja.
 - b. Mengurangi atau menghilangkan sama sekali adanya kecelakaan dan sakit akibat kerja.
 - c. Mengurangi atau menghilangkan sama sekali adanya risiko kerugian material dll. akibat suatu kecelakaan kerja.
 - d. Memenuhi semua persyaratan dan ketentuan peraturan yang terkait dengan Lingkungan.
 - e. Mengurangi atau menghilangkan sama sekali adanya klaim penduduk sekitar lokasi pekerjaan tentang adanya gangguan yang timbul akibat kegiatan proyek.
 - f. Dapat mengendalikan proses suatu kegiatan untuk mengurangi risiko terhadap Kesehatan & Keselamatan Kerja
 - g. Dapat mengendalikan proses suatu kegiatan untuk mengurangi risiko terhadap kerusakan/pencemaran Lingkungan
 - h. Memenuhi semua persyaratan dan ketentuan peraturan Kesehatan & Keselamatan Kerja yang terkait.
2. Peralatan Penunjang K3L
Perlengkapan Tanggap Darurat:
 - a. Daftar Perlengkapan P3K
 - b. Perlengkapan Evakuasi
 - c. Perlengkapan Tanggap Darurat Kebakaran
 - d. Daftar Perlengkapan Tanggap Darurat Huru-hara
 Alat Pelindung Diri:
 - a. *Safety Helmet*
 - b. *Rompi Safety*
 - c. *Body Harnes*
 - d. Sarung tangan kerja
 - e. Sepatu *Safety*
 - f. Kacamata dan masker
 - g. *Earplug*
 Peralatan penunjang K3:
 - a. Tabung Pemadam Kebakaran
 - b. Pagar Pengaman
 - c. Jaring Pengaman/*Safety deck*
 Rambu-rambu K3L:
 - a. Rambu Larangan
 - b. Rambu Peringatan
 - c. Rambu Prasyarat
 - d. Rambu Pertolongan
3. Penyusunan *Safety Plan* (Rencana K3)
Safety Plan adalah sebuah rencana keselamatan praktis yang dapat membantu perusahaan dalam menghindari potensi bahaya melalui pendekatan berupa HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assesment, and Risk Control*).
4. Simulasi K3 di Lapangan
 - a. Pemasangan *Safety Deck* dan *Safety Net*
 - b. Papan Pemberitahuan Rambu K3L
 - c. Pemadam Kebakaran Ringan dan Tempat Sampah
 - d. Alat Pelindung Diri (APD)

Tabel 1. HIRARC

PELIANG	AKIBAT					TINGKAT RISIKO	DESKRIPSI	
	1	2	3	4	5		PELIANG	AKIBAT
A	H	H	H	H	H	E	4 = Ekstrem-Risk	4 = Sangat parah atau sangat parah korban 1 = Tidak ada cedera, kerugian materi kecil
B	H	H	H	H	H	H	3 = High Risk	3 = Cedera ringan / TIK, kerugian materi sedang
C	L	H	H	H	H	H	2 = Medium Risk	2 = Cedera dapat terdapat 1 = Hilang hari kerja, kerugian materi besar
D	L	L	H	H	H	L	1 = Low-Risk	1 = Hilang kemampuan terdapat 1 = Cedera, kerugian materi besar
E	L	L	L	H	H	L	E = jarang terjadi / rare	1 = Cedera, kerugian materi sangat besar

Penjadwalan Proyek

Jadwal pelaksanaan proyek merupakan kegiatan untuk menetapkan jangka waktu kegiatan proyek yang harus diselesaikan dengan memperhatikan faktor material, tenaga kerja, serta waktu yang dibutuhkan oleh setiap aktivitas pekerjaan.

1. Perhitungan BOQ Menggunakan Aplikasi Cubicost
 Sebelum menghitung Analisa Harga Satuan Pekerjaan, terlebih dahulu memiliki data Bill of Quantity (BOQ) atau volume pekerjaan. Berdasarkan gambar detail proyek, sebagai contoh pada pekerjaan Bore Pile dalam hitungan Cubicost dan microsoft excel yaitu sebagai berikut:

$$\text{Volume per pile} = \frac{22}{7} \times r^2 \times T_{pile}$$

$$\text{Volume Total} = \text{Jumlah Pile} \times V. \text{ Pile}$$

2. Durasi Pekerjaan

Perhitungan durasi pekerjaan dihitung berdasarkan volume pekerjaan dan produktivitas per hari.

$$\text{Produktivitas / jam} = \frac{\text{Koefisien sumber daya terkecil}}{\text{Volume Pekerjaan}}$$

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume Pekerjaan}}{\text{Produktivitas / jam}}$$

3. Network Diagram

Pada rencana jadwal pelaksanaan Proyek Pembangunan Gedung Rektorat Universitas Yudharta Pasuruan waktu penyelesaiannya ditargetkan selesai dalam kurang waktu kurang lebih 9 bulan atau 228 hari kerja. Pelaksanaan pekerjaan dimulai pada hari Minggu tanggal 01 Agustus 2020 dengan waktu pelaksanaan pada hari Senin sampai dengan hari Sabtu dengan rincian waktu pelaksanaan dimulai pada pukul 08.00 s/d 16.00 WIB dengan waktu istirahat pada pukul 12.00 s/d 13.00 WIB khusus hari jumat, dikarenakan ada jadwal ibadah yang wajib bagi pemeluk agama islam, rincian waktu pelaksanaan dimulai pada pukul 08.00 s/d 17.00 WIB dengan waktu istirahat pada pukul 11.00 s/d 13.00 WIB.

Rencana Anggaran Biaya Pelaksanaan Proyek

Perencanaan anggaran pelaksanaan suatu proyek yang dibuat meliputi biaya langsung, biaya tidak langsung dan total biaya proyek keseluruhan. Rencana anggaran biaya langsung adalah biaya yang dikeluarkan untuk proses pembangunan proyek tersebut sesuai dengan gambar rencana dan rencana kerja serta syarat-syarat yang telah ditentukan sebelumnya. Sedangkan untuk rencana anggaran biaya tidak langsung atau overhead adalah biaya yang dikeluarkan untuk manajemen, dimana fungsi biaya tidak langsung adalah untuk memperlancar pelaksanaan proyek di lapangan.

Dalam penyusunan rencana anggaran biaya pelaksanaan proyek ini, baik biaya langsung maupun biaya tidak langsung membutuhkan data harga satuan pekerjaan (HSPK). Data HSPK berisi harga material, alat, dan upah pekerjaan.

Perkiraan biaya yang digunakan berdasarkan item pekerjaan yang ada.

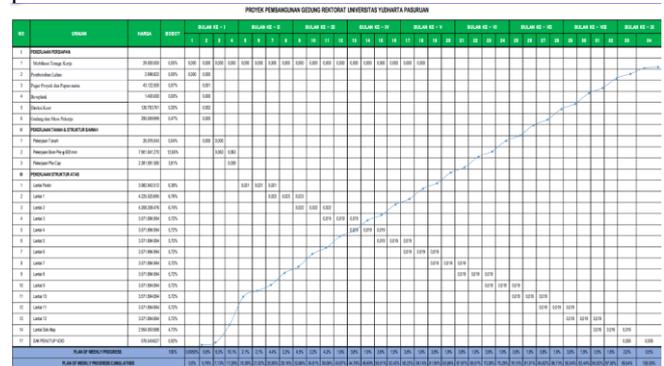
Tabel 3. Rencana Anggaran Biaya Pelaksanaan

No	Uraian	Nilai Anggaran
1.	Biaya Langsung	Rp62.004.421.127,00
2.	Biaya Tidak Langsung	Rp4.030.320.062,00
	Total	Rp66.034.741.189,00

Sumber : Hasil Perencanaan

Kurva S

Kurva S merupakan suatu kurva yang disusun untuk menunjukkan hubungan antara nilai komulatif biaya atau persentase (%) penyelesaian pekerjaan terhadap waktu. Kurva S secara grafis menggambarkan kemajuan kerja (bobot %) kumulatif pada sumbu vertikal terhadap waktu pada sumbu horizontal.



4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan diatas, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Strategi pelaksanaan yang dilaksanakan menggunakan metode *zoning* yang terbagi menjadi 2 zona, dengan zona 1 dikerjakan sesuai layer dan zona 2 dikerjakan menggunakan strategi *bottom-up*.
2. Durasi yang dibutuhkan untuk mengerjakan Pekerjaan Struktur Proyek Pembangunan Gedung Rektorat Universitas Yudharta ini direncanakan dengan **228 hari kerja** dengan menggunakan *network planning* dan **34 minggu** menggunakan kurva S.
3. Berdasarkan Analisis dari perhitungan menggunakan aplikasi cubicost didapatkan volume yang sesuai dengan proses pengerjaan secara singkat.
4. Rencana Anggaran Pelaksanaan Proyek Pembangunan Gedung Rektorat Universitas Yudharta Pasuruan Dengan Metode Penerapan BIM didapatkan sebesar **Rp 62.004.421.127**

DAFTAR PUSTAKA

[1] Amalia, Aniendhita Rizki. 2016. *Studi Literatur tentang Program Bantu Autodesk Revit Structure*. Surabaya: Jurnal Teknik Sipil.
 [2] Ervianto, Wulfram I. 2002 *Manajemen Proyek Konstruksi*, Yogyakarta: Andi

- [3] Ervianto, Wulfram I. 2004. *Teori – Aplikasi Manajemen Proyek Konstruksi*. Yogyakarta: Andi
- [4] Husen, Abrar. 2009. *Manajemen Proyek*. Yogyakarta: Andi Offset
- [5] Irika Widiyanti dan Lenggogeni, (2013) *Manajemen Konstruksi*, Bandung: Penerbit Rosda.
- [6] Santosa, Budi. 2003. *Manajemen Proyek Konstruksi Jilid 2*. Surabaya: Prima Printing
- [7] Santosa, Budi. 2009. *Manajemen Proyek: Konsep & Implementasi*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- [8] Soeharto, Iman. 1995. *Manajemen Proyek: Dari Konseptual Sampai Operasional*. Erlangga: Jakarta
- [9] <http://www.ilmusipil.com/cara-membuat-kurva-s>
- [10] www.adhyaksapersada.co.id
- [11] www.maps.google.com