

## **PROJECT PLANNING PROYEK PEMBANGUNAN APARTEMEN TAMANSARI BINTARO MANSION KOTA TANGERANG SELATAN**

**Gigis Bellaistanti<sup>1,\*</sup>, Joko Setiono<sup>2</sup>, Sunarto Suryanto<sup>3</sup>**

Mahasiswa, Manajemen Rekayasa Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang<sup>1</sup>, Dosen, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>gigisbellaist@gmail.com, <sup>2</sup>jokosetiono405@gmail.com, <sup>3</sup>sunarto.suryanto@polinema.ac.id

### **ABSTRAK**

Proyek pembangunan Apartemen Tamansari Bintaro Mansion dari PT. Wika Realty Kota Tangerang Selatan memiliki luas bangunan 40.695 m<sup>2</sup> berada di atas lahan seluas 6.500 m<sup>2</sup>. Apartemen bertingkat tinggi ini terdiri dari 30 lantai dan 2 lantai bawah tanah, namun penulis hanya merencanakan sampai tahap 1 yang terdiri dari 13 lantai dengan 2 lantai bawah tanah. Data yang digunakan adalah *shop drawing*, Rencana Kerja dan Syarat, dan HSPK Kota Tangerang Selatan tahun 2019. Kajian Keselamatan Kesehatan Kerja ditinjau berdasarkan No. 4 Tahun 1987 dan OHSAS 18001:2007. Perencanaan ini menghasilkan *Project planning* alternatif: yang pertama menggunakan 2 buah *Tower Crane* dan 2 buah *Passenger Hoist*. Penulis juga merencanakan *traffic management* dengan perencanaan menggunakan sistem *one gate 2 jalur*, akses jalur masuk sebelah kiri dan akses jalur keluar sebelah kanan. metode pelaksanaan menggunakan metode *bottom-up* sebagai alternatif. Standar Operasional Prosedur dan *Quality Target* yang dibuat untuk rencana mutu pelaksanaan; *safety plan*, struktur organisasi HSE (Kesehatan, Keselamatan, dan Lingkungan), rencana peralatan HSE, dan jadwal HSE yang dibuat untuk pelaksanaan HSE. metode *bottom-up* yang berada di lapangan menghabiskan biaya Rp.74.155.806.619,69 dengan 434 hari kalender.

**Kata kunci :** *Project Planning, Bottom-Up, Traffic management*

### **ABSTRACT**

*Tamansari Bintaro Mansion Apartment construction project by PT. Wika Realty South Tangerang has a building area of 40.695 m<sup>2</sup> and on a site area of 6.500 m<sup>2</sup>. This high-rise apartment consist of 30 floors and 2 underground floors. However, author only plan to stage 1, which consists of 13 floors and 2 underground floors. The data used were shop drawings, Work Plans and Conditions, and South Tangerang City HSPK in 2019. The Occupational Health Safety Review were reviewed based on the Number 4 in 1987 and OHSAS 18001:2007. This plan resulted in an alternative project planning: the first was to use two tower cranes and two passenger hoist. The author also plans traffic management alterative by planning to use a two-lane one gate system, left access entry lane and right access exit lane. The implementation method uses a bottom-up method as an alternative. Standard Operating Procedures and Quality Targets created for the implementation quality assurance; safety plan, HSE (Health, Safety, and Environment) organizational structure, HSE equipment plan, and HSE schedule were created for HSE implementation. Bottom-up method in the site costs Rp.74.155.806.619,69 with 434 calendar days.*

**Keywords :** *Project Planning, Bottom-Up, Traffic management*

### **1. PENDAHULUAN**

Pekerjaan konstruksi adalah keseluruhan atau sebagian rangkaian kegiatan perencanaan dan/atau pelaksanaan beserta pengawasan yang mencakup pekerjaan arsitektural, sipil, mekanikal, elektrikal, dan tata lingkungan masing-masing beserta kelengkapannya, untuk mewujudkan suatu bangunan berdasarkan anggaran biaya dan jadwal yang telah

ditentukan. Suatu jadwal perencanaan yang baik akan menentukan suksesnya sebuah bangunan yang terkait dengan biaya, dampak lingkungan, keamanan lingkungan, dan ketersediaan material.

Hal yang tidak kalah penting di dalam suatu pelaksanaan proyek adalah apa yang disebut dengan manajemen proyek/konstruksi yang diterapkan pada seluruh tahapan

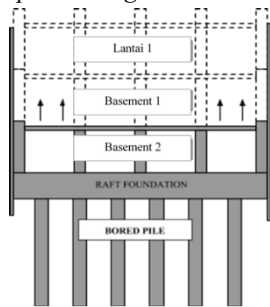
proyek dimulai dari perancangan, perencanaan dan desain, sampai pada pelaksanaannya. Penerapan manajemen konstruksi yang signifikan adalah pada penjadwalan dan pengendalian proyek.

Tolak ukur kesuksesan sebuah proyek pembangunan adalah berdasarkan waktu dan biaya. Waktu dan biaya yang dimaksud dalam sebuah proyek pembangunan adalah ketepatan pada penggunaan biaya dan waktu pelaksanaan.

## 2. METODE

### a. Metode *Bottom Up*

Pada metode ini, struktur dilaksanakan setelah seluruh pekerjaan galian selesai mencapai elevasi rencana. Pelat basement paling bawah dicor terlebih dahulu, kemudian basement diselesaikan dari bawah ke atas, dengan menggunakan *scaffolding*. Kolom, balok dan pelat dicor di tempat (*cast in place*). Galian tanah dapat berupa *open cut* atau dengan sistem dinding penahan tanah yang bisa sementara dan permanen. Sistem dinding penahan tanah dapat dengan perkuatan *strutting*, *ground anchor* atau *free cantilever*. Untuk pekerjaan dewatering biasanya menggunakan sistem *predrainage*.



Gambar 1. Metode *Bottom-Up*

### Rencana Pengendalian Mutu Proyek

Menurut Sistem Manajemen Mutu ISO 9000 dengan menjalankan prosedur sebagai bagian dari keseluruhan sistem untuk mendapatkan produk akhir yang sesuai dengan yang direncanakan. Prinsip dasar yang dilakukan adalah membuat dan menulis perencanaan (*say what you do*), melaksanakan dan mengendalikan sesuai rencana (*do what you say*) serta mencatat apa yang telah dilakukan (*record what you did*).

### Rencana K3 Proyek

Keselamatan kerja menunjukkan kondisi yang aman atau selamat dari penderitaan, kerusakan atau kerugian di tempat kerja. Resiko keselamatan merupakan aspek-aspek dari lingkungan kerja yang dapat menyebabkan kebakaran, ketakutan aliran listrik, terpotong, luka memar, keseleo, patah tulang, kerugian alat tubuh, penglihatan dan pendengaran. Semua itu sering dihubungkan dengan

perlengkapan perusahaan atau lingkungan fisik dan mencakup tugas-tugas kerja yang membutuhkan pemeliharaan dan latihan. Sedangkan kesehatan kerja menunjukkan pada kondisi yang bebas dari gangguan fisik, mental, emosi atau rasa sakit yang disebabkan oleh lingkungan kerja. Resiko kesehatan merupakan faktor-faktor dalam lingkungan kerja yang bekerja melebihi periode waktu yang ditentukan, lingkungan yang dapat membuat stress emosi atau gangguan fisik.

### Rencana Anggaran Biaya Proyek

Biaya merupakan salah satu hal yang pokok dalam pelaksanaan suatu proyek konstruksi. Biaya yang diperlukan untuk sebuah proyek konstruksi dapat bernilai sangat besar dengan pelaksanaan durasi pengerjaan yang cukup lama. Oleh karena itu perlu adanya identifikasi biaya proyek secara cermat agar tidak terjadinya pengeluaran yang cukup besar pada anggaran proyek.

#### a. Penyusunan *Work Breakdown Structure*

Rencana kerja dalam penyusunannya perlu dipertimbangkan hal-hal sebagai berikut (Ervianto, 2005; 153 – 154) :

1. Keadaan lapangan atau lokasi proyek.
2. Kemampuan tenaga kerja.
3. Pengadaan material konstruksi.
4. Pengadaan alat pembangunan.
5. Gambar kerja
6. Kontinuitas pelaksanaan pekerjaan.

#### b. Komponen Biaya Total Proyek

Menurut Soeharto (1995 : 127), beberapa pengertian dari biaya ada dua yaitu biaya langsung biaya dan tidak langsung:

##### 1. Biaya Langsung

Biaya langsung adalah biaya untuk segala sesuatu yang akan menjadi komponen permanen hasil akhir proyek. Biaya langsung terdiri dari:

- a) Penyiapan Lahan (*Site Preparation*). Pekerjaan ini terdiri dari clearing, grubbing, menimbun dan memotong tanah, mengeraskan tanah, dan lain-lain.
- b) Pengadaan Peralatan Utama.
- c) Biaya merakit dan memasang peralatan utama.
- d) Alat-alat listrik dan instrumen.
- e) Fasilitas pendukung.
- f) Pembebasan Tanah

##### 2. Biaya Tidak Langsung

Biaya tidak langsung (*indirect cost*) adalah pengeluaran untuk manajemen, supervisi, dan pembayaran material serta jasa untuk pengadaan bagian

proyek yang tidak akan menjadi instalasi atau produk permanen, tetapi diperlukan dalam proses pembangunan proyek. Biaya tidak langsung meliputi antara lain:

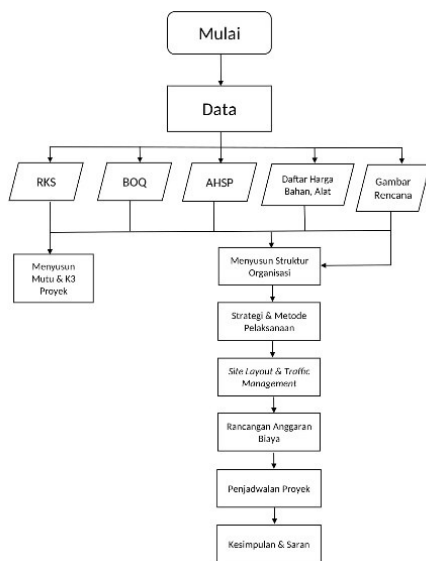
- a) Gaji tetap dan tunjangan bagi tim manajemen.
- b) Kendaraan dan Peralatan Konstruksi.
- c) Pembangunan Fasilitas Sementara.
- d) Pengeluaran Umum.
- e) *Overhead*.
- f) Pajak, pungutan / sumbangan, biaya perijinan, dan asuransi.

c. Analisa Biaya Total Proyek

Harga satuan pekerjaan berdasarkan biaya upah dan bahan yang digolongkan sebagai biaya langsung (*direct cost*) yang dihitung tiap item pekerjaan yang ada dalam satuan volume. Sedangkan, untuk biaya tidak langsung (*indirect cost*) meliputi biaya *over head* ataupun adanya biaya tambahan untuk penggunaan peralatan dan subkontraktor dapat dihitung 10% dari total biaya item pekerjaan.

**Metode Pembahasan**

**Gambar 2** merupakan diagram alir metode pembahasan yang digunakan dalam perencanaan.



**Gambar 2** Flowchart Pembahasan

Diagram Alir pada Gambar 2 menunjukkan tahap pertama mengumpulkan data-data antara lain Rencana Kerja dan Syarat (RKS), *Bill Of Quantity* (BOQ), Harga Satuan Pokok Pekerjaan (HSPK) Kota Tangerang Selatan tahun 2019, Daftar harga bahan dan alat dan Gambar Rencana. Setelah seluruh data sudah siap, untuk menyelesaikan rumusan masalah tentang *Traffic Management* dan *Site Layout* diperlukan data peta lokasi, batas wilayah kerja, foto

lapangan, dan gambar rencana. Selanjutnya yaitu menyelesaikan rumusan masalah tentang Strategi dan Metode Pelaksanaan nantinya dibutuhkan data-data berupa RKS dan gambar rencana. Setelah Strategi dan Metode Pelaksanaan selesai, rumusan masalah Rencana Anggaran Biaya dapat di selesaikan dengan bantuan data dari RKS, HSPK. Selanjutnya rumusan masalah Penjadwalan Proyek dapat diselesaikan dengan bantuan data dari Rencana Anggaran Biaya serta Strategi dan Metode Pelaksanaan. Dan untuk rumusan masalah yang terakhir yaitu *Quality* dan *Safety Plan* untuk menyelesaikannya membutuhkan data dari RKS.

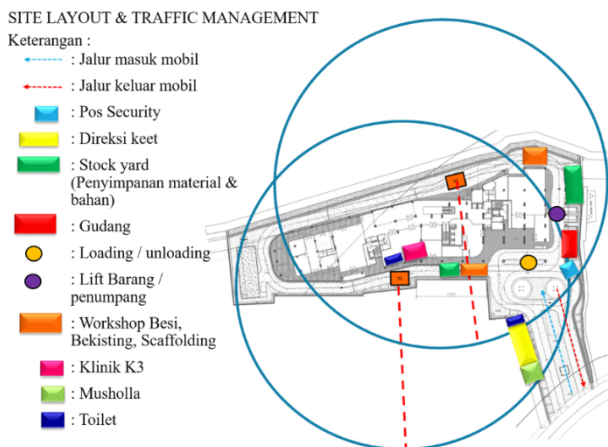
**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Site Layout**

Untuk rencana *site layout* menggunakan 2 buah *tower crane* dimana *tower crane* 1 yang berada di depan dekat pintu masuk memiliki panjang lengan sepanjang 67,1 meter. Sedangkan, *tower crane* 2 berada di belakang bangunan proyek yang juga memiliki lengan 72 meter. Nantinya kedua *tower crane* digunakan untuk mengangkat material-material yang berat seperti besi tulangan, bekisting, beton segar untuk pengecoran, dan lain sebagainya. Penempatan *tower crane* 1 difokuskan untuk proses pengangkutan pada *workshop* besi, bekisting dan *scaffolding* bagian depan dan loading beton yang ada pada sisi depan pintu masuk untuk didistribusikan secara vertikal maupun horizontal pada tower sedangkan *tower crane* 2 difungsikan untuk pengangkutan pada *workshop* besi, bekisting dan *scaffolding* yang ada pada arah belakang dari bangunan. Sedangkan, untuk lalu direksi keet, gudang bahan dan peralatan, mushola, tandon air, kamar mandi atau wc, halimax, dan *passenger hoist* diletakan di dekat pagar masuk proyek dimaksudkan agar akses fasilitas tersebut mudah oleh petugas proyek maupun tamu proyek. Untuk Rencana *Site Layout* pada **Gambar 3**.

**Traffic Management**

Pada kawasan proyek nantinya terdapat 2 pintu untuk mengakses area proyek, yaitu pintu masuk dan pintu keluar. Untuk menghindari jalur lintas yang sangat padat, maka proses mobilisasi dan demobilisasi dikondisikan pada pagi hari sekitar pukul 01.00 WIB sampai dengan pukul 03.00 WIB. dimana arus lalu lintas pada jam tersebut tidak padat. Di dalam area proyek terdapat dua tempat pemberhentian *truck concrete mixer* untuk proses pengecoran dan juga Rencana *Traffic Management* dan *Site Layout* pada **Gambar 3**. tempat pemberhentian truk pengangkut material.



Gambar 3. Rencana Site Layout dan Traffic Management

### Strategi dan Metode Pelaksanaan

Dalam rencana strategi dan metode pelaksanaan pada proyek ini menggunakan metode *bottom up*. Untuk menentukan metode pelaksanaan suatu proyek maka faktor-faktor yang mempengaruhinya sebagai berikut :

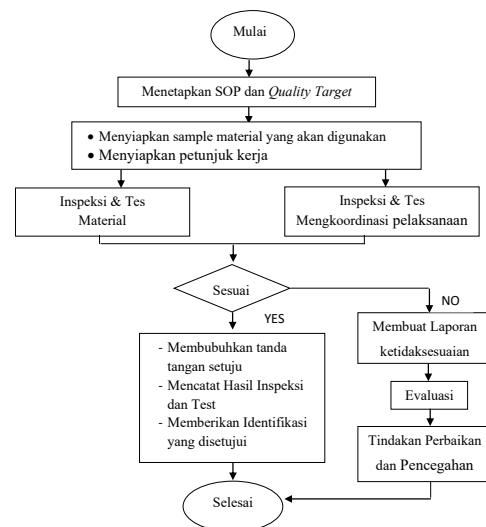
1. Biaya
2. Waktu
3. Teknologi yang tersedia
4. Lahan yang ada
5. Pengalaman proyek sejenis

Secara keseluruhan kegiatan-kegiatan yang dilakukan pada pelaksanaan konstruksi *basement* dengan metode *bottom-up* adalah sebagai berikut :

1. Pelaksanaan dinding penahan tanah
2. Mobilitas peralatan
3. Pelaksanaan pondasi bore pile
4. *Dewatering*
5. Penggalian dan pembuangan tanah pada *pile cap*
6. Pondasi *Pile Cap* dan *Tie Beam (Sloof)*
7. Dinding *basement* dan struktur bertahap keatas
8. Lantai *basement* bertahap keatas

### Perencanaan Mutu (*Quality Plan*)

Penyusunan rencana mutu sebagai indikator pada tiap pelaksanaan pekerjaan yang memperlihatkan spesifikasi teknis yang direncanakan sudah terpenuhi atau belum dalam tahap pelaksanaannya. Dalam penyusunan rencana mutu ini meliputi pembuatan *Standard Operating Procedure (SOP)* dan *Quality Target*. Untuk *flow chart* pengendalian mutu dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Flow Chart Pengendalian Mutu Proyek

### Perencanaan K3 (*Safety Plan*)

Rencana K3 dalam sebuah proyek sangatlah diperlukan, agar setiap proses pelaksanaan konstruksi tidak adalagi kecelakaan kerja yang terjadi pada saat proyek pembangunan sedang berlangsung.

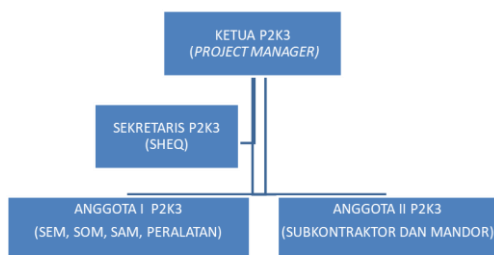
1. beberapa hal yang harus diketahui dan dilakukan kontraktor pelaksana dalam rangka menerapkan prinsip-prinsip kerja sesuai dengan ketentuan K3 di lingkungan proyek, antara lain :
  - a. Memenuhi kelengkapan administrasi K3
  - b. Penyusunan safety plan (rencana K3) untuk proyek.
  - c. Melaksanakan kegiatan K3 di lapangan.
  - d. Pelatihan program K3.
  - e. Perlengkapan dan peralatan penunjang program K3.
2. Aspek-aspek lingkungan K3 dalam proyek terdapat atribut yang harus dipakai guna memberikan keselamatan dan kesehatan, seperti :
  - a. Safety Helmet
  - b. Rompi
  - c. Safety Belt
  - d. Safety shoes
  - e. Rambu-rambu keselamatan dan kesehatan kerja
3. Organisasi dan prinsip K3 di Lapangan

Sebagai upaya menanggulangi kecelakaan kerja yang terjadi pada saat pekerjaan konstruksi yang sedang berlangsung maka perlu dibuat suatu sistem organisasi K3 dan penerapan prinsip K3 di lapangan. Struktur organisasi K3 di lapangan di bagi menjadi 2 yaitu struktur organisasi Panitia Pembina Keselamatan dan Kesehatan Kerja (P2K3) dan struktur organisasi Tanggap Darurat. Berikut struktur organisasi P2K3 Proyek Pembangunan Gedung Apartemen Tamansari Bintaro Mansion Kota Tangerang Selatan pada

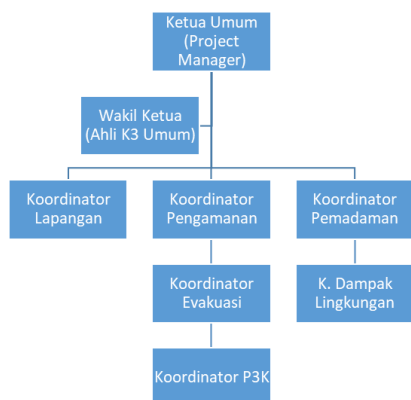
**Gambar 5.**

Sedangkan untuk struktur organisasi Tanggap Darurat merupakan unit kerja yang dibentuk secara khusus untuk menanggulangi keadaan darurat di tempat kerja pada **Gambar 6.**

4. Beberapa hal yang harus diketahui dan dilakukan kontraktor pelaksana dalam rangka menerapkan prinsip-prinsip kerja :
  - a. Memenuhi kelengkapan administrasi K3
  - b. Penyusunan safety plan (rencana K3) untuk proyek.
  - c. Melaksanakan kegiatan K3 di lapangan.
  - d. Pelatihan program K3.
  - e. Perlengkapan dan peralatan penunjang program K3.
5. Pengawasan Pelaksanaan K3
  - f. Safety Patrol
  - g. Safety Supervisor
  - h. Safety Meeting
  - i. Safety Morning talk
  - j. Safety Induction



**Gambar 5. Struktur Organisasi P2K3**



**Gambar 6. Struktur Organisasi Tanggap Darurat**

6. Sarana Peralatan untuk K3
  - a) APD yang melekat pada pekerja atau karyawan dapat dilihat pada **Tabel 1.**

**Tabel 1. Contoh Peralatan K3 yang melekat**

No.	Nama APD	Gambar	Fungsi
1.	Helm Proyek		Melindungi kepala pekerja atau karyawan proyek. (kejutuhan, tertimpa, terpukul, dan lain-lain)
2.	Sepatu Safety		Melindungi kaki pekerja atau karyawan proyek. (kejutuhan, tertusuk, terpeleset, dan lain-lain)
3.	Safety Belt		Untuk menjaga seorang pekerja dari kecelakaan kerja pada saat bekerja di ketinggian.
4.	Sarung Tangan		Untuk melindungi tangan pekerja dari benda-benda tajam dan mencegah cedera saat sedang bekerja.

**Perencanaan Anggaran Biaya Proyek**

Dalam penyusunan RAB, baik biaya langsung maupun biaya tak langsung membutuhkan data Harga Satuan Pekerjaan (HSP). Data HSP ini berisi harga material, persewaan alat penunjang konstruksi, dan gaji minimal dari suatu daerah. Nantinya perkiraan biaya tersebut berdasarkan per item pekerjaan yang ada. HSP yang digunakan pada Proyek Pembangunan Gedung Apartemen Tamansari Bintaro Mansion Kota Tangerang Selatan ini menggunakan HSPK Kota Tangerang Tahun 2019. Setelah itu, akan di hitung Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) per item pekerjaan yang ada. Dan untuk seluruh rekapitulasi RAB dapat dilihat pada **Tabel 2.**

**Tabel 2. Rekapitulasi RAB**

No.	Uraian Pekerjaan	Nilai Total
A	Pekerjaan Persiapan	Rp 35.177,73

B	Pekerjaan Struktur Bawah	Rp	17.098.646.812,52
C	Pekerjaan Struktur Atas	Rp	47.384.629.852,96
<b>Total Keseluruhan</b>		<b>Rp</b>	<b>64.483.311.843,20</b>

### Penjadwalan Kegiatan Proyek

Waktu atau jadwal adalah salah satu sasaran utama proyek dikarenakan waktu atau jadwal sangat riskan keberadaannya di dalam proyek pada saat tahap pelaksanaan tengah berlangsung. Pengelolaan waktu dalam proyek bertujuan agar proyek dapat diselesaikan tepat waktu bahkan lebih cepat dari rencana dengan memperhatikan segi biaya, mutu dan waktu. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam penyusunan penjadwalan proyek yaitu durasi pekerjaan, urutan pekerjaan, bobot pekerjaan, dan produktifitas. Dalam perhitungan dan penyusunan jadwal pelaksanaan ini dibantu dengan penggunaan aplikasi Microsoft Excel dan Microsoft Project. Pelaksanaan pekerjaan dimulai ada hari Senin sampai dengan hari Sabtu dengan rincian waktu pelaksanaan Senin sampai dengan Jumat pukul 08.00 s/d 17.00 WIB dengan waktu istirahat untuk hari Senin sampai Kamis pukul 12.00 s/d 13.00 WIB dan untuk hari Jumat mulai pukul 11.10 s/d 13.00 WIB. Khusus hari Sabtu masuk pukul 08.00 s/d 15.00 WIB dengan waktu istirahat pukul 12.00 s/d 13.00 WIB.

Setelah penjadwalan tadi di proses menggunakan aplikasi Microsoft Project di dapatkan jalur kritis. Arti penting dari jalur kritis adalah bahwa jika kegiatan yang terletak pada jalur kritis tersebut tertunda atau molor, maka waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan otomatis juga akan tertunda. Untuk total waktu yang diperlukan dalam proyek ini yaitu 434 hari.

### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari pembahasan, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Struktur Organisasi menggunakan tipe Struktur Organisasi Fungsional, dimana dalam struktur organisasi fungsional, pembagian kerjanya dilakukan berdasarkan fungsi pada masing-masing manajemen. Setiap karyawan yang memiliki *skill* dan keterampilan yang sama, akan dikelompokkan ke dalam satu unit kerja.
2. Metode pelaksanaan menggunakan metode *Bottom Up*, pekerjaan dimulai dari galian pondasi basement menerus sampai ke struktur atas.
3. *Site Layout* yang dibuat untuk mengoptimalkan progres pekerjaan dilapangan dengan membuat alternatif. menggunakan 2 buah *Tower Crane*, 2 buah *Passenger Hoist*. Karena minimnya lahan *Traffic Management* pada

proyek menggunakan *one gate system* dimana akses keluar masuk proyek berada di satu pintu.

4. Untuk rencana mutu pada proyek ini dikerjakan berdasarkan penerapan SOP (*Standard Operating Procedure*) dan *Quality Target* yang digunakan untuk mengontrol mutu pekerjaan.
5. Dalam rangka memenuhi target *zero accident* di lapangan. Maka harus dibuat sebuah dokumen rencana pelaksanaan K3 di lapangan antara lain *safety plan*, pembentukan struktural organisasi K3 di lapangan, peralatan penunjang K3, dan *schedule* pelaksanaan K3.
6. Rancangan Anggaran Biaya Pelaksanaan Proyek Pembangunan Gedung Apartemen Tamansari Bintaro Mansion menggunakan metode pelaksanaan *Bottom Up* menghabiskan biaya **Rp.74.155.808.619,69**
7. Durasi yang dibutuhkan untuk mengerjakan Proyek Pembangunan Gedung Apartemen Tamansari Bintaro Mansion Kota Tangerang Selatan ini jika menggunakan metode pelaksanaan Alternatif yaitu *Bottom Up* memiliki durasi **434 hari kalender**, 6 hari kerja dalam 1 minggu, 8 jam kerja dalam 1 hari.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hafnidar A. Rani, 2016. Manajemen Proyek Konstruksi, Deepublish, Sleman.
- [2] Widiasanti, I. (2013). Kajian Efektivitas Mekanisme Sertifikasi Tenaga Ahli Melalui Unit Sertifikasi Tenaga Kerja Lembaga Pengembangan Jasa Konstruksi'. In Seminar Nasional Teknik Sipil III 2013.
- [3] Sudarsana, D. K. (2008). Pengendalian Biaya dan Jadwal Terpadu Pada Proyek Konstruksi. Jurnal Ilmiah, Universitas Udayana.
- [4] Soeharto, Iman. 1995. Manajemen Proyek : Dari Konseptual Sampai Opeasional Jilid 1. Jakarta: Erlangga
- [5] Abrar Husen, 2010. Manajemen Proyek, Perencanaan, Penjadwalan, & Pengendalian Proyek, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- [6] Istimawan Dipohusodo, 1996. Manajemen Proyek dan Konstruksi Jilid 2, Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- [7] Wulfram I. Ervianto, 2005. Manajemen Proyek Konstruksi, Andi, Yogyakarta.
- [8] Irika Widiasanti, 2013. Manajemen Konstruksi, Remaja Rosdakarya, Bandung.