

JURNAL KONSTRUKSI

ANALISIS MANAJEMEN KONSTRUKSI PEMBANGUNAN HOTEL VERSE TUPAREV CIREBON

Uswatun Hasanah*, Sumarman, ST., MT.**

*) Mahasiswi Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Swadaya Gunung Jati Cirebon

***) Staf Pengajar pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Swadaya Gunung Jati Cirebon

ABSTRAK

Manajemen Proyek adalah semua perencanaan, pelaksanaan, pengendalian dan koordinasi suatu proyek dari awal (gagasan) hingga berakhirnya proyek untuk menjamin pelaksanaan proyek secara tepat waktu, biaya, dan mutu. Pemilihan metode penjadwalan pada proyek juga merupakan salah satu kebijakan yang sangat diperhatikan agar mendapatkan hasil yang sesuai dengan rencana awal.

Skripsi ini secara khusus membahas bagaimana Perencanaan Manajemen Proyek Pembangunan Hotel Tuparev Cirebon. Adapun penelitian dilakukan dengan cara survey ke lapangan dan studi *literature*.

Analisa skripsi ini meliputi Perhitungan Volume, RAB, Rekapitulasi Biaya dan Analisa Harga Satuan Pekerjaan, dengan menggunakan metode *Barchart*, Kurva S sebagai panduan untuk mengendalikan perencanaan proyek dan metode CPM (*Critical Path Method*) merupakan suatu metode dalam mengidentifikasi jalur atau item pekerjaan yang kritis. CPM adalah metode perancangan alur proyek yang menggunakan perkiraan waktu tetap setiap kegiataannya. Metode CPM memecahkan masalah dengan perhitungan maju, perhitungan mundur dan cadangan waktu.

Cadangan waktu adalah kurun waktu proyek yang belum diperuntukkan (*uncommitted*) bagi kegiatan tertentu, sehingga dapat dipakai untuk memecahkan masalah proyek dalam aspek jadwal.

Kata Kunci : Manajemen Proyek, *Barchart*, Kurva S, CPM, Cadangan Waktu

ABSTRACT

Project management is all planning, implementation, controlling and coordination a project from early the (idea) the end project to en sure of the project appropriately time, money and quality. Selection method scheduling project is also one the very policy note in order to obtain result in according with the original plans.

This thesis specifically discuss how project management planning the construction of a Hotel Tuparev Cirebon. The research was conducted by means of a survey into the field and study of literature.

This thesis includes the analysis of the calculation of Volume, RAB, Recapitulation and analysis of cost, unit price work, using the Bar Chart method, S Curve as a guide to controlling project planning and CPM (Critical Path Method) methods is a method in identify the path or critical work item. CPM is a method of design the project flow using a fixed every estimation activities. CPM method solve the problem with forward pass, backward pass and backup time.

Backup time is the past project that have not uncommitted for certain activities so it can be used to solve the problem in the aspect project schedule.

Keyword : Project Management, Bar Chart, S Curve, Critical Path Method, Backup time

1. PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG MASALAH

Manajemen proyek merupakan usaha untuk menggunakan sumber daya yang terbatas secara efisien, efektif dan tepat waktu dalam menyelesaikan suatu proyek yang telah ditentukan/ direncanakan. Ada 3 kegiatan dari fungsi dasar manajemen proyek yaitu perencanaan, pelaksanaan dan pengendalian. Dari ketiga kegiatan tersebut dilakukan pengendalian terhadap sumber daya pada sebuah proyek yang meliputi tenaga kerja (*manpower*), peralatan (*machine*), bahan (*material*), uang (*money*) dan metode (*method*).

Setiap proyek memiliki karakteristik yang berbeda dari proyek yang satu dengan proyek yang lainnya. Karakteristik proyek yang berbeda ini akan berpengaruh kepada *progress* pekerjaan pelaksanaan dilapangan. *Progress* pekerjaan dapat mengalami keterlambatan atau sesuai dengan *schedule* atau juga bisa lebih cepat dari yang sudah direncanakan. Oleh karena itu diperlukan manajemen proyek yang baik agar tercapai sasaran tujuan proyek tersebut.

Salah satu hasil dari perencanaan yaitu penjadwalan proyek, yang dapat memberikan informasi mengenai jadwal rencana dan kemajuan proyek dalam hal kinerja sumber daya berupa biaya, tenaga kerja, peralatan dan material serta progres dan durasi waktu penyelesaian proyek. Hal ini dimaksudkan untuk membantu mempermudah *monitoring* dan evaluasi pelaksanaan proyek.

B. TUJUAN PENELITIAN

Penulisan tugas akhir ini dapat dilaksanakan dengan baik maka Tujuan yang digunakan adalah sebagai berikut :

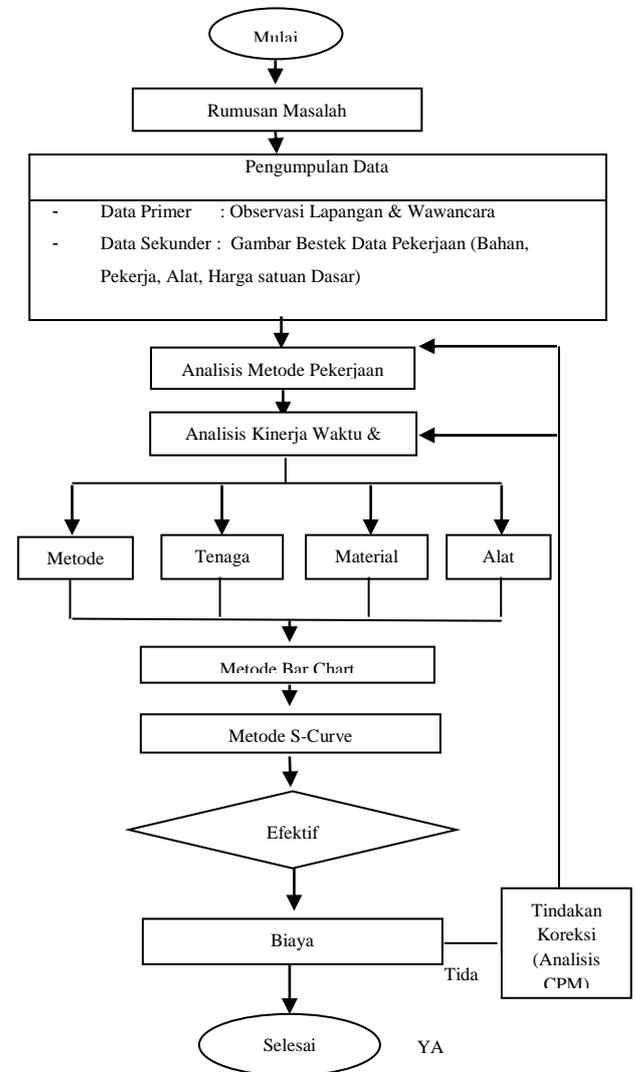
1. Untuk menganalisis bagaimana metode pekerjaan pada Konstruksi Pembangunan Hotel Verse Tuparev Cirebon.
2. Untuk mengetahui biaya pekerjaan Konstruksi Pembangunan Hotel Verse Tuparev Cirebon.
3. Untuk mengetahui metode analisis *Barchart*, *CPM*, Kurva S dan Kebutuhan Alat, Bahan dan Tenaga Kerja.
4. Untuk mengetahui durasi waktu pekerjaan Konstruksi Pembangunan Hotel Verse Tuparev Cirebon.

C. RUANG LINGKUP PENELITIAN

Agar penelitian ini tidak terlalu luas tinjauannya dan tidak menyimpang dari rumusan masalah yang di tetapkan, maka perlu adanya pembatasan terhadap masalah yang ditinjau. Batasan - batasan masalah yang diambil dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Peninjauan dan pengambilan data berupa Gambar Bestek.
2. Menghitung Volume Bangunan.
3. Menghitung Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan.
4. Metode Analisis Jaringan Kerja yang digunakan dalam penelitian proyek ini adalah *Critical Path Method (CPM)*, penggunaan *Barchart* dan Kurva S.

D. DIAGRAM ALUR / FLOWCHART



Gambar 1.2 Diagram Alur / Flowchart Pemikiran

2. TINJAUAN PUSTAKA

A. PENELITIAN YANG TELAH DILAKUKAN SEBELUMNYA

1. Penelitian dilakukan oleh Saripudin dengan judul Penelitian yaitu, **Analisis Manajemen Pelaksanaan Proyek Hotel Grand Prima Cirebon**. Tujuannya yaitu untuk mengatur schedule pekerjaan merencanakan progress pekerjaan dan pemeliharaan pada struktur bangunan dengan Menggunakan Metode Analisa Data **Metode Earned Value** untuk menganalisis biaya dan waktu. Sedangkan metode CPM (Critical Path Method) sebagai tindakan koreksi untuk menganalisis jaringan kerja agar pelaksanaan proyek menjadi ideal.
2. Penelitian dilakukan oleh Lyta Pratama Arif dengan judul **Pengembangan Model Analisis Manajemen Konstruksi Proyek Pembangunan Waduk** tujuannya yaitu untuk Menganalisis Hambatan Pekerjaan, Menganalisis Pelaksanaan pekerjaan, keterlambatan Proyek pada Pelaksanaan proyek Waduk Jati Gede.
3. Penelitian Dilakukan oleh Tanto Sutanto D dengan judul **Analisis Manajemen Kontruksi Pembangunan Ruko Grand Orchard Cirebon**. Tujuannya yaitu Perencanaan ulang Perhitungan Volume, Time Schedule, biaya dan Metode Pelaksanaan.

B. LANDASAN TEORI

1. Analisis

Analisis adalah uraian usaha mengetahui arti suhu keadaan, data atau bahan keterangan mengenai suatu keadaan diurai dan diselidiki hubungannya satu sama lain. (Suwardjoko Warpani, 1980 : 1).

Pekerjaan analisis akan menghadapi berbagai masalah yang kompleks, yaitu permasalahan data, definisi, penentuan batas daerah perencanaan, ketersediaan data dan lain-lain. Data yang dibutuhkan dalam analisis tidak selalu tersedia secara lengkap . Keadaan ini sering terjadi di Negara berkembang seperti di Indonesia. Mekanisme pengumpulan data antar wilayah yang tidak seragam menyebabkan ada banyak varian untuk satu jenis data.

Analisis diperlukan dalam melakukan perencanaan khususnya untuk perencanaan pengembangan baik suatu wilayah maupun suatu konstruksi bangunan. Sehingga perencanaan pengembangan tersebut dapat dilakukan secara optimal.

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi suatu analisis, yaitu :

1. Ketersediaan data yang dibutuhkan, semakin lengkap dan terperinci pencatatan data akan mempermudah dalam melakukan analisis.
2. Tujuan analisis secara jelas, walaupun ada hal-hal tertentu yang diuraikan secara makro.
3. Teknik analisis, penggunaan atau pemilihan teknik analisis yang tepat akan mempengaruhi kehalusan data analisis, dan pemilihan teknik ini tergantung pada kedua hal di atas.

2. Manajemen Proyek

Manajemen Proyek (*Project Management*) merupakan salah satu ilmu yang sangat penting dalam pengelolaan sebuah proyek agar pelaksanaan proyek dapat di selesaikan dengan efisien dan efektif.

Ada beberapa pengertian/definisi Manajemen Proyek menurut para ahli, antara lain :

- a. **Pengertian manajemen proyek menurut Soeharto (1997:28)** Manajemen proyek adalah merencanakan, mengorganisir, memimpin, mengendalikan sumber daya perusahaan untuk mencapai sasaran jangka pendek yang telah ditentukan. Lebih jauh, manajemen proyek menggunakan pendekatan sistem dan hierarki (arus kegiatan) vertical dan horizontal.
- b. **Pengertian manajemen proyek menurut Budi Santoso (2003:3)** Manajemen proyek adalah kegiatan merencanakan, mengorganisasikan, mengarahkan dan mengendalikan sumber daya organisasi perusahaan untuk mencapai tujuan tertentu dalam waktu tertentu dengan sumber daya tertentu. Manajemen proyek mempergunakan personel perusahaan untuk ditempatkan pada tugas tertentu dalam proyek.

c. **Pengertian manajemen proyek menurut Wulfram I. Ervianto** (2003:19) Manajemen proyek adalah semua perencanaan, pelaksanaan, pengendalian, dan koordinasi suatu proyek dari awal (gagasan) sampai selesainya proyek untuk menjamin biaya proyek dilaksanakan tepat waktu, tepat biaya, dan tepat mutu.

3. Prinsip Umum Manajemen Proyek

Manajemen adalah suatu metode atau proses untuk mencapai suatu tujuan tertentu secara efektif dan efisien dengan memanfaatkan sumber daya yang tersedia, yang dituangkan dalam fungsi-fungsi manajemen menurut George R. Terry.

- a. *Planning* (Perencanaan)
- b. *Organizing* (Pengorganisasian)
- c. *Actuating* (Penggerakan)
- d. *Controlling* (Pengendalian)

4. Teknik – Teknik Penjadwalan

Penjadwalan memfokuskan pada penentuan atau perhitungan waktu daripada kegiatan-kegiatan operasional dalam pelaksanaan proyek dengan mempertimbangkan keterbatasan sumber daya yang tersedia untuk dapat menentukan waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan (Waryono, 2001).

Dalam pelaksanaan proyek konstruksi tersedia berbagai macam cara dalam penentuan penjadwalan proyek dan sumber daya serta jadwal waktu diantara dengan menggunakan Metode *Barchart* dan Kurva S dan *CPM*.

Diagram balok disusun dengan maksud mengidentifikasi unsur waktu dan urutan dalam merencanakan suatu kegiatan, yang terdiri dari waktu mulai, waktu penyelesaian dan saat pelaporan.

Untuk rencana kerja ini terdiri dari arah vertikal yang menunjukkan jenis pekerjaan dan arah horisontal yang menunjukkan jangka waktu yang dibutuhkan oleh tiap pekerjaan yaitu waktu mulai dan waktu akhir dengan menggunakan diagram balok. Diagram balok dilengkapi dengan bobot tiap pekerjaan dalam persen (%).

Dari kurva S dapat diketahui persentase (%) pekerjaan yang harus dicapai pada waktu tertentu. Untuk menentukan bobot tiap pekerjaan maka harus dihitung dulu volume pekerjaan dan biayanya serta biaya nominal dari seluruh pekerjaan tersebut. Kurva S ini sangat

efektif untuk mengevaluasi dan mengendalikan waktu dan biaya proyek.

a. *Bar Chart*

Bar chart ditemukan oleh H.L Gantt dan Fredrick W. Taylor dalam bentuk bagan balok, dengan panjang balok sebagai representasi dari durasi setiap kegiatan. Format bagan baloknya informative, mudah dibaca dan efektif untuk komunikasi serta dapat dibuat dengan mudah dan sederhana. Sebelum ditemukannya metode ini, belum ada prosedur yang sistematis dan analisis dalam aspek perencanaan dan pengendalian proyek (Soeharto, 1999 : 236).

Bagan balok terdiri atas sumbu Y yang menyatakan kegiatan atau paket kerja dari lingkup proyek, sedangkan sumbu X menyatakan satuan waktu dalam hari, minggu, atau bulan sebagai durasinya.

Pada bagan ini juga dapat ditentukan *milestone/baseline* sebagai bagian target yang harus diperhatikan guna kelancaran produktivitas proyek secara keseluruhan. Untuk proses *updating*, bagan balok dapat diperpendek atau di-perpanjang dengan memperhatikan total *floatnya*, yang menunjukkan bahwa durasi kegiatan akan bertambah atau berkurang sesuai kebutuhan dalam proses perbaikan jadwal (Husen, 2008 : 135).

Penyajian informasi bagan balok agak terbatas, misal hubungan antara kegiatan tidak jelas dan lintasan kritis kegiatan proyek tidak dapat diketahui. Karena urutan kegiatan kurang terinci, maka bila terjadi keterlambatan proyek, prioritas kegiatan yang akan dikoreksi menjadi sukar untuk dilakukan.

Sebagai teknik penjadwalan dalam konstruksi. Hal ini karena *barchart* memiliki ciri-ciri sebagai berikut : *Barchart* memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Melukiskan proyek dalam urutan tahap-tahap kegiatan pokok disertai waktunya, merencanakan penggunaan sumber daya proyek secara mangkus, dan sebagai alat komunikasi rencana proyek kepada pihak-pihak yang terkait.
2. Dapat digunakan untuk memonitor kemajuan-kemajuan yang dapat dicapai,

dibandingkan dengan hasil karya kegiatan-kegiatan pokok yang direncanakan.

Memperlihatkan jadwal waktu yang menunjukkan bagaimana kegiatan-kegiatan proyek akan menuju pada setiap keluaran.

Penggunaan *Barchart* bertujuan untuk mengidentifikasi unsur waktu dan urutan dalam merencanakan suatu kegiatan, terdiri dari waktu mulai, waktu selesai dan pada saat pelaporan. Penggambaran *barchart* terdiri dari kolom dan baris. Pada kolom tersusun urutan kegiatan yang disusun secara berurutan, sedangkan baris menunjukkan periode waktu yang dapat berupa hari, minggu ataupun bulan.

b. Kurva S

Kurva S pertama kali dikembangkan atas dasar pengamatan terhadap pelaksanaan sejumlah proyek dari awal hingga selesai. (<http://hansenkammer.wordpress.com/2011/05/05metode-penjadwalan-proyek/>).

Kurva S secara grafis adalah penggambaran kemajuan kerja (bobot %) kumulatif pada sumbu vertikal terhadap waktu pada sumbu horizontal. Bobot kegiatan adalah nilai persentase proyek dimana penggunaannya dipakai untuk mengetahui kemajuan proyek tersebut. Kemajuan kegiatan biasanya diukur terhadap jumlah uang yang telah dikeluarkan oleh proyek. Perbandingan kurva S rencana dengan kurva pelaksanaan memungkinkan dapat diketahuinya kemajuan pelaksanaan proyek apakah sesuai, lambat, ataupun lebih dari yang rencanakan. (Luthan & Syafriandi, 2006).

Adapun fungsi kurva S adalah sebagai berikut :

1. Menentukan waktu penyelesaian bagian proyek.
2. Menentukan besarnya biaya pelaksanaan proyek.
3. Menentukan waktu untuk mendatangkan material dan alat yang akan dipakai.

Kurva S adalah sebuah grafik yang dikembangkan oleh Warren T. Hanumm atas dasar pengamatan terhadap sejumlah besar proyek sejak awal hingga akhir proyek. Kurva S dapat menunjukkan kemajuan proyek berdasarkan kegiatan, waktu dan bobot pekerjaan yang direpresentasikan sebagai persentase

kumulatif dari seluruh kegiatan proyek. Visualisasi kurva S dapat memberikan informasi mengenai kemajuan proyek dengan membandingkannya terhadap jadwal rencana. Dari sinilah diketahui apakah ada keterlambatan atau percepatan jadwal proyek. Indikasi tersebut dapat menjadi informasi awal guna melakukan tindakan koreksi dalam proses.

Kurva kemajuan yang disebut kurva "S", secara grafis menyajikan beberapa ukuran kemajuan kumulatif pada sumbu tegak dan terhadap waktu pada sumbu mendatar. Kemajuan ini dapat diukur menurut jumlah nilai uang yang telah dikeluarkan, survei kuantitas dari pekerjaan di proyek, jumlah tenaga kerja yang dipakai. Jadi kurva "S" itu adalah salah satu bentuk pengendalian waktu terhadap sesuatu yang dibandingkan.

c. Critical Path Method (CPM)

Critical Path Method / CPM adalah suatu rangkaian item pekerjaan dalam suatu proyek yang menjadi bagian kritis terselesainya proyek secara keseluruhan yang digambarkan dalam bentuk jaringan. Ini artinya, tidak tidak terselesaikan tepat waktu suatu pekerjaan yang termasuk dalam pekerjaan yang masuk dalam pekerjaan kritis akan menyebabkan proyek akan mengalami keterlambatan karena waktu finish proyek akan menjadi mundur.

Pada metode CPM dikenal dengan jalur kritis, yaitu jalur yang memiliki rangkaian komponen-komponen kegiatan dengan total jumlah waktu terlama dan menunjukkan kurun waktu penyelesaian proyek yang tercepat. Jadi, jalur kritis terdiri dari rangkaian kegiatan kritis, dimulai dari kegiatan pertama sampai pada kegiatan terakhir proyek. Makna jalur kritis penting bagi pelaksana proyek, karena pada jalur ini terletak kegiatan-kegiatan yang bila pelaksanaannya terlambat akan menyebabkan keterlambatan proyek secara keseluruhan. Kadang-kadang dijumpai lebih dari satu jalur kritis dalam jaringan kerja.

Jalur kritis penting artinya bagi para pelaksana proyek karena pada jalur ini terletak kegiatan-kegiatan yang pelaksanaannya harus tepat waktu, selesai juga tepat waktu. Jika terjadi keterlambatan, maka akan menyebabkan keterlambatan proyek keseluruhan.

CPM memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Memberikan tampilan grafis dan alur kegiatan sebuah proyek.
2. Memprediksi waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan sebuah proyek.
3. Menunjukkan alur kegiatan mana saja yang penting diperhatikan dalam menjaga jadwal penyelesaian proyek.

Langkah-langkah dalam perencanaan proyek menggunakan metode CPM :

1. Tentukan rincian kegiatan. Dari rincian kegiatan yang harus dilakukan dalam jumlah proyek, tambahkan informasi durasi dan identifikasikan prasyarat kegiatan sebelumnya yang harus terselesaikan terlebih dahulu.

2. Tentukan urutan kegiatan dan gambarkan dalam bentuk jaringan. Beberapa kegiatan akan dapat dimulai dengan sangat tergantung pada penyelesaian kegiatan lain. Relasi antar kegiatan ini harus diidentifikasi dan digambarkan secara berurutan dalam bentuk titik dan busur.

3. Susun perkiraan waktu penyelesaian untuk masing-masing kegiatan. Waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan setiap kegiatan dapat diestimasi dengan menggunakan pengalaman masa lalu atau perkiraan dari para praktisi. CPM tidak memperhitungkan variasi waktu penyelesaian, sehingga hanya satu perkiraan yang akan digunakan untuk memperkirakan waktu setiap kegiatan.

4. Identifikasi jalur kritis (jalan terpanjang melalui jaringan). Jalur kritis adalah jalur yang memiliki durasi yang terpanjang yang melalui jaringan. Arti penting dari jalur kritis adalah bahwa jika kegiatan yang terletak pada jalur kritis tersebut tertunda, maka waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan secara otomatis juga akan tertunda.

Pada jalur selain jalur kritis, akan ditemui waktu longgar / waktu toleransi (slack time) yaitu sejumlah waktu sebuah kegiatan dapat ditunda tanpa menunda penyelesaian proyek secara keseluruhan.

5. Update diagram CPM. Pada saat proyek berlangsung, waktu penyelesaian kegiatan dapat diperbarui sesuai dengan diperolehnya informasi dan asumsi baru. Sebuah jalur kritis baru mungkin akan muncul, dan perubahan bentuk jaringan sangat mungkin harus dilakukan.

5. Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Sebelum proyek dimulai, terlebih dahulu diperkirakan secara cermat biaya yang akan dikeluarkan dalam Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang memuat *real cost* dari proyek yang dikerjakan. Rencana Anggaran Biaya (RAB) adalah perhitungan banyaknya biaya yang diperlukan untuk bahan dan upah, serta biaya-biaya lain yang berhubungan dengan pelaksanaan proyek. RAB memuat keseluruhan *item* pekerjaan yang menjadi tanggung jawab kontraktor dan perinci lagi sehingga RAB juga berisi volume pekerjaan, kebutuhan bahan bangunan dan peralatan, alokasi dan upah tenaga kerja serta pengeluaran lainnya. Dari *real cost* ini dikemudian ditentukan harga borongan untuk lelang. Anggaran biaya pada bangunan yang sama akan berbeda-beda di masing-masing daerah, disebabkan karena perbedaan harga bahan dan upah tenaga kerja.

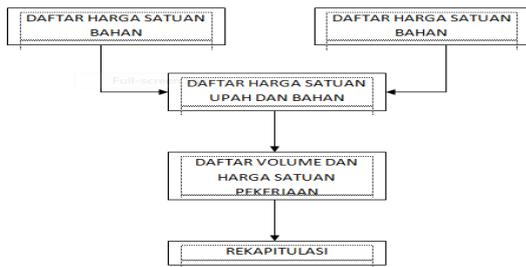
RAB merupakan jumlah dari RAP (Rencana Anggaran Pelaksanaan) dan keuntungan RAP terdiri dari biaya langsung (*direct cost*) dan biaya tidak langsung (*indirect cost*).

Setelah proyek berjalan, setiap pengeluaran yang terjadi dicatat sesuai dengan butir-butir yang ada dalam Rencana Anggaran Biaya (RAB) dan dijadikan Realisasi Biaya Pekerjaan (RBP). Jumlah penggunaan dana proyek dalam RBP ini seharusnya lebih kecil atau paling tidak sama dengan yang tercantum dalam RAB agar didaot keuntungan perusahaan. Namun dalam usaha memperoleh keuntungan ini mestinya tidak mengurangi kualitas dan kuantitas hasil kerja. Oleh karena itu dibutuhkan suatu pengendalian biaya untuk mencapai tujuan tersebut.

Tujuan pembuatan RAB adalah sebagai berikut :

- a. Agar biaya pembangunan yang dibutuhkan dapat diketahui sebelumnya,
- b. Untuk mengantisipasi kemungkinan terjadinya kemacetan dalam proses pembangunan,
- c. Untuk mencegah terjadinya pemborosan dalam penggunaan estimasi biaya (*Cost Estimate*) atau dalam istilah populer yang disebut dengan Rencana Anggaran Biaya (RAB) sebelum harus dipahami sebagai Rencana Anggaran Biaya yang diserahkan kontraktor sebagai harga penawaran dan diserahkan pada waktu mengikuti pelelangan.

Dalam menyusun *Project Cost Estimate (PCE)* atau Rencana Anggaran Biaya (RAB) setidaknya secara sederhana dapat dipilih menjadi dua langkah, yakni tahap persiapan dan tahap penyusunan RAB itu sendiri. Hal tersebut dikarenakan bahwa dalam penyusunan RAB ada dua faktor utama yang senantiasa dipadukan yakni faktor pengalaman dan faktor analisis biaya konstruksi (meliputi upah, tenaga kerja dan bahan) secara ringkas proses penyusunan anggaran biaya dapat dilihat sebagai berikut :



3. METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian Yang Digunakan

Metode Penelitian yang digunakan yaitu metode kualitatif dengan cara *survey* dan mengamati langsung ke objek penelitian yaitu di Proyek Pembangunan Hotel Verse Tuparev Cirebon.

B. Jenis dan Sumber Data

1. Data Primer

Data Primer yaitu data yang didapat oleh perencana untuk maksud khusus menyelesaikan permasalahan yang sedang ditangani. Data dikumpulkan sendiri oleh perencana langsung dari sumber pertama atau tempat objek perencanaan dilakukan.

2. Data Sekunder

Data yang didapat dari instansi terkait yang dapat menunjang kegiatan perencanaan ini, ataupun dari pihak lain dan sumber-sumber yang ada sehingga dapat terkumpulnya data-data yang diperlukan.

C. Jenis Dan Sumber Data

1. Data Primer

Data yang diperoleh dari hasil *observasi* melakukan survey lapangan.

2. Data Sekunder

Analisa Harga Satuan Pekerjaan, Harga Bahan yang di dapat dari Tata Ruang Dinas Cipta Karya Kabupaten Cirebon.

D. Metode Analisis Data

Metode analisis data adalah suatu metode yang digunakan untuk mengolah hasil perencanaan guna memperoleh suatu

kesimpulan. Analisa yang digunakan pada penelitian ini adalah :

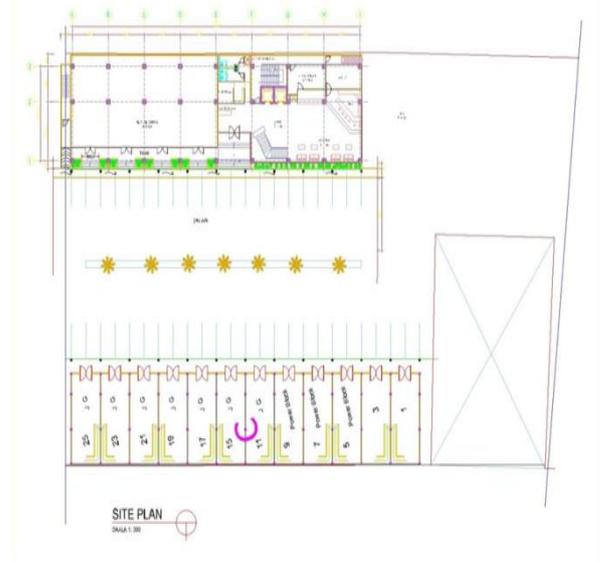
- a. Analisa *Bar Chart*
- b. Analisa *Kurva S*
- c. Analisa *Critical Path Method (CPM)*
- d. Analisa Kebutuhan Alat, Bahan dan Tenaga Kerja

Dengan melihat analisis data tersebut, maka teknik analisis data yang digunakan dalam perencanaan ini adalah analisis kualitatif.

4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Proyek

Hotel Verse merupakan Proyek Pembangunan kawasan *Business Centre* yang berlokasi di jalan Tuparev No. 168 Cirebon. Proyek ini dalam rangka menghadapi persaingan dan pertumbuhan bisnis hotel – hotel yang tumbuh pesat di Kota dan Kabupaten Cirebon.



(Sumber : Shop Drawing Struktur)

Gambar 4.1 Site Plan Proyek Pembangunan Hotel Verse Tuparev Cirebon

1. Data Umum Proyek

- Nama Proyek : Proyek Pembangunan Hotel Verse Tuparev Cirebon
 Lokasi Proyek : Jalan Tuparev No. 168, Kabupaten Cirebon
 Jenis Pondasi : Pondasi Sumuran dan Pile Cap
 Jenis Struktur : Beton Bertulang

- Mutu Material : Beton
- Pile Cap : K-300 : $f_c' = 30$ Mpa
 - Tile Beam : K-300 : $f_c' = 30$ Mpa
 - Kolom : K-350 : $f_c' = 35$ Mpa
 - Boredpile : K-300 : $f_c' = 30$ Mpa
 - Balok : K-300 : $f_c' = 30$ Mpa
 - Pelat : K-300 : $f_c' = 30$ Mpa
 - Soldierpile : K-300 : $f_c' = 30$ Mpa
- Mutu Tulangan :
- Ulir (D) : BJTD-40 = $f_y : 400$ Mpa
 - Polos (Ø) : BJTP-24 = $f_y : 240$ Mpa

B. METODE PELAKSANAAN PEKERJAAN

1. Pekerjaan Persiapan
2. Pekerjaan Tanah dan Pondasi
3. Pekerjaan Struktur Beton
4. Pekerjaan Atap
5. Pekerjaan Dinding
6. Pekerjaan Pelapis Lantai dan Dinding
7. Pekerjaan Plafond
8. Pekerjaan Pengecatan
9. Pekerjaan Kusen,Pintu dan Jendela
10. Pekerjaan Tangga dan Railing
11. Pekerjaan Sanitary
12. Pekerjaan Tampak Muka dan Halaman
13. Pekerjaan Elektrikal
14. Pekerjaan Instalasi Air

C. PERHITUNGAN VOLUME PEKERJAAN

Perhitungan volume pekerjaan adalah menghitung jumlah banyaknya volume pekerjaan dalam satu sataun, ataupun volume disebut sebagai kubikasi pekerjaan yang merupakan bagain pekerjaan dalam satu kesataun. Dalam hal ini perhitungan volume meliputi pekerjaan persiapan, pekerjaan tanah dan pondasi, pekerjaan struktur beton, pekerjaan dinding, pekerjaan plapis lantai dan dinding, pekerjaan kusen, pintu dan jendela, pekerjaan plafond, pekerjaan pengecatan, pekerjaan atap, pekerjaan sanitair, pekerjaan railing, pekerjaan tampak muka dan halaman, pekerjaan instalasi listrik dan pekerjaan instalasi air.

Tabel 4.1 Perhitungan Volume Pekerjaan

RENCANA ANGGARAN BIAYA										
PEKERJAAN		: STRUKTUR, ARSITEKTUR & MEP								
PROYEK		: PEMBANGUNAN HOTEL VERSE TUPAREV								
LOKASI		: JL. TUPAREV, CIRIBON								
NO	URAIAN PEKERJAAN	RUMUS	RUMUS					VOL. PEKERJAAN		
			P	L	T	Σ	@	JUMLAH	SAT.	
I. PEKERJAAN PERSIAPAN										
1	Pembersihan Site	PxL	49.90	15.43					765.33	m ²
2	Pengukuran dan pasang bouwplank	P	70.95						70.95	m
		Sub Total 1							836.28	
II. PEKERJAAN TANAH & PONDASI										
1	Pekerjaan Sumuran Dda. 1,2M	TxDxØ	5.00		4.52	27.00			610.20	m ³
2	Galian Tanah untuk Pile Cap	TxDxØ		0.65	1.44	27.00			25.27	m ³
3	Galian Tanah untuk Sloof	PxLxT	269.00	0.35	0.65				61.20	m ³
4	Urugan Pasir di bawah Pile Cap	TxDxØ		0.10	1.44	27.00			3.69	m ³
5	Urugan Pasir di bawah Sloof	PxLxT	269.00	0.35	0.10				9.42	m ³
6	Urugan Pasir di bawah Lantai 1	PxLxT	49.60	13.35	0.10				66.22	m ³
7	Lantai Kerpi di bawah Pile Cap	TxDxØ		0.05	1.44	27.00			1.94	m ³
8	Lantai Kerpi di bawah Sloof	PxLxT	269.00	0.35	0.05				4.71	m ³
9	Lantai Kerpi dibawah Lantai 1	PxLxT	49.60	13.35	0.05				33.11	m ³
10	Urugan + Pemasangan Tanah Lantai Dasar	PxLxT	49.60	13.35	0.30				196.65	m ³
11	Urugan Tanah Kembali	1/4Galen							174.17	m ³
		Sub Total 2							1.188.76	
III. PEKERJAAN STRUKTUR BETON										
A. LANTAI BASEMENT										
1	Pondasi Sumuran	TxDxØ	5.00		1.20	27.00			162.00	m ³
	Besi	Σ			2,025.00				2,025.00	kg
2	Pile Cap P-1	TxDxØ		0.65	1.44	27.00			25.27	m ³
	Besi	Σ			2,080.24				2,080.24	kg
3	Sloof 40/65	PxLxT	269.95	0.35	0.65				61.19	m ³
	Besi	Σ			3,469.45				3,469.45	kg
4	Kolom K-1'	TxDxØ		2.85	0.42	15.00			18.06	m ³
	Besi	Σ			50,512.00				50,512.00	kg
5	Kolom Lift K-3	TxDxØ		2.85	0.13	3.00			1.07	m ³
	Besi	Σ			28,952.00				28,952.00	kg

D. PERHITUNGAN RAB

RAB (Rencana Anggaran Biaya) bangunan merupakan perhitungan perkiraan harga yang dibutuhkan untuk membangun bangunan dari segi kebutuhan bahan bangunan dan tenaga kerja, RAB merupakan perkalian dari volume dan harga satuan, harga satuan itu sendiri didapat dari SNI yang didalamnya terdapat koefisien pekerjaan, bahan, harga satuan dan harga pekerja.

Tabel 4.2 Perhitungan RAB

RENCANA ANGGARAN BIAYA									
PEKERJAAN		: STRUKTUR, ARSITEKTUR & MEP							
PROYEK		: PEMBANGUNAN HOTEL VERSE TUPAREV							
LOKASI		: JL. TUPAREV, CIREBON							
NO	URAIAN PEKERJAAN	RUMUS	VOL. PEKERJAAN		HARGA SATUAN	JUMLAH		SUB TOTAL	BOBOT
			JUMLAH	SAT.					
I. PEKERJAAN PERSIAPAN									
1	Pembelian Site	PaL	765,33	m ²	12.000,00	9.204.480,00			
2	Pengukuran dan pasang bouwplank	P	70,95	af	85.300,00	6.052.025,00			
Sub Total 1								15.256.505,00	0,05
II. PEKERJAAN TANAH & PONDASI									
1	Pekerjaan Sumuran Dm. 1,20	T0,0	600,20	m ³	14.600,00	8.748.920,00			
2	Galvan Tarsul untuk Pile Cap	T0,0	35,37	m ²	32.400,00	1.146.148,00			
3	Galvan Tarsul untuk Sloof	PaL	61,20	af	32.400,00	1.982.796,00			
4	Urugan Pasir di bawah Pile Cap	T0,0	2,69	m ³	204.500,00	756.085,00			
5	Urugan Pasir di bawah Sloof	PaL	9,42	m ³	204.500,00	1.935.369,00			
6	Urugan Pasir di bawah Lantai 1	PaL	60,22	m ³	204.500,00	12.314.270,00			
7	Lantai Kerja di bawah Pile Cap	T0,0	1,94	m ²	399.000,00	397.456,00			
8	Lantai Kerja di bawah Sloof	PaL	4,71	m ²	399.000,00	1.889.173,50			
9	Lantai Kerja di bawah Lantai 1	PaL	33,11	m ²	399.000,00	13.211.421,00			
10	Urugan + Pemadatan Tanah Lantai Dasar	PaL	109,65	m ³	174.300,00	19.099.635,00			
11	Urugan Tanah Kembali	L0,0	174,17	m ³	174.300,00	30.372.579,00			
Sub Total 2								120.949.869,50	0,39
III. PEKERJAAN STRUKTUR BETON									
A. LANTAI BASEMENT									
1	Pondasi Sumuran								
	Beton	T0,0	162,00	m ³	1.233.900,00	199.671.800,00			
	Besi	T	2.025,00	kg	15.300,00	30.982.500,00			
2	Pile Cap P-1								
	Beton	T0,0	35,37	m ³	1.233.900,00	36.677.660,00			
	Besi	T	2.094,24	kg	15.300,00	31.982.302,00			
3	Sloof 40/65								
	Beton	PaL	61,19	m ³	1.233.900,00	75.373.677,14			
	Besi	T	3.469,45	kg	15.300,00	53.082.395,00			
4	Kolom K-1								19,84
	Beton	T0,0	18,05	m ³	1.948.600,00	35.376.630,00			
	Besi	T	93,52,00	kg	15.300,00	1.430.860,00			185,35
5	Kolom Lantai K-3								
	Beton	T0,0	1,07	m ³	1.948.600,00	2.085.002,00			
	Besi	T	28.952,00	kg	15.300,00	442.465.600,00			

4.3 Tabel Rekapitulasi Biaya

PEKERJAAN : STRUKTUR, ARSITEKTUR & MEP		
PROYEK : PEMBANGUNAN HOTEL VERSE TUPAREV CIREBON		
LOKASI : JALAN TUPAREV NO. 168 KABUPATEN CIREBON		
NO	URAIAN PEKERJAAN	JUMLAH HARGA 2016
1	PEKERJAAN PERSIAPAN	15,312,503.80
2	PEKERJAAN TANAH & PONDASI	130,903,869.59
3	PEKERJAAN STRUKTUR BETON	23,642,209,539.28
a	Pekerjaan, Pondasi, Pile Cap, Sloof, Balok, Plat Lantai, Kolom, Tangga Lt. Basement	2,413,168,989.29
b	Pekerjaan Balok, Ring Balok, Kolom, Plat Lantai, Tangga Lt. Loby	2,131,630,206.27
c	Pekerjaan Balok, Ring Balok, Kolom, Plat Lantai, Tangga, Lt. Mezanine	2,612,943,137.92
d	Pekerjaan Balok, Ring Balok, Kolom, Plat Lantai, Tangga, Lt. 1	2,639,495,916.20
e	Pekerjaan Balok, Ring Balok, Kolom, Plat Lantai, Tangga, Lt. 2	2,689,955,342.84
f	Pekerjaan Balok, Ring Balok, Kolom, Plat Lantai, Tangga, Lt. 3-5	7,954,685,898.85
g	Pekerjaan Balok, Ring Balok, Kolom, Plat Lantai, Tangga, Lt. Atap	3,200,330,047.90
4	PEKERJAAN ARSITEKTUR	4,974,700,885.29
a	Pekerjaan Dinding	1,895,450,610.24
b	Pekerjaan Keramik Lantai & Dinding	1,183,249,159.16
c	Pekerjaan Kusen, Pintu & Jendela	364,408,282.00
d	Pekerjaan Plafond	438,698,341.60
e	Pekerjaan Pengecatan	535,537,557.57
f	Pekerjaan Atap	120,148,857.30
g	Pekerjaan Sanitary	71,479,000.00
h	Pekerjaan Tangga & Railing	261,100,000.00
i	Pekerjaan Tampak Muka & Halaman	104,629,077.43
5	PEKERJAAN MEKANIKAL & ELEKTRIKAL	
a	PEKERJAAN ELEKTRIKAL	3,503,999,100.00
b	PEKERJAAN INSTALASI AIR	1,708,496,647.57
JUMLAH		33,975,622,545.53
PPN 10 %		3,397,562,254.55
GRAND TOTAL		37,373,184,800.08

E. PERENCANAAN WAKTU DAN BIAYA

Dalam menentukan kegiatan – kegiatan yang akan dilaksanakan untuk menyelesaikan proyek pembangunan Hotel Verse Tuparev Cirebon perlu memperhatikan faktor – faktor yang biasanya mempengaruhi pelaksanaan proyek. Faktor yang biasanya mempengaruhi waktu pelaksanaan proyek adalah cuaca atau musim, cuaca diidentifikasi dari hasil survey di lokasi proyek selain faktor cuaca, faktor yang dirumuskan dalam perhitungan pembuatan perencanaan waktu adalah libur hari raya atau hari besar nasional, jika kurun waktu proyek terdapat libur hari raya atau nasional maka libur tersebut dimasukan kedalam perencanaan proyek.

Adapun tahapan yang dilakukan dalam pembuatan perencanaan proyek pembangunan Hotel Verse Tuparev Cirebon adalah sebagai berikut:

- Berdasarkan pengalamam saat Kerja Praktik
- Melakukan survey ke lokasi proyek
- Survey dilakukan untuk mengatasi keadaan lokasi proyek, seperti untuk mendapatkan keadaan tanah (apakan relative datar, berkontur atau pun sebuah rawa) dan melakukan terhadap lahan atau tanah.
- Melakukan identifikasi mengenai proyek
 - Identifikasi persyaratan – persyaratan pemerintah
 - Identifikasi gangguan lingkungan
 - Identifikasi pola musim pada lokasi proyek
- Gambar Bestek.

1. Penyusunan Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Untuk menyusun Rencana Anggaran Biaya (RAB), penulis melakukan langkah sebagai berikut :

- Melakukan pengumpulan data tentang jenis harga alat / sewa alat, bahan / material dan upah tenaga kerja berdasarkan harga satuan kabupaten Cirebon.

Tabel 4.4 Daftar Harga Satuan Bahan, Pekerja, Alat Kerja

DAFTAR HARGA BAHAN, UPAH DAN PERALATAN			
DINAS CIPTA KARYA DAN TATA RUANG KABUPATEN CIREBON			
TAHUN ANGGARAN 2016			
NO	BAHAN	HARGA SATUAN (Rp)	
A. BAHAN PEKERJAAN BANGUNAN			
1	Aluminium foil	Rp. 30,000.00	m2
2	Aluminium pelapis pintu KM (tebal 0,4 cm)	Rp. 70,000.00	lbr
3	Asbes gelombang 1500 x 1050 x 4 mm	Rp. 42,500.00	lbr
4	Asbes gelombang 1800 x 920 x 4 mm	Rp. 32,000.00	lbr
5	Asbes gelombang 2100 x 1050 x 4 mm	Rp. 57,000.00	lbr
6	Asbes gelombang 2400 x 1050 x 4 mm	Rp. 65,000.00	lbr
7	Asbes gelombang 2700 x 1050 x 4 mm	Rp. 75,000.00	lbr
8	Asbes gelombang 3000 x 1050 x 4 mm	Rp. 85,000.00	lbr
9	Atras (tanah urug)	Rp. 125,000.00	m3
10	Bak mandi keramik volume 0.3 m3	Rp. 185,000.00	bh
11	Bak mandi fiber 120 L	Rp. 220,000.00	bh
12	Bambu dia. 6-8 cm/ 6 m'	Rp. 17,000.00	btg
13	Bata merah	Rp. 800.00	bh
14	Bata berongga	Rp. 2,400.00	bh
15	Batu apung	Rp. 4,300.00	kg
16	Batu belah 10/15 cm	Rp. 175,000.00	m3
17	Batu Granito	Rp.	kg
17	Batu pecah 5/7 cm	Rp. 175,000.00	m3
18	Batu tempel kapur tekstur tidak rata	Rp. 2,050.00	bh
19	Batu tempel 10 x 20	Rp. 1,550.00	bh
20	Baut 3/4"	Rp. 6,700.00	bh
21	Baut 5/8"	Rp. 6,700.00	bh
22	Baut 1/2"	Rp. 6,000.00	bh
23	Baut 1/2", panjang 30 cm	Rp. 8,550.00	bh
24	Baut lawa-lawa	Rp. 13,000.00	kg
25	Beadling penurunan (PC) gypsum	Rp. 10,000.00	m'
26	Beadling horison gypsum	Rp. 10,000.00	m'
27	Besi beton	Rp. 13,000.00	kg
28	Besi strip	Rp. 13,750.00	kg
29	Besi WF	Rp. 13,750.00	kg
30	Besi galvanis dia. 0,5"	Rp. 25,000.00	m'

NO	UPAH KERJA	HARGA SATUAN (Rp)	
1	Mandor	Rp. 100,000.00	hari
2	Kepala Tukang	Rp. 95,000.00	hari
3	Tukang	Rp. 90,000.00	hari
4	Pembantu tukang	Rp. 70,000.00	hari
5	Pekerja	Rp. 10,000.00	jam
6	Kepala Tukang	Rp. 13,571.43	jam
7	Tukang	Rp. 12,857.14	jam
8	Mandor	Rp. 14,285.71	jam

NO	PERALATAN	HARGA SATUAN (Rp)	
1	Asphalt Spayer	Rp. 113,747.09	jam
2	Compresor	Rp. 185,882.28	jam
3	Dump truck 3.5 ton	Rp. 297,684.44	jam
4	Dump truck 5 ton	Rp. 401,725.39	jam
5	Motor grader	Rp. 499,769.35	jam
6	Wheel Loader	Rp. 389,008.13	jam
7	Three Wheel Roller	Rp. 207,652.93	jam
8	Tandem Roller	Rp. 307,225.14	jam
9	Water Tanker	Rp. 283,674.99	jam
10	Asphalt Distributor	Rp. 375,875.18	jam
11	AMP	Rp. 4,219,019.76	jam
12	Genset	Rp. 494,672.17	jam
13	Tyre Roller	Rp. 463,787.91	jam
14	Conc. Mxer	Rp. 71,434.36	jam
15	Conc. Pan Mixer	Rp. 361,536.03	jam
16	Truck Mxer	Rp. 596,950.86	jam

- Menganalisis mengenai bahan dan upah pekerjaan untuk proyek yang akan dilaksanakan.

Tabel 4.5 Analisis Harga Pekerjaan Proyek

ANALISA HARGA SATUAN PEKERJAAN					
DINAS CIPTA KARYA DAN TATA RUANG KABUPATEN CIREBON					
TAHUN ANGGARAN 2016					
KODE ANALISA	INDEX	URAIAN	HARGA SATUAN Rp	JUMLAH HARGA Rp	JUMLAH TOTAL Rp
SNL100.04	1 M2 MEMBERSIHKAN LAPANGAN DAN PERATAAN				
	0.1	Pembantu tukang	70,000.00	7,000.00	
	0.05	Mandor	100,000.00	5,000.00	
				Jumlah	12,000.00
				OVERHEAD & PROFIT (10%)	150.00
			Jumlah Total	12,150.00	
			Dibulatkan		12,100.00
SNL100.05	1 M2 PENGUKURAN DAN PEMASANGAN BOUWPLANK / PROFIL				
	0.012	Kayu kaso (kayu hutan)	3,500,000.00	42,000.00	
	0.007	Kayu papan (kayu hutan) 3/20	3,500,000.00	24,500.00	
	0.02	Paku biasa 2" - 5"	16,000.00	320.00	66,820.00
	0.1	Oh Pembantu tukang	70,000.00	7,000.00	
	0.1	Oh Tukang kayu	90,000.00	9,000.00	
	0.01	Oh Kepala tukang	95,000.00	950.00	
	0.005	Oh Mandor	100,000.00	500.00	17,450.00
				Jumlah	84,270.00
				OVERHEAD & PROFIT (10%)	1,053.38
				Jumlah Total	85,323.38
			Dibulatkan		85,300.00

- Menganalisis metode kerja yang akan dilaksanakan.

2. Menentukan hubungan antara kegiatan

Dalam CPM, menyusun komponen-komponen sesuai urutan logika ketergantungannya melalui dasar pembuatan jangka kerja, sehingga diketahui untuk kegiatan dari awal mulainya proyek sampai dengan selesainya proyek secara keseluruhan.

Ada beberapa kemungkinan yang dapat terjadi dari hubungan antar kegiatan yang disusun menjadi mata rantai untuk kegiatan dengan logika ketergantungannya yaitu:

- a. Suatu kegiatan dapat dilakukan secara bersamaan dengan kegiatan lainnya.
- b. Suatu kegiatan dapat dilakukan apabila kegiatan sebaliknya sudah selesai dikerjakan,
- c. Suatu pekerjaan secara tersendiri tanpa harus menunggu kegiatan sebelumnya.

Urutan kegiatan yang sesuai dengan logika ketergantungannya pada proyek pembangunan Hotel Verse Tuparev Cirebon, urutan kegiatan – kegiatan dan sebaliknya dapat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.9 Daftar Urutan – Urutan Kegiatan

NO	URAIAN PEKERJAAN	KODE KEGIATAN	KEGIATAN SEBELUMNYA
1	PEKERJAAN PERSIAPAN	1	-
2	PEKERJAAN TANAH & PONDASI	2	1
3	PEKERJAAN STRUKTUR BETON	3	1
4	PEKERJAAN DINDING	4	2,3
5	PEKERJAAN KUSEN, PINTU & JENDELA	5	2
6	PEKERJAAN PELAPIS LANTAI & DINDING	6	4
7	PEKERJAAN PLAFOND	7	4,6,7
8	PEKERJAAN ATAP	8	4
9	PEKERJAAN PENGECEKATAN	9	6
10	PEKERJAAN TANGGA DAN RAILING	10	7
11	PEKERJAAN SANITARY	11	5
12	PEKERJAAN INSTALASI LISTRIK DAN INSTALASI AIR	12	5,6,7
13	PEKERJAAN TAMPAK MUKA DAN HALAMAN	13	5,8

3. Perhitungan Maju (Forward Pass)

Tujuan Peneleitian ini dilakukan untuk memperoleh waktu paling awal (EETA = Earliest Event Time Node A) pada A node dan waktu mula paling awal (EETN = Earliest Event Time Node N) pada N node pada seluruh kegiatan, dengan nilai maximumnya, begitu pula dengan nilai seperti dibawah ini:

- ES (Earliest Star) : saat paling cepat memulai kegiatan
- EF (Earliest Finish) : saat paling cepat untuk akhir kegiatan.

Tabel 4.10 Perhitungan Maju

NO	URAIAN PEKERJAAN	KODE KEGIATAN	DURASI	PERHITUNGAN MAJU	
				ES	EF
1	PEKERJAAN PERSIAPAN	1	4	0	4
2	PEKERJAAN TANAH & PONDASI	2	8	4	12
3	PEKERJAAN STRUKTUR BETON	3	112	4	116
4	PEKERJAAN DINDING	4	25	116	141
5	PEKERJAAN KUSEN, PINTU & JENDELA	5	15	12	27
6	PEKERJAAN PELAPIS LANTAI & DINDING	6	40	141	181
7	PEKERJAAN PLAFOND	7	12	141	153
8	PEKERJAAN ATAP	8	15	141	156
9	PEKERJAAN PENGECEKATAN	9	17	181	198
10	PEKERJAAN TANGGA DAN RAILING	10	8	156	164
11	PEKERJAAN SANITARY	11	12	188	210
12	PEKERJAAN INSTALASI LISTRIK DAN INSTALASI AIR	12	17	188	215
13	PEKERJAAN TAMPAK MUKA DAN HALAMAN	13	7	210	217

4. Perhitungan Mundur

Tujuan perhitungan mundur (Backward Pass) yaitu untuk memperoleh waktu paling lambat (LETA = Latest Event Time Node A) pada N node dan waktu selesai paling lambat (LET N = Latest Event Time N node) node dari seluruh kegiatan dengan mengambil nilai minimumnya, begitu juga dengan nilai dibawah ini :

- LF (Latest Finish) : saat paling lambat untuk akhir kegiatan
- LS (Latest Start) : saat paling lambat untuk memulai kegiatan.

Tabel 4.11 Perhitungan Mundur

NO	URAIAN PEKERJAAN	KODE KEGIATAN	DURASI (HARI)	PERHITUNGAN MUNDUR	
				LS	LF
1	PEKERJAAN PERSIAPAN	1	4	0	4
2	PEKERJAAN TANAH & PONDASI	2	8	4	12
3	PEKERJAAN STRUKTUR BETON	3	112	4	116
4	PEKERJAAN DINDING	4	25	116	141
5	PEKERJAAN KUSEN, PINTU & JENDELA	5	15	126	141
6	PEKERJAAN PELAPIS LANTAI & DINDING	6	40	141	181
7	PEKERJAAN PLAFOND	7	12	166	198
8	PEKERJAAN ATAP	8	15	175	190
9	PEKERJAAN PENGECEKATAN	9	17	181	198
10	PEKERJAAN TANGGA DAN RAILING	10	8	190	198
11	PEKERJAAN SANITARY	11	12	198	210
12	PEKERJAAN INSTALASI LISTRIK DAN INSTALASI AIR	12	17	200	217
13	PEKERJAAN TAMPAK MUKA DAN HALAMAN	13	7	210	217

5. Mengidentifikasi Jalur Kritis, Total Float dan Kurun Waktu Penyelesaian Proyek

Metode Lintasan Kritis, dimana pendekatan yang di lakukan hanya menggunakan satu jenis durasi pada kegiatannya. Lintasan kritis adalah lintasan dengan kumpulan kegiatan mempunyai durasi terpanjang yang dapat diketahui bila kegiatannya mempunyai *Total Float 0*.

Yang dimaksud dengan jalur kritis pada langkah ini adalah jalur yang terdiri dari rangkaian kegiatan dalam lingkup proyek, yang apabila terlambat akan mengakibatkan keterlambatan proyek secara keseluruhan, kegiatan yang berada pada jalur ini disebut kegiatan kritis, sedangkan float adalah tegangan waktu suatu kegiatan tertentu yang non kritis dari proyek.

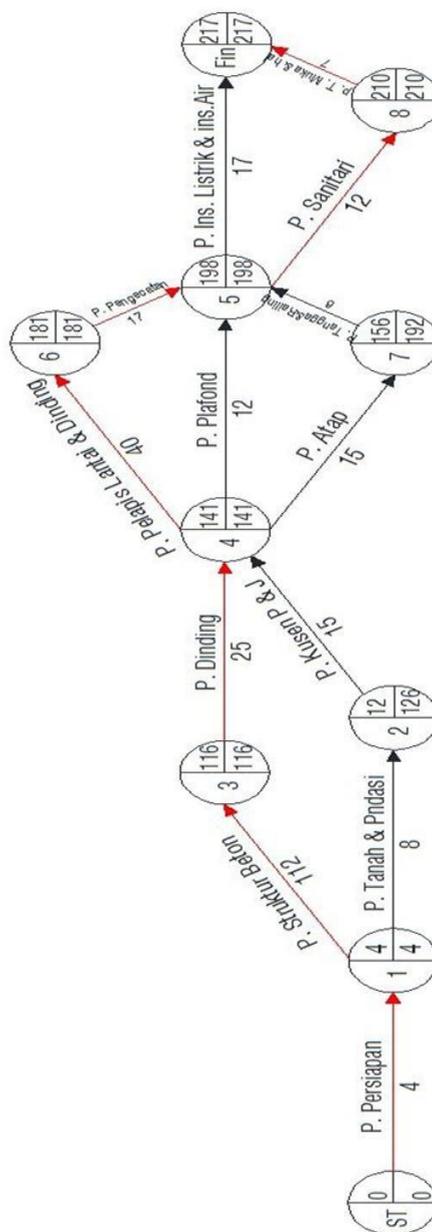
Tabel 4.12 Total Float

NO	URAIAN PEKERJAAN	KODE KEGIATAN	DURASI (HARI)	PERHITUNGAN AWAL		PERHITUNGAN AKHIR		DURASI TERPANJANG	
				ES	EF	LS	LF	FF	TF
1	PEKERJAAN PERSIAPAN	1	4	0	4	0	4	0	0
2	PEKERJAAN TANAH & Pondasi	2	8	4	12	116	126	114	114
3	PEKERJAAN STRUKTUR BETON	3	12	4	16	4	120	0	0
4	PEKERJAAN DINDING	4	25	16	41	116	141	0	0
5	PEKERJAAN Kusen, Pintu, Jendela	5	15	12	27	126	141	114	114
6	PEKERJAAN PELUPS JANTAN DINDING	6	40	141	181	141	181	0	0
7	PEKERJAAN PLAFOND	7	12	141	153	166	158	45	45
8	PEKERJAAN ATAP	8	15	141	156	175	150	34	34
9	PEKERJAAN PEKECEHAN	9	17	181	198	181	198	0	0
10	PEKERJAAN TANGSIAN RILING	10	8	160	168	160	168	34	34
11	PEKERJAAN SANITARI	11	12	198	210	198	210	0	0
12	PEKERJAAN INSTALASI LISTRIK DAN INSTALASI AIR	12	17	198	215	200	217	2	2
13	PEKERJAAN TAMPILAN DAN HALUAN	13	7	210	217	210	217	0	0

Dari perhitungan tabel Total Float, maka dapat ditentukan lintasan kritis dimana lintasan kritis memiliki Total Float sama dengan 0 (nol), sehingga dapat diperjelas sebagai berikut:

- a. Yang memiliki Total Float sama dengan 0 (nol) adalah kegiatan 1 - 3 - 4 - 6 - 9 - 11 - 13, maka jalur yang melewati kegiatan – kegiatan ini adalah kritis.

- b. Kurun waktu penyelesaian kegiatan proyek adalah 217 hari.



Gambar 4.2 Hasil Perhitungan Diagram Network CPM

6. Perencanaan Perhitungan Aliran Kas Proyek / Cash Flow

Cashflow adalah perkiraan aliran dana yang akan dikeluarkan pada pembangunan proyek sesuai dengan *time schedule* yang telah disusun oleh kontraktor. Pembuatan *cashflow* ini biasanya digunakan pada saat awal presentasi dengan owner karena bertujuan untuk mengatur keuangan dari owner tentang jumlah pengeluaran tiap minggunya. Pembuatan *cashflow* ini berhubungan dengan kurva S. Rumus Utama dari pembuatan *cashflow* proyek gedung adalah :

$$\text{Cashflow} = \text{Progress rencana (\%)} \times \text{Total RAB}$$

Tabel 4.13 Cash Flow

ESTIMASI RENCANA ARUS KAS					
Proyek : Pembangunan Hotel Verse Tuparev Cirebon Lokasi : Jalan Tuparev No. 168 Kabupaten Cirebon Klien : PT. MITRA BANGUNAN PRIMA Durasi : 36 Minggu Periode : Januari 2016 s/d September 2016 Rencana Anggaran Biaya : 33,975,622,545.53					
PERIODE	RENCANA PROGRES		RENCANA ARUS KAS		KUMULATIF
JANUARI 2016-SEPTEMBER 2016	MINGGU %	KUMULATIF %	MINGGUAN	BULANAN	
JANUARI 2016	1	0.05	0.05	16,987,811.27	16,987,811.27
	2	0.05	0.09	16,987,811.27	30,578,060.29
	3	0.05	0.14	16,987,811.27	47,565,871.56
	4	4.40	4.54	16,987,811.27	64,553,682.84
	5	4.40	8.94	16,987,811.27	84,939,056.36
FEBRUARI 2016	6	4.40	13.33	16,987,811.27	98,529,305.38
	7	4.40	17.73	1,494,927,392.00	1,590,059,135.13
	8	4.80	22.53	1,641,022,568.95	3,231,081,704.08
	9	4.80	27.32	1,641,022,568.95	4,793,960,341.17
MARET 2016	10	4.75	32.07	1,624,034,757.68	6,496,139,030.71
	11	4.75	36.82	1,698,781,127.28	8,194,522,595.73
	12	4.75	41.56	1,698,781,127.28	9,893,303,723.00
	13	4.87	46.43	1,698,781,127.28	11,589,084,850.28
Apr-16	14	4.96	51.39	1,698,781,127.28	13,287,865,977.56
	15	5.39	56.78	1,698,781,127.28	14,986,647,104.84
	16	5.39	62.18	1,698,781,127.28	16,685,428,232.12
	17	5.39	67.57	1,698,781,127.28	18,384,209,359.40
MEI 2016	18	5.49	73.06	1,834,683,617.46	20,218,892,976.86
	19	5.49	78.55	1,834,683,617.46	22,053,576,594.32
	20	1.14	79.70	1,865,261,677.75	23,918,838,272.07
	21	2.24	81.93	1,895,839,738.04	25,814,678,010.11
JUNI 2016	22	1.93	83.86	1,895,839,738.04	27,710,517,748.15
	23	1.49	85.36	580,983,145.53	28,291,500,893.68
	24	1.49	86.85	652,331,952.87	28,943,832,846.55
	25	1.49	88.35	652,331,952.87	29,596,164,800.42
JULI 2016	26	1.42	89.77	703,295,386.69	30,299,460,187.11
	27	1.42	91.20	703,295,386.69	31,002,755,573.80
	28	0.00	91.20	0.00	31,002,755,573.80
	29	0.00	91.20	0.00	31,002,755,573.80
AGUSTUS 2016	30	1.38	92.57	703,295,386.69	31,706,050,960.49
	31	1.38	93.95	669,319,764.15	32,375,370,724.64
	32	1.38	95.33	669,319,764.15	33,044,690,488.79
	33	1.20	96.53	509,634,338.18	33,554,324,826.97
Sep-16	34	1.17	97.69	227,636,671.06	33,781,961,498.03
	35	1.17	98.86	156,287,863.71	33,938,249,361.74
	36	1.14	100.00	40,770,747.05	33,979,020,108.79
JUMLAH				33,975,622,545.53	33,975,622,545.53
PPN 10%				3,397,562,254.55	3,397,562,254.55
GRAND TOTAL				37,373,184,800.08	37,373,184,800.08

D. Analisis Kebutuhan Alat, Bahan dan Tenaga Kerja

Penyediaan alat kerja dan bahan bangunan serta tenaga kerja pada suatu proyek memerlukan manajemen yang baik untuk menunjang kelancaran pekerjaan. Penggunaan alat dan bahan yang dipilih, serta kebutuhan tenaga kerja harus sesuai dengan standar dan kondisi di lapangan.

Berdasarkan SNI dan Analisa Harga Kabupaten Cirebon Untuk Analisa kebutuhan tenaga kerja didapat koefesien untuk setiap pelaksanaan pekerjaan adalah sebagai berikut:

Tabel 4.14 Kebutuhan Tenaga Kerja

NO	URAIAN PEKERJAAN	TENAGA KERJA	JUMLAH TENAGA KERJA (Org/Hari)	KOEFESIEN ANALISIS (Org/Hari)	VOLUME PEKERJAAN (m ²)	DURASI (Hari/Kalender)	MENGHASILKAN PEKERJAAN (m ²)	JUMLAH TENAGA KERJA YANG DIBUTUHKAN	TENAGA KERJA YANG DIBUTUHKAN Per-Hari	
1	PEKERJAAN PERSIAPAN	Kepala Tukang	1.00	0.01	836.28	7	100	8	1	
		Mandor	1.00	0.05			20	1	1	
		Pembantu Tukang	1.00	0.1			10	84	12	
		Tukang Kayu	1.00	0.1			10	84	12	
		Pembantu Tukang	1.00	1.15			1	1267	22	
2	PEKERJAAN TANAH DAN PONDASI	Mandor	1.00	0.0730	1,188.76	52	14	87	12	
		Tukang Batu	1.00	0.02			50	24	3	
		Kepala Tukang	1.00	0.002			500	2	1	
		Pekerja	1.00	0.8032			1	1637	16	
		Tukang	1.00	0.6024			2,025.46	102	2	1220
3	PEKERJAAN STRUKTUR BETON K-300 UNTUK BALOK DAN PLAT LANTAI	Mandor	1.00	0.0669	194.68	102	15	136	1	
		Pekerja	1.00	0.8032			1	156	10	
		Tukang	1.00	0.8032			1	156	2	
		Mandor	1.00	0.1004			10	20	1	
		Pembantu	1.00	0.007			143	7528	7	
	PEKERJAAN STRUKTUR BETON K-350 UNTUK KOLOM	Tukang Besi	1.00	0.007	143	7528	7			
		PEKERJAAN PEMESIAN	Kepala Tukang	1.00	0.0007	1,075,438	112	1429	753	1
			Mandor	1.00	0.0003			3333	323	1
			Kepala Tukang	1.00	0.094			11	590	9
			Tukang	1.00	0.085			12	533	8
4	PEKERJAAN ATAP	Pekerja	1.00	0.063	16	395	6			
		Pembantu Tukang	1.00	0.2	5	679	8			
		Tukang Batu	1.00	0.150	7	5047	6			
5	PEKERJAAN DINDING	Kepala Tukang	1.00	0.015	33,644.59	92	67	505	5	
		Mandor	1.00	0.017			59	572	6	
		Pembantu Tukang	1.00	0.27			4	1191	23	
		Tukang Batu	1.00	0.13			8	573	11	
6	PEKERJAAN PELAPIS LANTAI DAN DINDING	Kepala Tukang	1.00	0.045	4,410.39	52	22	198	4	
		Mandor	1.00	0.03			33	132	3	
		Pembantu Tukang	1.00	0.6			1	452	8	
		Tukang Kayu	1.00	20			1	452	8	
7	PEKERJAAN KUSEN, PINTU DAN JENDELA	Kepala Tukang	1.00	2	452.00	59	1	452	8	
		Mandor	1.00	0.3			3	136	2	
		Pembantu Tukang	1.00	0.1			10	1213	13	
8	PEKERJAAN PLAFOND	Tukang Kayu	1.00	0.05	12,126.91	90	20	606	7	
		Kepala Tukang	1.00	0.005			200	61	1	
		Mandor	1.00	0.005			200	61	1	
		Pembantu Tukang	1.00	0.02			50	632	11	
9	PEKERJAAN PENGECATAN	Tukang Cat	1.00	0.063	31,581.93	58	16	1990	34	
		Kepala Tukang	1.00	0.0063			159	199	3	
		Mandor	1.00	0.0025			400	79	1	
		Pembantu Tukang	1.00	1			1	1500	7	
10	PEKERJAAN SANITAIR	Tukang Batu	1.00	1.5	1,560.00	52	1	1560	6	
		Kepala Tukang	1.00	0.3			3	468	9	
		Mandor	1.00	0.11			9	172	3	
		Pembantu Tukang	1.00	1.2			1	286	5	
11	PEKERJAAN TANGGA DAN RAILING	Tukang	1.00	1.2	238.00	52	1	286	5	
		Kepala Tukang	1.00	0.012			83	3	1	
		Mandor	1.00	0.0006			1667	1	1	
		Pembantu Tukang	1.00	0.17			6	310	7	
12	PEKERJAAN TAMPAL MUKA DAN HALAMAN	Tukang Cat	1.00	0.063	1,823.30	44	16	115	3	
		Kepala Tukang	1.00	0.0063			159	11	1	
		Mandor	1.00	0.0025			400	5	1	
		Pembantu Tukang Listrik	1.00	0.2			5	2796	31	
13	PEKERJAAN ELEKTRIKAL	Tukang Listrik	1.00	0.02	13,961.00	91	50	280	3	
		Kepala Tukang Listrik	1.00	0.02			50	280	3	
		Tukang Bor	1.00	0.09			11	1289	14	
14	PEKERJAAN INSTALASI AIR	Kepala Tukang	1.00	0.05	14,321.00	91	20	716	8	
		Pekerja	1.00	0.5			2	7161	13	
		Mandor	1.00	0.1			10	1432	2	

Tabel 4.15 Kebutuhan Bahan, Alat

NO	URAIAN PEKERJAAN	KEBUTUHAN BAHAN DAN ALAT	VOLUME PEKERJAAN	SATUAN	KOEFISIEN ANALISIS	JUMLAH	TOTAL			
1	PEKERJAAN PERSIAPAN	Kayu kaso (kayu hutan)	836.28	m ²	0.012	10.035336				
		Kayu papan (kayu hutan) 21/20		m ²	0.007	5.853946				
		Paku biasa 2' - 5'		kg	0.02	16.72556				
2	PEKERJAAN TANAH DAN PONDASI	Paesir Urug	1.188.76	m ³	1.2	1427				
		Semen Portland		kg	290.000	344741				
		Paesir Beton		m ³	0.476	566				
		Kerhil		m ³	0.044	52				
		Tanah Atlas		m ³	1.2	1427				
		Batu bebat 15/20 cm		m ³	0.450	535				
		Paesir Pasang		m ³	0.670	796				
		Wheel Loader		/jam	0.001	1				
		Dump truck 3.5 ton		/jam	0.002	2				
		Three Wheel Roller		/jam	0.001	1				
		3		PEKERJAAN STRUKTUR BETON K-300 UNTUK BALOK DAB PLAT LANTAI	Semen Portland	2.025.46	kg	425.2900	861609	
Paesir beton	m ³		0.5500		1114					
Agregat Kasar	m ³		0.7658		1551					
Kayu Perancah	m ³		0.0400		81					
Paku	kg		0.3200		648					
Conc. Pan Mixer	/jam		0.0669		136					
Truck Mixer	/jam		0.1803		361					
Water Tanker	/jam		0.0666		135					
3	PEKERJAAN STRUKTUR BETON K-350 UNTUK KOLOM		Semen Portland		194.68		kg	461.4400	89832	
			Paesir beton				m ³	0.5307	103	
			Agregat Kasar				m ³	0.7500	146	
		Kayu Perancah	m ³	0.1980		21				
		Paku	kg	0.8640		168				
		Conc. Pan Mixer	/jam	0.1004		20				
		Truck Mixer	/jam	0.2286		45				
		Water Tanker	/jam	0.0667		13				
		3	PEKERJAAN PEMESIAN	Besi Beton		1,075,438	kg	1.05	1129210	
				Kawat Beton			kg	0.015	16132	
		4	PEKERJAAN ATAP	Profil U 75 53 mm Zinc Aluminium G. 550		6,270.25	m ²	1.31	8214	
Profil U 80 53 mm Zinc Aluminium G. 550	m ²			0.99	6208					
Profil U 75 83 mm Zinc Aluminium G. 550	m ²			1.31	8214					
Rang U 39 0.43 mm Zinc Aluminium G. 550	m ²			0.09	30186					
Plat Tumpu	bh			0.45	2822					
Plat Diagonal 0.5 mm	bh			2.12	13293					
Dyrabol	bh			0.75	4703					
Bauk Kuda -Kuda	bh			21.03	131863					
Bauk Riang	bh			22.95	141394					
5	PEKERJAAN DINDING			Hollow block (HB 20)	33,644.59		bh	12.500	420557	
		Semen Portland	kg	13.5000		454202				
		Paesir Pasang	m ³	0.048		1615				
		Besi beton polos	kg	1.950		65007				
		Semen Portland	kg	6.48		218017				
		Paesir Pasang	m ³	0.019		639				
		Semen Portland	kg	3.25		109945				
6	PEKERJAAN PELAPIS LANTAI DAN DINDING	Keramik	4,410.39	bh	112	493964				
		Semen portland		kg	9.3	41017				
		Paesir pasang		m ³	0.016	79				
7	PEKERJAAN KUSEN, PINTU DAN JENDELA	Semen wama	452.00	kg	1.5	6616				
		Kayu lat. Jalar		m ³	1.1	497				
8	PEKERJAAN PLAFOND	Kaca Polos	12,126.91	m ²	1.1	497				
		Gypsum board		b	0.364	4414				
9	PEKERJAAN PENGECATAN	Paku biasa 1/2 - 1'	31,381.93	kg	0.11	1394				
		Pilamir lembok		kg	0.1	3138				
		Cal penutup 2 x1 (lembok)		kg	0.26	8211				
10	PEKERJAAN SANITAIR	Cal dasar /menie	1,560.00	kg	0.1	3158				
		Washthal		bh	1	1560				
		Perengkapan		ls	1	1560				
		Semen wama		kg	6	9360				
		Paesir pasang		m ³	0.01	16				
		Closet jongkok Porcelain		bh	1	1560				
		Batu bata merah 5x11x22		bh	7	10920				
12	PEKERJAAN TAMPAK MUKA DAN HALAMAN	Besi Strip	238.00	m ²	11.5	2737				
		GRC 4 mm		lbr	0.35	638				
		Holo 4/4 meni		btg	1.00	1823				
		Holo 2/4 meni		btg	0.54	620				
		Kawat Bwg 12		kg	0.10	182				
		Paku srew 2.5 cm		bh	20.00	36466				
		Adhesive		kg	0.02	36				
		Kain kasa		m ²	2.00	3647				
		Cal penutup 2 kali		kg	0.03	55				
		Paku beton		bh	4.00	7293				
		13		PEKERJAAN ELEKTRIKAL	Kabel Listrik NYA 3 x 2.5 mm	13,981.00	m ²	11	153791	
Instalasi lapu dan stop kontak	tkk		1		13981					
Stop Kontak	bh		1		13981					
Lampu SL 18 watt + fitting	bh		1		13981					
Selang Kast	bh		1		13981					
MCB BOX	bh		1		13981					
Pipa PVC	m ²		0.2500		3580					
14	PEKERJAAN INSTALASI AIR	Lein Paralon	14,321.00	bh	0.0800	1145.68				
		Sambungan		bh	1.0000	14321				
		Alat Pembantu		ls	1.0000	1				

5. KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

- Berdasarkan perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) untuk menyelesaikan pembangunan Hotel Verse Tuparev Cirebon sampai tahap akhir kurang lebih membutuhkan biaya sebesar Rp. 37,373,184,800.08
- Dari perhitungan bobot pekerjaan berdasarkan analisis penjadwalan CPM pembangunan Hotel Verse Tuparev Cirebon membutuhkan waktu selama 217 hari.
- Dengan menggunakan metode CPM dapat diketahui lintasan-lintasan kritis yang terjadi pada proyek, yaitu Pekerjaan Persiapan – Pekerjaan Struktur Beton – Pekerjaan Dinding – Pekerjaan Pelapis Lantai dan Dinding - Pekerjaan Pengecatan – Pekerjaan Sanitari dan Pekerjaan Tampak Muka dan Halaman .

B. SARAN

- Dalam merencanakan penjadwalan waktu penyelesaian proyek, bukan hanya menganalisis berdasarkan perhitungan bobot pekerjaan saja, akan tetapi sangat dipengaruhi pengalaman di lapangan.
- Metode CPM sangat membantu untuk mengatasi probabilitas waktu penyelesaian proyek
- Perlu dilakukan kajian yang lebih mendetail agar mendapatkan penyusunan biaya dan penjadwalan yang tepat.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim: Data Proyek dari PT. MITRA BANGUN PRIMA, Data Teknis

Diharjo, Tanto., 2015 Analisis Manajemen Konstruksi Pembangunan Ruko Grand Orchard Cirebon.

Dipohusodo Istimawan, 1996, Manajemen Proyek dan Konstruksi Jilid 1 dan Jilid 2, Kanisius Jakarta.

Husaini Usman, 2002, Manajemen Konstruksi

Mulyandari Hesti & Rully Adi Saputra, 2010, Pemeliharaan: Basic Skill Facility Management, Andi, Jogja.

Sarifudin, 2014 Analisis Manajemen Pelaksanaan Pembangunan Hotel Grand Prima Cirebon.

Soeharto Imam, 1997, Manajemen Proyek dari Konseptual Sampai Operasional, Erlangga, Jakarta.

Suharto Imam, 1999, Manajemen Kontruksi Dari Konseptual Sampai Operasional, Gramedia, Jakarta, 1999.

Srigungvarl, 1992 (dalam Arditi et al., 2002⁽¹⁾)).

Wulfram L Ervianto, 2004, Teori Aplikasi Manajemen Proyek Konstruksi, Andi Yogyakarta.

<http://hansenkammer.wordpress.com/2011/05/05/metode-penjadwalan-proyek/>