

# JURNAL KONSTRUKSI

## ANALISIS MANAJEMEN KONSTRUKSI PEMBANGUNAN RUKO CHATRA PRIMERA KOTA CIREBON

Ikhwanul Fakhri Mu'afa\*, Suheryanto\*\*, Saihul Anwar\*\*

\*) Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Swadaya Gunung Jati Cirebon

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

### ABSTRAK

Pelaksanaan Proyek Pembangunan Ruko Chatra Primera Kota Cirebon dilakukan dengan dua tahap pelaksanaan (Bangunan Tahap 1 dengan Tahap 2 merupakan kesatuan sebuah bangunan) yaitu pelaksanaan tahap satu dilakukan pada lahan bagian belakang sedangkan pelaksanaan tahap dua dilakukan pada lahan bagian depan. Sehingga pelaksanaan pekerjaan tahap dua harus menunggu selesainya pekerjaan plat lantai 2 pada bangunan bagian belakang, karena untuk akses jalan mobil & truk. Proyek ini dilaksanakan dengan jangka waktu 9 bulan kalender (36 minggu / 270 hari kerja).

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah Metode Analisis waktu dan Jaringan Kerja pada penelitian proyek ini yaitu "Bar Chart, S Curve dan Critical Path Method. Untuk mengetahui biaya yang keluar pada setiap minggu pada arus kas adalah metode (Cash Flow). Bar Chart digunakan sebagian besar penjadwalan dan pengendalian di industri konstruksi, terutama untuk menyusun jadwal induk suatu proyek. S Curve dapat menunjukkan kemampuan proyek berdasarkan kegiatan, waktu dan bobot pekerjaan yang dipresentasikan sebagai persentase kumulatif dari seluruh kegiatan proyek. Visualisasi kurva S memberikan informasi mengenai kemajuan proyek dengan membandingkan terhadap jadwal rencana Untuk mengetahui durasi waktu pelaksanaan pekerjaan proyek yang di bangun. CPM (Critical Path Method) sebagai tindakan koreksi untuk menganalisis jaringan kerja agar pelaksanaan proyek menjadi ideal. Berdasarkan perhitungan untuk menyelesaikan pembangunan Ruko Chatra Primera sampai tahap akhir kurang lebih membutuhkan biaya sebesar Rp. 743.806.188,00.

**Kata Kunci** : Schedule, Biaya, tenaga dan Waktu, Critical Path Method, Cash Flow

### ABSTRACT

*Implementation of Development Projects office Chatra Primera Cirebon done with two stages of implementation (Building Phase 1 to Phase 2 is the unity of a building) that implementation of phase one done at the back of the field while the implementation of phase two is done on the land front. So the implementation of phase two work must wait for completion of the work of the floor plate 2 on the rear of the building, due to the access road cars and trucks. The project is implemented by a period of nine calendar months (36 weeks / 270 days).*

*The method used in this research is the method of analysis time and Networks in this research project is "Bar Chart, S Curve and the Critical Path Method. To find out the cost on a weekly basis on the cash flow is a method (Cash Flow). Bar Chart used mostly scheduling and control in the construction industry, especially to develop a master schedule of a project. S Curve can demonstrate the ability of project based activities, the time and the weight of the work presented as a cumulative percentage of all project activities. Visualization S curve provides information about the progress of the project by comparing the planned schedule to know the duration time of the job in the wake of the project. CPM (Critical Path Method) as a prompt corrective action to analyze the network for the implementation of the project to be ideal. Cash flow estimates of the flow of funds to be spent on the construction project in accordance with the time schedule has been arranged.*

*Pursuant calculations to complete the construction of Chatra Primera office until the final stage approximately cost of Rp. 743,806,188.00.*

**Keywords:** Schedule, Cost, energy and time, Critical Path Method, Cash Flow

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 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 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.

Melalui perencanaan yang baik diharapkan waktu penyelesaian suatu proyek dapat sesuai dengan target waktu yang telah ditentukan. Selain itu dengan adanya perencanaan yang baik pula proyek bisa dikerjakan dengan biaya yang efisien dan kualitas yang sesuai dengan standar mutu yang diharapkan. Karena dalam pelaksanaan proyek seringkali timbul pemborosan biaya, baik dalam penggunaan untuk tenaga kerja maupun pembelian bahan baku yang disebabkan kurang matangnya perencanaan suatu proyek. Dengan demikian manajemen proyek yang baik merupakan langkah awal yang sangat berpengaruh pada tercapainya target suatu pekerjaan.

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.

Pelaksanaan Proyek yang akan dibangun yaitu Pembangunan Ruko Chatra Primera di Jl. Perjuangan Kota Cirebon dilakukan dengan tahap pelaksanaan yaitu pelaksanaan tahap awal dilakukan pada lahan bagian belakang yang menghadap ke jalan gang yang sempit sedangkan pelaksanaan kedua

dilakukan pada lahan bagian depan yang bangunan tersebut menghadap ke jalan utama. Pelaksanaan bangunan tidak dalam waktu bersamaan karena sebagai jalan akses truk material dan alat berat. Sehingga pelaksanaan pekerjaan tahap kedua harus menunggu selesainya bangunan tahap yang pertama selesai hingga pengecoran lantai 3.

Melihat kondisi permasalahan tersebut, akan dilakukan upaya perencanaan yang optimal pada kinerja proyek dilapangan. Dalam mewujudkan hal tersebut maka diperlukan "Analisis Manajemen Konstruksi Pelaksanaan pada Proyek Pembangunan Ruko Chatra Primera". Analisis ini diharapkan dapat memberikan gambaran proses perencanaan manajemen pembangunan proyek untuk mengoptimalkan kinerja proyek yang akan direncanakan.

### 1.2. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui biaya pelaksanaan pada Proyek Pembangunan Ruko Chatra Primera Kota Cirebon.
2. Untuk mengetahui durasi waktu pelaksanaan pekerjaan proyek.
3. Mengetahui Analisis pada Ruko Chatra Primera Kota Cirebon menggunakan "*Bar Chart, S Curve dan Critical Path Method dan Harga Satuan*".
4. Untuk menganalisis bagaimana Metode Pelaksanaan (Metode Konstruksi) pada Proyek Pembangunan Ruko Chatra Primera Kota Cirebon.
5. Untuk mengetahui biaya yang keluar pada setiap minggu pada arus kas (*Cash Flow*)

### 1.3 Rumusan Masalah

1. Bagaimana analisis perencanaan Manajemen Konstruksi bangunan tersebut?
2. Berapa besar biaya pekerjaan pelaksanaan proyek tersebut?
3. Berapa lama durasi waktu pekerjaan pelaksanaan proyek tersebut?
4. Bagaimana Metode Pelaksanaan Proyek Pembangunan Ruko Chatra Primera?

### 1.4 Batasan Masalah

Batasan atau ruang lingkup penelitian yang dilakukan dalam penulisan skripsi ini adalah:

1. Pengambilan data berupa Gambar Bestek dilakukan pada Proyek Pekerjaan Struktur Ruko Chatra Primera Kota Cirebon.
2. Menghitung Volume bangunan
3. Menghitung Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan
4. Metode Analisis waktu dan Jaringan Kerja yang digunakan dalam penelitian proyek ini adalah "Bar Chart, S Curve dan Critical Path Method".
5. Menghitung Arus Kas (Cash Flow)

### 1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode kualitatif dengan cara survey dan mengamati langsung ke objek penelitian yaitu di Ruko Chatra Primera Kota Cirebon.

## 2. LANDASAN TEORI

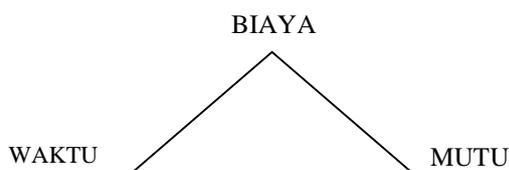
### 2.1 Proyek

Untuk mengetahui suatu proyek, diperlukan pengetahuan yang cukup mengenai proyek tersebut. Berikut ini adalah beberapa definisi proyek dari berbagai sumber yang digunakan sebagai acuan. Pengertian Manajemen, menurut Sidharta Kamarwan, dapat dilihat dari beberapa sudut pandang (referensi), di antaranya sebagai berikut :

Proyek adalah suatu upaya yang diorganisasikan untuk mencapai tujuan, sasaran, dan harapan-harapan penting dengan menggunakan anggaran dan serta sumber daya yang tersedia yang harus diselesaikan dalam jangka waktu tertentu (Dipohusodo, 1996).

Dalam proses mencapai tujuan dari kegiatan pelaksanaan proyek, ada batasan yang harus dipenuhi yaitu besar biaya (anggaran) yang dialokasikan, jadwal (waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu proyek), serta mutu yang harus dipenuhi. Ketiga hal tersebut merupakan

parameter penting bagi penyelenggara proyek sebagai sasaran pelaksanaan proyek. Ketiga batasan tersebut disebut tiga kendala (*triple constraint*).



**Gambar 1.1** Hubungan *Triple Constraint* (Imam Soeharto, 1997)

Ketiga batasan di atas disebut tiga kendala (*triple constraint*), merupakan parameter penting bagi penyelenggara proyek yang sering diasosiasikan sebagai sasaran proyek yaitu:

- a. Anggaran
- b. Jadwal
- c. Mutu

Ketiga batasan tersebut bersifat tarik menarik. Artinya, jika ingin meningkatkan kinerja produk yang telah disepakati dalam kontrak, maka umumnya harus diikuti dengan meningkatkan mutu. Hal ini berakibat pada naiknya biaya sehingga melebihi anggaran. Sebaliknya, bila ingin menekan biaya, maka biasanya harus berkompromi dengan mutu atau jadwal (Imam Soeharto, 1997).

### 2.2 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 fungsi-fungsi manajemen adalah sebagai berikut :

- a. *Planning* (Perencanaan)

*Planning* adalah suatu tindakan pengambilan keputusan data, informasi, asumsi atau fakta kegiatan yang dipilih dan akan dilakukan pada masa mendatang. *Organizing* (pengorganisasian)

*Organizing* adalah suatu tindakan mempersatukan kumpulan kegiatan manusia, yang mempunyai pekerjaan masing-masing, saling berhubungan satu sama lain dengan tata cara tertentu. *Actuating* (pergerakan)

*Actuating* adalah upaya untuk menggerakkan anggota organisasi sesuai dengan keinginan dan usaha mereka untuk mencapai tujuan perusahaan serta anggota di organisasi karena setiap anggota pasti juga memiliki tujuan pribadi.

- b. *Controlling* (Pengendalian)

*Controlling* merupakan usaha yang sistematis dari perusahaan untuk mencapai tujuannya dengan cara membandingkan prestasi kerja dengan rencana dan membuat tindakan yang tepat untuk mengoreksi perbedaan yang penting

### 2.3 Waktu dan Biaya Proyek

Waktu didefinisikan sebagai suatu masa depan suatu proyek atau pekerjaan akan dilaksanakan. Kapan akan dimulai dan kapan pekerjaan tersebut akan berakhir.

Perencanaan waktu merupakan bagian yang sangat penting dalam proses penyelesaian suatu proyek. Rencana kerja (*Time schedule*) merupakan pembagian waktu secara rinci dari masing-masing jenis kegiatan / jenis pekerjaan pada suatu proyek konstruksi, mulai dari pekerjaan awal sampai pekerjaan akhir (*finishing*).

Keseluruhan biaya konstruksi biasanya meliputi analisis perhitungan terhadap lima unsur utamanya menurut Dipohusodo (1996), yaitu :

- a. Biaya material.
- b. Biaya Tenaga Kerja.
- c. Biaya Peralatan.
- d. Biaya Tidak Langsung (*indirect cost*)
- e. Biaya umum
- f. Biaya Proyek

### 2.4 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. Diagram Batang/*Barchart*

*Barchart* adalah sekumpulan aktivitas yang ditempatkan dalam kolom vertikal, sementara waktu ditempatkan dalam baris horizontal. Waktu mulai dan selesai dalam setiap kegiatan beserta durasinya ditunjukkan dengan menempatkan balok horizontal di bagian sebelah kanan dari setiap aktivitas. Perkiraan waktu mulai dan selesai dapat ditentukan dari skala waktu horizontal pada bagian atas bagan. Panjang dari balok menunjukkan durasi dari aktivitas dan biasanya aktivitas-aktivitas tersebut disusun berdasarkan kronologi pekerjaan (Callahan, 1992).

*Barchart* digunakan secara luas sebagai teknik penjadwalan dalam konstruksi. Hal ini karena *Barchart* memiliki ciri-ciri sebagai berikut :

- 1) Mudah dalam pembuatan dan persiapannya,
- 2) Memiliki bentuk yang mudah dimengerti,
- 3) Bila digabungkan dengan metode lain, seperti Kurva S, dapat dipakai lebih jauh sebagai pengendali biaya.

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.

Perincian yang terdapat pada *barchart* adalah sebagai berikut :

- 1) Pada sumbu horizontal X tertulis satuan waktu, misalkan hari, minggu, bulan, tahun. Waktu mulai dan akhir suatu kegiatan tergambar dengan ujung kiri dan kanan balok dari kegiatan yang bersangkutan,
- 2) Pada sumbu vertikal Y dicantumkan kegiatan atau aktivitas proyek dan digambar sebagai balok,
- 3) Perlu diperhatikan urutan antara kegiatan satu dengan kegiatan lainnya, meskipun belum terlihat hubungan ketergantungan antara satu dengan yang lain,
- 4) Format penyajian *barchart* yang lengkap berisi perkiraan urutan pekerjaan, skala waktu, dan analisis

- kemajuan pekerjaan pada saat pelaporan,
- 5) Jika barchart dibuat berdasarkan jaringan kerja *Activity on Arrow*, maka yang pertama kali digambarkan adalah kegiatan kritis, kemudian dilanjutkan dengan kegiatan-kegiatan nonkritis.

Penentuan unsur-unsur pada suatu barchart bergantung pada kebutuhan proyek. Pada barchart paling sederhana format harus diikuti terdiri dari :

- 1) Bagian kepala berisi judul atau nama proyek, lokasi proyek, pemilik proyek, nomor proyek, nilai kontrak, nomor kontrak, tanggal pembaruan, dan data-data lain yang dianggap penting.
- 2) Bagian batang atau balok yang menunjukkan waktu kegiatan selama kegiatan berjalan dengan keterangan-keterangan sebagai berikut :
  - a) Durasi kegiatan rencana atau perkiraan kurun waktu yang digunakan. Kenyataan waktu yang digunakan terungkap pada waktu pelaporan biasanya digambarkan dengan garis tebal, sejajar dengan waktu perencanaan. Disini akan terlihat berapa besar perbedaan antara perencanaan dan kenyataan.
  - b) Sumber daya. Penjelasan mengenai jumlah sumber daya untuk menyelesaikan kegiatan yang bersangkutan. Berupa jam-orang atau jumlah orang dan lain-lain.
  - c) Node I dan J. Bila bagan balok dihasilkan dari analisis jaringan kerja, misalnya diagram AOA, maka akan meningkatkan dan memudahkan penggunaannya bila dicantumkan pula penjelasan mengenai nomor node-I dan node-J pada masing-masing kegiatan.
  - d) Garis laporan. Laporan terakhir ditandai dengan garis putus vertikal. Dengan demikian, akan terlihat seberapa jauh kemajuan atau keterlambatan masing-masing kegiatan. (Callahan, 1992).

No	D	Nilai (Rp)	Dur (minggu)	Bo	M																
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10							
1	Pekerjaan persiapan	1,00	2	2	1.1	1.1															
2	Pekerjaan galian tanah	0,00	2	2		0.5	0.5														
3	Pekerjaan pondasi	5	3	1			1.1	1.1													
4	Pekerjaan beton bertulang	0,0	2	11					1.4	1.4	1.4										
5	Pekerjaan bertulang	0	3								6.6	6.6									
6	Pekerjaan bertulang	0	3										7.7	7.7							
7	Pekerjaan bertulang	0	3												2.2	2.2					
8	Pekerjaan bertulang	0	2	33												5.5	5.5				
9	Pekerjaan bertulang	0	2	33													11	11			
NILAI		45,00		10																	
PRESTASI PER MINGGU						1.1	1.6	1.6	12	13	8.1	15.5	15.5	18	11						
PRESTASI KUMULATIF						1.1	2.7	4.4	16	30	38	54	88	11							

Gambar 1.2. Bar Chart atau Gantt Chart  
(Sumber : Ervianto, 2005 : 166)

**b. Kurva S/S Curve**

Kurva S adalah grafik yang dibuat dengan sumbu vertikal sebagai nilai kumulatif biaya atau penyelesaian (progress) kegiatan dan sumbu horizontal sebagai waktu. Kurva S bertujuan untuk mempermudah melihat kegiatan-kegiatan yang masuk dalam suatu jangka waktu pengamatan progress pelaksanaan proyek (Callahan, 1992).

Kurva S dapat menunjukkan kemampuan proyek berdasarkan kegiatan, waktu dan bobot pekerjaan yang dipresentasikan sebagai persentase kumulatif dari seluruh kegiatan proyek. Visualisasi kurva S memberikan informasi mengenai kemajuan proyek dengan membandingkan terhadap jadwal rencana (Husen, 2011).

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.

Penggunaan Kurva S dijumpai dalam hal berikut :

- 1) Pada analisis kemajuan proyek secara keseluruhan, Penggunaan seperti diatas, tetapi untuk satuan unit pekerjaan atau elemen-elemennya,
- 2) Untuk mengetahui pengeluaran dan kebutuhan biaya pelaksanaan proyek,.
- 3) Untuk mengontrol penyimpangan yang terjadi pada proyek dengan membandingkan kurva S rencana dengan kurva S *actual* (Imam Soeharto, 1998).

Cara lain untuk memperlihatkan adanya varians adalah dengan menggunakan grafik. Kurva S / "S Curve" akan menggambarkan kemajuan *volume* pekerjaan yang diselesaikan sepanjang siklus proyek. Bila kurva tersebut dibandingkan dengan kurva serupa yang disusun berdasarkan perencanaan dasar maka akan segera terlihat jika terjadi penyimpangan.

Fungsi kurva "S" adalah sebagai berikut:

- 1) Menentukan penyelesaian bagian proyek.
- 2) Menentukan besarnya biaya pelaksanaan proyek.
- 3) Menentukan waktu kedatangan material, alat dan pekerja yang akan dipakai untuk pekerjaan tertentu.

Penggunaan Kurva S dijumpai dalam hal berikut :

- 1) Pada analisis kemajuan proyek secara keseluruhan, Penggunaan seperti diatas, tetapi untuk satuan unit pekerjaan atau elemen-elemennya,
- 2) Pada kegiatan engineering dan pembelian untuk menganalisis persentase (%) penyelesaian pekerjaan, misalnya jam-orang untuk menyiapkan rancangan, produksi gambar, menyusun pengajuan pembelian, terhadap waktu.

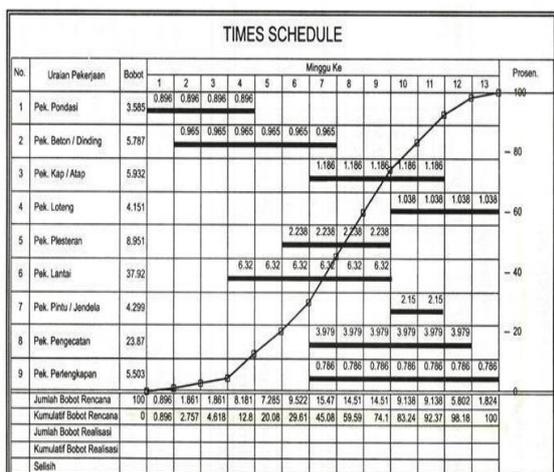
Kurva S sangat bermanfaat untuk dipakai sebagai laporan bulanan dan laporan kepada pemimpin proyek, karena kurva ini dapat dengan jelas menunjukkan kemajuan proyek dalam bentuk yang mudah dimengerti.

Langkah-langkah membuat Kurva S Rencana menurut Bachtiar Ibrahim adalah sebagai berikut :

- 1) Mencari % bobot biaya setiap pekerjaan. Bobot pekerjaan didefinisikan besarnya pekerjaan siap, dibandingkan dengan pekerjaan siap seluruhnya dinyatakan dalam bentuk persen (%). Pekerjaan siap seluruhnya dinilai 100%. Untuk mengetahui bobot pekerjaan dilihat dari rencana anggaran biaya yang telah disusun sebelumnya. Uraian untuk mendapatkan nilai bobot pekerjaan digambarkan dalam skema sebagai berikut :

Presentase bobot pekerjaan =	$\frac{\text{Volume x Harga Satuan Pekerjaan}}{\text{Harga Bangunan}} \times 100 \%$
------------------------------	--

- 2) Membagi % bobot biaya pekerjaan pada durasi. Setelah bobot didapatkan, maka ditempatkan pada kolom bobot di barchart yang tersedia. Bobot dapat dibagi dengan durasi pekerjaan sehingga didapat bobot biaya untuk setiap periodenya.
- 3) Menjumlahkan % bobot biaya pekerjaan pada setiap lajur waktu. Berikutnya adalah menjumlahkan bobot biaya sesuai dengan kolom lajur waktu dan hasilnya ditempatkan pada bagian bobot biaya di bagian bawah *barchart*.
- 4) Membuat kumulatif dari % bobot baiaya pekerjaan pada lajur % kumulatif bobot biaya. Bobot biaya dikumulatitkan untuk setiap periode. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui *progress* biaya proyek yang nantinya akan digunakan untuk membuat Arus Kas Rencana proyek.
- 5) Membuat kurva S berdasarkan % kumulatif bobot biaya. Langkah terakhir adalah membuat kurva S dengan mengacu pada kumulatif bobot sebagai absis dan periode/waktu sebagai ordinat. Di bagian paling kanan *barchart* dibuat skala 0-100 untuk kumulatif bobot biaya sementara di bagian bawah *barchart* sebagai absis waktu.



Gambar 1.2 Contoh Kurva S

**c. Metode Jalur Kritis/Critical Path Method**

Pada metode jaringan kerja dikenal adanya 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 kritis, dimulai dari kegiatan pertama sampai kegiatan terakhir proyek (Soeharto, 1995).

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.

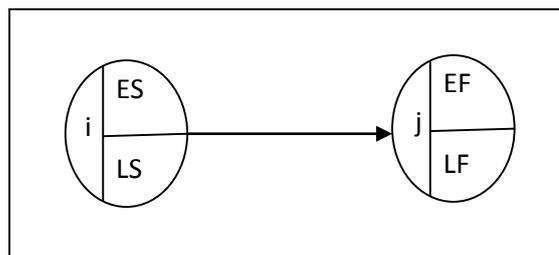
Sebelum membuat jalur kritis dalam metode penjadwalan jaringan kerja AOA, haruslah diketahui terlebih dahulu cara perhitungan durasi proyek yang terbagi dalam hitungan maju dan hitungan mundur. Ada beberapa istilah yang terlibat sehubungan dengan perhitungan maju dan mundur metode AOA sebagai berikut :

- Early Start (ES) adalah waktu paling awal sebuah kegiatan dapat dimulai setelah kegiatan sebelumnya selesai. Bila waktu kegiatan dinyatakan atau berlangsung dalam jam, maka waktu ini adalah jam paling awal kegiatan dimulai.
- Late Start (LS) adalah waktu paling akhir sebuah kegiatan dapat diselesaikan tanpa memperlambat penyelesaian jadwal proyek.
- Early Finish (EF) adalah waktu paling awal sebuah kegiatan dapat diselesaikan jika dimulai pada waktu paling awalnya

dan diselesaikan dengan durasinya. Bila hanya ada satu kegiatan terdahulu, maka EF suatu kegiatan terdahulu merupakan ES kegiatan berikutnya.

- Late Finish (LF) adalah waktu paling akhir sebuah kegiatan dapat dimulai tanpa memperlambat penyelesaian proyek.

Berikut adalah gambar potongan jaringan kerja AOA dengan penempatan ES, LS, EF, dan LF.



Gambar 1.3 Jaringan Kerja AOA

**2.5 Perhitungan Arus Kas (Cash Flow)**

**2.5.1 Pengertian**

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-awal presentasi dengan owner karena bertujuan untuk mengatur keuangan dari owner tentang jumlah pengeluaran tiap minggunya.

Aliran kas atau cashflow sangat penting untuk dipresentasikan ke owner karena berhubungan dengan progres pelaksanaan nantinya. dengan adanya cashflow proyek ini, owner atau pemilik proyek bisa memperkirakan dana yang harus disiapkan. Dana yang harus dikeluarkan pun harus mengikuti progress pelaksanaan. Pengeluaran dana dan pencapaian progress real di lapangan harus seimbang.

Cash flow juga merupakan “jumlah uang kas yang keluar dan yang masuk sebagai akibat dari aktivitas perusahaan dengan kata lain adalah aliran kas yang terdiri dari aliran masuk dalam perusahaan

dan aliran kas keluar perusahaan serta berapa saldonya setiap periode.

### 2.6 Rencana Anggaran Biaya (RAB)

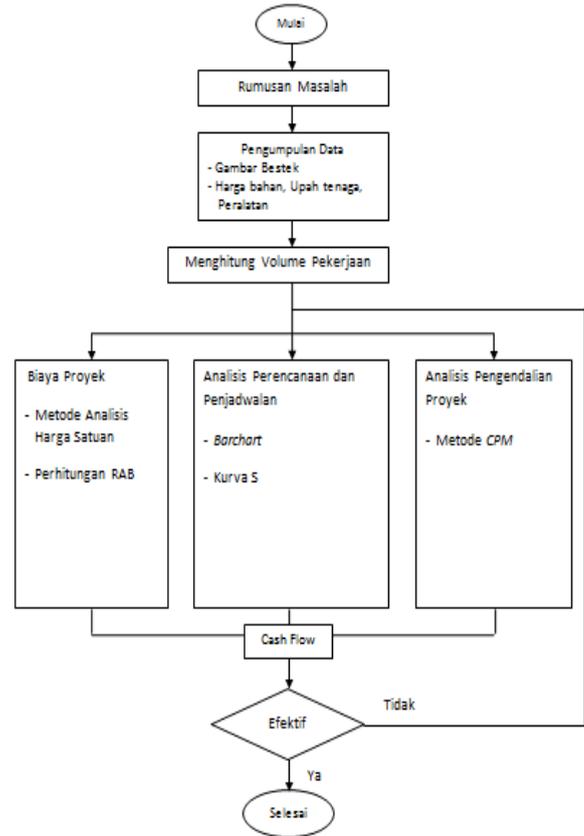
Rencana Anggaran Biaya (RAB) adalah suatu rencana anggaran biaya yang akan dikeluarkan pada suatu proyek dimana hal itu didasarkan pada gambar kerja. Dalam aplikasinya di lapangan Rencana Anggaran Biaya merupakan alat untuk mengendalikan jumlah biaya penyelesaian pekerjaan secara berurutan sesuai dengan yang telah direncanakan. Rencana Anggaran Biaya ini berada pada proposal biaya diluar proposal teknis yang merupakan kelengkapan administrasi sebuah perusahaan jasa konstruksi. Selain itu RAB merupakan perkiraan yang dibuat sebelum pelaksanaan suatu proyek fisik dimulai yang dibuat oleh Pemilik (*Owner*), Konsultan Teknik, dan Perencana Kontraktor.

Perhitungan Volume

Rumus perhitungan volume pekerjaan:

- Volume untuk luasan item pekerjaan (m<sup>2</sup>)  
= Panjang x Lebar
- Volume untuk kubikasi item pekerjaan (m<sup>3</sup>)  
= Panjang x Lebar x Tinggi
- Volume panjang item pekerjaan (m)  
= Panjang atau Tinggi
- Volume untuk luasan item pekerjaan (ls, unit, buah)  
= Sesuai kesepakatan

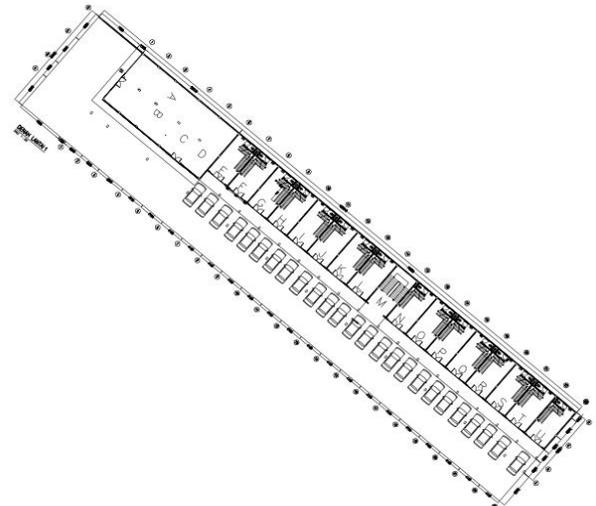
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 1.4 Alur Penelitian

#### 3.1. Gambaran Proyek

Ruko Chatra Primera merupakan Proyek Pembangunan kawasan pendidikan yang berlokasi di jalan Cirebon. Proyek ini dalam rangka menghadapi persaingan dan pertumbuhan bisnis ruko di Kota dan Kabupaten Cirebon.



(Sumber : Shop Drawing Struktur)

Gambar 1.5 Site Plan Proyek Pembangunan Ruko Chatra Primera Cirebon

### Data Umum Proyek

Nama Proyek : Proyek Pembangunan Ruko Chatra Primera  
 Lokasi Proyek : Jalan Perjuangan Kota Cirebon  
 Jenis Pondasi : Pondasi Strauss pile dan Pile Cap  
 Jenis Struktur : Beton Bertulang  
 Mutu Beton : K225

### 3.2. Harga Satuan Pekerjaan

Menganalisa harga satuan pekerjaan yaitu menganalisis bahan dan tenaga untuk menjadi harga satuan yang nantinya dipakai perhitungan Rincian Anggaran Biaya (RAB)

ANALISA HARGA SATUAN PEKERJAAN  
 KABUPATEN CIREBON  
 TAHUN 2015

KODE ANALISA	INDEX	URAIAN	HARGA SATUAN Rp	JUMLAH HARGA Rp	JUMLAH TOTAL Rp
<b>1 M2 MEMBERSIHKAN LAPANGAN DAN PERATAAN</b>					
SNI.100.04	0,2000	Pembantu tukang	60.000,00	12.000,00	
	0,0500	Mandor	90.000,00	4.500,00	
		Jumlah			16.500,00
		Keuntungan Max. 12,5 %			2.062,50
		Jumlah Total			18.562,50
		Dibulatkan			18.600,00
<b>1 M2 PENGUKURAN DAN PEMASANGAN BOUWPLANK / PROFIL</b>					
SNI.100.05	0,0200	m3 Kayu kaso (kayu hutan)	3.150.000,00	63.000,00	
	0,0070	m3 Kayu papan (kayu hutan) 3/20	3.150.000,00	22.050,00	
	0,0200	kg Paku biasa 2" - 5"	65.000,00	1.300,00	86.350,00
	0,1000	Oh Pembantu tukang	60.000,00	6.000,00	
	0,1000	Oh Tukang kayu	75.000,00	7.500,00	
	0,0100	Oh Kepala tukang	82.000,00	820,00	
	0,0050	Oh Mandor	90.000,00	450,00	14.770,00
		Jumlah			101.120,00
		Keuntungan Max. 12,5 %			12.640,00
		Jumlah Total			113.760,00
		Dibulatkan			113.700,00

Gambar 1.5 Harga Satuan Pekerjaan

### 3.3. Rincian Anggaran Biaya (RAB)

Menentukan Volume Bangunan dan jumlah pengeluaran biaya proyek pembangunan, total biaya sebesar Rp. 743.806.188,00

### PERHITUNGAN RAB PEKERJAAN RUKO 3

#### LANTAI

PEKERJAAN : STRUKTUR, ARSITEKTUR & MEP  
 PROYEK : PEMBANGUNAN RUKO CHATRA PRIMERA  
 LOKASI : JL. PERJUANGAN, KOTA CIREBON

I	ITEM PEKERJAAN	KETERANGAN	VOLUME	SAT	HARGA	TOTAL HARGA
11.	PEKERJAAN PERSIAPAN					
A	Bouwpilang dan pengukuran		34	m'	Rp. 113.700,00	Rp. 3.865.800,00
B	Pemberihan selama proyek	buang sampah, paing	1	ls	Rp. 750.000,00	Rp. 750.000,00
<b>SUB TOTAL PEKERJAAN PERSIAPAN</b>						<b>Rp. 4.615.800,00</b>
II	PEKERJAAN STRUKTUR	KETERANGAN	VOLUME	SAT	HARGA	TOTAL HARGA
21.	PEKERJAAN TANAH					
A	Sumur Bor		1	unit	Rp. 3.000.000,00	Rp. 3.000.000,00
B	Galian sumur setinggi ukuran 1m x 1m kedalaman 2m		2,00	m3	Rp. 65.700,00	Rp. 127.400,00
C	Galian pile cap kedalaman 40 cm		2,52	m3	Rp. 40.500,00	Rp. 102.060,00
D	Galian sloof kedalaman 20x30 cm		1,95	m3	Rp. 40.500,00	Rp. 78.975,00
E	Urug kembali		56,95	m3	Rp. 190.000,00	Rp. 10.820.850,00
G	Pemasangan tanah		91,38	m2	Rp. 190.000,00	Rp. 17.362.200,00
H	Urug pasir tebal 100mm		5,69	m3	Rp. 223.700,00	Rp. 1.272.853,00
I	lantai kerja tebal 5 cm		56,95	m2	Rp. 103.800,00	Rp. 5.911.617,60
<b>SUB TOTAL PEKERJAAN TANAH</b>						<b>Rp. 38.675.985,60</b>

Gambar 1.6 Rencana Anggaran Biaya

### 3.4 Barchart

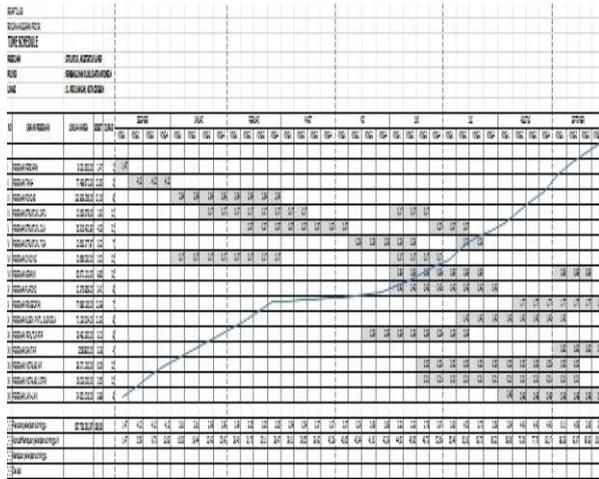
Menyusun aktivitas yang ditempatkan dalam kolom vertikal, sementara waktu ditempatkan dalam baris horizontal. Waktu mulai dan selesai dalam setiap kegiatan beserta durasinya ditunjukkan dengan menempatkan balok horizontal di bagian sebelah kanan dari setiap aktivitas.

NO	URAIAN PEKERJAAN	Jumlah HARGA	BOBOT	DURASI	TEKER				JUMAR				PERJARI					
					NOG-1	NOG-2	NOG-3	NOG-4	NOG-1	NOG-2	NOG-3	NOG-4	NOG-1	NOG-2	NOG-3	NOG-4		
I	PEKERJAAN PERSIAPAN	9.226.800,00	1,47	3	1,47													
II	PEKERJAAN TANAH	77.486.975,20	21,55	3	4,12	4,12												
III	PEKERJAAN PONDASI	253.838.250,00	21,55	8	2,64	2,64	2,64	2,64	2,64	2,64	2,64	2,64	2,64	2,64	2,64	2,64	2,64	2,64
IV	PEKERJAAN STRUKTUR LANTAI	23.963.570,00	1,92	12	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
V	PEKERJAAN STRUKTUR DINDING	23.316.420,00	4,92	12	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
VI	PEKERJAAN STRUKTUR LITIGASI	12.653.277,87	2,02	7	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29
VII	PEKERJAAN DINDING	12.666.680,00	2,02	12	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
VIII	PEKERJAAN PLAFOND	55.572.100,00	8,83	10	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89
IX	PEKERJAAN PLAFOND	23.376.620,00	2,41	8	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43
X	PEKERJAAN PENGECATAN	77.686.110,00	12,38	7	1,77	1,77	1,77	1,77	1,77	1,77	1,77	1,77	1,77	1,77	1,77	1,77	1,77	1,77
XI	PEKERJAAN KABEL, PINTU & BANGKAI	71.230.004,00	11,33	8	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42
XII	PEKERJAAN PENUTUP PAPAN	28.482.300,00	3,10	8	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39
XIII	PEKERJAAN SANGKAT	205.800,00	0,20	4	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
XIV	PEKERJAAN INSTALASI AIR	39.772.200,00	6,26	12	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52
XV	PEKERJAAN INSTALASI LISTRIK	1.882.900,00	1,95	12	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
XVI	PEKERJAAN LAIN-LAIN	2.493.010,00	3,61	8	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
Rencana pekerjaan s/d minggu		627.728.262,67	100,00															
Kumulatif pekerjaan s/d minggu ini																		
Kumulatif pekerjaan s/d minggu																		
Dikawatir																		

Gambar 1.7 Barchart

### 3.5. Kurva S (S Curve)

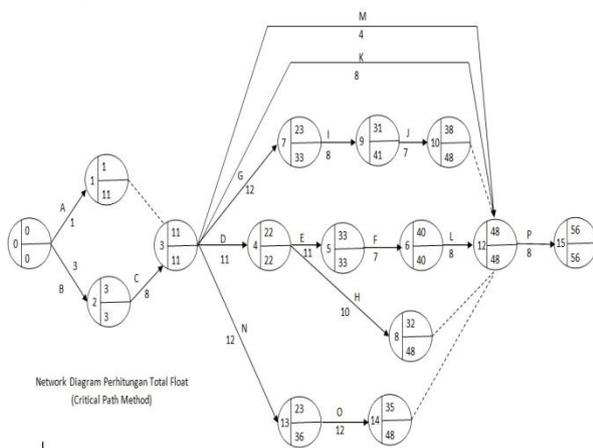
Kurva S dapat menunjukkan kemajuan proyek berdasarkan kegiatan, waktu dan bobot pekerjaan yang direpresentasikan sebagai persentase kumulatif dari seluruh kegiatan proyek.



Gambar 1.8 Kurva S

3.6. CPM (Critical Path Method)

Menentukan 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 kritis, dimulai dari kegiatan pertama sampai kegiatan terakhir proyek. Lintasan-lintasan kritis yang terjadi pada proyek, yaitu Pekerjaan Tanah, Pekerjaan Pondasi, Pekerjaan Struktur L. Satu, Pekerjaan Struktur L. Dua, Pekerjaan Struktur L. Tiga, Pekerjaan Pengecatan, Pekerjaan Penutup Atap, dan Pekerjaan Lain-lain.



Gambar 1.9 Diagram Perhitungan Total Float (Critical Path Method)

3.7 Cash Flow

Menentukan minimum kas, Menyusun estimasi penerimaan dan pengeluaran pada setiap durasi 1 Minggu, Menyusun kembali keseluruhan penerimaan dan pengeluaran setelah adanya transaksi financial dan budget kas yang final.

ESTIMASI RENCANA ARUS KAS (CASH FLOW)			
PEMBANGUNAN ROKO CHATRA PRIMERA KOTA CIREBON			
<b>PEKERJAAN MINGGU KE-1 DESEMBER</b>			
1. PEKERJAAN PERSIAPAN			
BAHAN :	Kayu Kaso 34 m'	Rp	4.284.000
	Kayu Papan 3/20 34m'	Rp	1.499.400
	Paku 2"-5"	Rp	88.400
TENAGA:	Pembantu tukang 3 Orang	Rp	1.224.000
	Tukang kayu 2 Orang	Rp	510.000
	Kepala tukang 1 Orang	Rp	55.760
	Mandor 1 Orang	Rp	336.600
ALAT		Rp	1.233.440,00
		<b>JUMLAH</b>	<b>Rp 9.231.600</b>
<b>PEKERJAAN MINGGU KE-2 DESEMBER</b>			
1. PEKERJAAN TANAH			
BAHAN :	Pasir Urug	Rp	3.758.520
	Tanah Atras	Rp	12.270.100
TENAGA:	Pembantu tukang 3 Orang	Rp	3.989.922

Gambar 1.10 Cash Flow

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 KESIMPULAN

- Berdasarkan perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) untuk menyelesaikan pembangunan Ruko Chatra Primera sampai tahap akhir kurang lebih membutuhkan biaya sebesar Rp. 743.806.188,00.
- Dari perhitungan analisis penjadwalan CPM pembangunan ruko membutuhkan waktu selama 56 Minggu.
- Dengan menggunakan metode CPM dapat diketahui lintasan-lintasan kritis yang terjadi pada proyek, yaitu Pekerjaan Tanah, Pekerjaan Pondasi, Pekerjaan Struktur L. Satu, Pekerjaan Struktur L. Dua, Pekerjaan Struktur L. Tiga, Pekerjaan Pengecatan, Pekerjaan Penutup Atap, dan Pekerjaan Lain-lain.
- Dari gambar perencanaan pembangunan Ruko Chatra Primera Kota Cirebon, diuraikan rencana pekerjaan apa saja yang akan dilaksanakan, yaitu :
  - Pekerjaan Persiapan
    - Pembersihan Lahan
    - Pengukuran dan Pemasangan Bouwplank
  - Pekerjaan Tanah dan Pondasi
    - Pekerjaan Pondasi Strauss pile (dia 30 cm) beberapa titik kedalaman 3,5 meter
    - Pekerjaan Galian Tanah Pile Cap dan Sloof
    - Pekerjaan Urugan Pasir dibawah Pile Cap, Sloof, dan Lantai Kerja

- Pekerjaan Lantai Kerja dibawah Pile Cap, Sloof
- Pekerjaan Pemasangan
- c. Pekerjaan Struktur Beton
  - Pekerjaan Pondasi Strauss pile
  - Pekerjaan Pondasi Pile Cap
  - Pekerjaan Sloof
  - Pekerjaan Kolom
  - Pekerjaan Balok
  - Pekerjaan Plat Lantai
  - Pekerjaan Tangga
- d. Pekerjaan Arsitektur
  - Pekerjaan Dinding, Plesteran, dan Acian
  - Pekerjaan Keramik
  - Pekerjaan Kusen, Pintu, dan Jendela
  - Pekerjaan Plafond
  - Pekerjaan Railing Tangga
  - Pekerjaan Tampak (Facade) dan Halaman
  - Pekerjaan Penutup Atap
- e. Pekerjaan Mekanikal dan Elektrikal
  - Pekerjaan Instalasi Listrik
  - Pekerjaan Instalasi

*and Line of Balance*, J. Constr. Eng. and Mgmt., 120(3), 667-684.  
<http://www.jasasipil.com/2015/12/cara-membuat-cashflow-proyek-gedung.html> (15 Juli 2016)  
<https://ilmumanajemen.wordpress.com/2007/05/24/manajemen-keuangancash-flow/> 16 (Juli 2016)

#### **4.2. SARAN**

1. Perlu dilakukan kajian yang lebih mendetail agar mendapat penyusunan biaya dan penjadwalan yang tepat.
2. Perlu pengalaman di lapangan, tidak hanya menganalisis berdasarkan perhitungan saja, agar dalam merencanakan penjadwalan waktu penyelesaian lebih efektif.
3. Metode CPM sangat membantu untuk mengatasi probabilitas waktu penyelesaian proyek.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Google Earth. 2015. Peta Ruko Catra Primera.  
Saripudin. (2014) Analisis Manajemen Pelaksanaan Proyek Hotel Grand Prima Cirebon. Unswagati  
Moder J. J., Philips C. R., Davis E. W. (1983), *Project Management with CPM, PERT and Precedence Diagramming*, Van Nostrand Reinhold Co.  
O'Brien, J.J. dan Plotnick, F.L. (1999), *CPM in Construction Management*, Fifth Edition, McGraw-Hill.  
Suhail, S.A. dan Neale, R.H. (1994), *CPM/LOB: New Methodology to Integrate CPM*

