

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Teori Dasar

#### 2.1.1. *Time Schedule*

*Time schedule* merupakan suatu cara untuk mengatur jalannya suatu pekerjaan yaitu dengan mengatur waktu yang dihabiskan pada setiap item pekerjaan di suatu proyek agar pekerjaan tersebut menjadi lebih efisien dan efektif. *Time schedule* adalah manajemen waktu proyek yang digunakan untuk melaksanakan kegiatan yang ada di proyek secara optimal dengan keterbatasan di dalam proyek tersebut, Abrar Husen (2009). Dengan ini, pengawas proyek dapat mengontrol waktu yang dibutuhkan oleh masing-masing item pekerjaan suatu proyek tersebut agar dapat selesai sesuai dengan tempo waktu yang ditentukan. *Time schedule* adalah salah satu pengaturan dalam bentuk waktu pada sebuah proyek yang bertujuan untuk mempersingkat waktu yang diperlukan agar proyek tersebut berjalan dengan lebih efisien. *Time schedule* dibuat dengan berbagai pertimbangan atas keterbatasan dalam proyek, Herjanto (1999).

Jenis – jenis *time schedule*

1. *Network Planning*
2. *Bar Chart*
3. Kurva S

Hal yang perlu diketahui dalam menyusun Time Schedule adalah antara lain:

1. Mengetahui setiap item pekerjaan, metode pengerjaan serta lama waktu yang dibutuhkan tiap pekerjaan yang terdapat di dalam suatu proyek tersebut.
2. Mengurutkan setiap aktifitas proyek. Hal ini dilakukan agar mengetahui setiap hubungan item pekerjaan satu dengan lainnya.
3. Mengetahui estimasi biaya suatu proyek. Estimasi ini nantinya akan bertujuan untuk mengetahui kemajuan persentase pekerjaan dalam proyek tersebut.
4. Memiliki gambaran kerja proyek.
5. Rencana anggaran biaya (RAB).
6. Bill of Quantity (BQ) yaitu banyaknya volume pekerjaan.
7. Data-data lokasi proyek tersebut yaitu data tanah, drainase, dan lainnya.
8. Mengetahui estimasi biaya material, peralatan dan upah pekerjaan proyek tersebut.
9. Data terhadap kebutuhan tenaga kerja manusia.
10. Mengetahui perkiraan cuaca dan musim di lokasi proyek
11. Mengestimasi data keuangan seperti pembayaran progres pekerjaan, retensi, dan arus kas di perusahaan tersebut. (sumber: <http://www.ilmusipil.com/time-schedule-proyek>)

### **2.1.2. Tujuan *Time Schedule***

*Time schedule* bertujuan untuk mengatur rencana urutan kegiatan pekerjaan yaitu dengan mengatur waktu ataupun fasilitas pada setiap kegiatan pada proyek tersebut, Vollman (1998).

Berikut merupakan tujuan dibuatnya time schedule suatu proyek:

1. Sebagai pedoman waktu berjalannya suatu proyek.
2. Agar dapat mengetahui waktu pengadaan seberapa banyaknya sumber daya manusia yang dibutuhkan.
3. Mengetahui kapan diperlukannya waktu untuk mendatangkan material dan alat-alat kerja.
4. Sebagai tolak ukur pencapaian target pelaksanaan pekerjaan.
5. Bertujuan untuk menentukan mulainya dan berakhirnya suatu kontrak pekerjaan.
6. Berfungsi juga sebagai pengukur nilai suatu investasi. (sumber: <http://www.ilmusipil.com/time-schedule-proyek>)

### **2.1.3. Network Planning**

*Network planning* merupakan sebuah metode dalam mengelola dan mengendalikan jalannya sebuah proyek. *Network planning* merupakan sebuah analisis baik dalam segi waktu maupun dalam segi biaya pada sebuah jaringan, Fahmi (2014). Metode ini digunakan dalam mengelolah jalannya tiap – tiap kegiatan yang terdapat dalam sebuah proyek. Cara kerja metode ini cukup sederhana yaitu secara garis besarnya hanyalah mengkoordinasikan urutan antara suatu pekerjaan dengan pekerjaan selanjutnya. Sehingga diperoleh hubungan antara setiap item pekerjaan yang kemudian akan menjadi lebih efisien dalam segi waktu, tenaga dan juga biaya.

Tujuan utama dibuatnya *Network planning* adalah untuk mengendalikan kronologi pekerjaan dalam sebuah proyek dimulai dari awal proyek tersebut dimulai hingga selesainya pekerjaan pada proyek tersebut. Umumnya *network*

*planning* dibuat dengan menggunakan arah panah untuk menghubungkan tiap kegiatan yang berada pada lingkaran peristiwa. Hal ini digunakan untuk mempermudah pengawas proyek ataupun orang yang bersangkutan dengan manajemen proyek tersebut untuk menganalisa hal – hal yang terdapat di dalam proyek tersebut. Hal ini mencakup kebutuhan sumber daya material maupun sumber daya manusia, pengaturan waktu pekerjaan, pengadaan alat dan material dan sebagai nilai tolak ukur dalam sebuah kontrak.

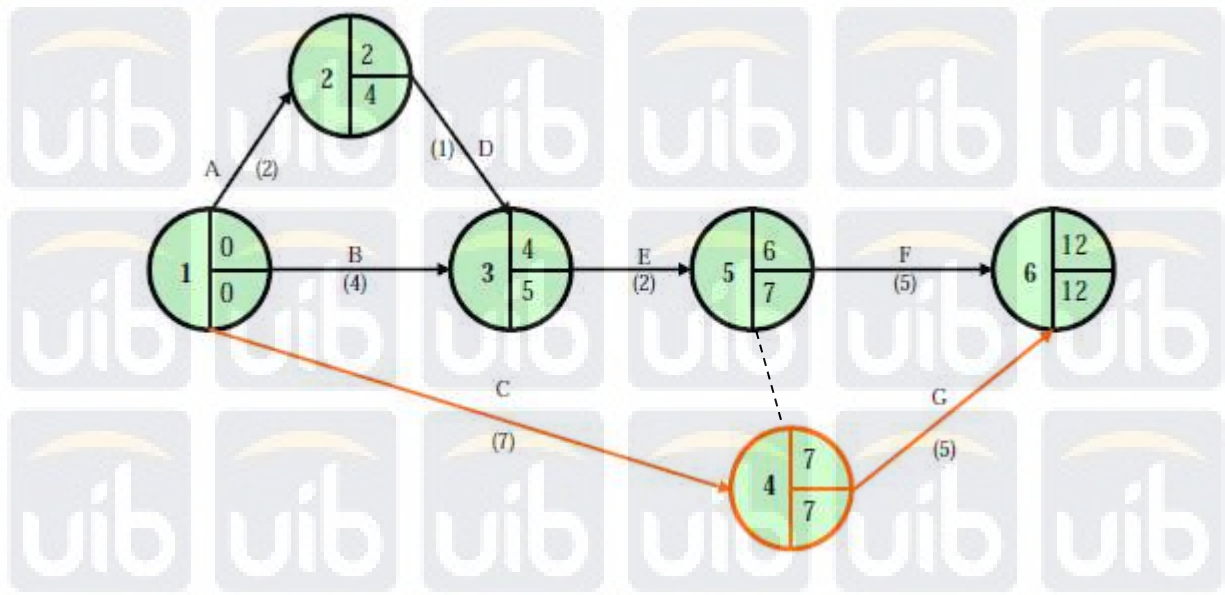
Menggambar *network planning* dapat dilakukan dengan manual maupun menggunakan autocad untuk hasil yang lebih rapi. Dalam menggambar *network planning* hal yang pertama dilakukan ialah membuat lingkaran yang berisikan nomor dan waktu pengerjaan untuk mempermudah perhitungan dan pembacaan *network planning* tersebut. Kemudian simbol pekerjaan dan lama waktu pengerjaan diletakkan di tengah – tengah garis antar kedua lingkaran tersebut. Di dalam lingkaran tersebut terbagi menjadi 3 data yaitu nomor, *early start* dan *late start* yang berarti waktu memulai pekerjaan awal dan waktu memulai pengerjaan terlambat. Pekerjaan dapat ditunda apabila terdapat pekerjaan lain yang memerlukan waktu yang lama.

Garis kritis dalam *network planning* memiliki arti yaitu bahwa pekerjaan yang terdapat di dalam garis tersebut tidak boleh tertunda dalam pengerjaannya maupun waktu penyelesaiannya. Apabila pekerjaan yang terdapat di dalam garis kritis terhambat maka hal itu akan mempengaruhi jalannya pekerjaan selanjutnya. Keterlambatan pekerjaan tersebut dapat mengakibatkan terlambatnya pekerjaan – pekerjaan lainnya yang berada di belakang pekerjaan tersebut. Untuk menghindari agar pekerjaan tersebut tidak terhambat waktu penyelesaiannya maka hal yang

dapat dilakukan adalah untuk memprioritaskan pekerjaan yang berada pada garis kritis. Pekerjaan yang tidak berada di dalam garis kritis dapat diundur waktu pengerjaannya. Pekerjaan akan lebih difokuskan pada pekerjaan yang berada di dalam garis kritis. Hal ini dapat membuat pekerjaan yang difokuskan untuk lebih cepat selesai.

*Network planning* bertujuan untuk membantu jalannya kegiatan dan penjadwalan kegiatan tersebut dalam sebuah proyek, Handoko (2010), pembuatan *Network planning* bertujuan sebagai berikut:

1. Mengatur jalannya sebuah proyek.
2. Penjadwalan urutan kegiatan dalam proyek yang membuat jalannya proyek tersebut mejadi lebih efektif dan efisien.
3. Tenaga kerja yang dimiliki dapat digunakan secara lebih efektif.
4. Hambatan dan keterlambatan dalam pekerjaan dapat diatasi dengan penjadwalan ulang.
5. Mengetahui *Trade off* (pertukaran) pada waktu dan pembiayaan.
6. Menentukan tingkat keberhasilan sebuah proyek.



Gambar 2.1: Contoh *Network Planning*, sumber:

<http://dannielagus.blogspot.com/2013/12/network-planning.html>

Keterangan:

1. Peristiwa



Gambar 2.2: Contoh peristiwa, sumber:

<http://dannielagus.blogspot.com/2013/12/network-planning.html>

3 (kiri) = Nomor urutan peristiwa

4 (atas) = *Early start*

5 (bawah) = *Late start*

Peristiwa adalah lingkaran yang dibagi menjadi 3:

-Bagian kiri lingkaran yang berisikan angka 3 merupakan nomor urutan kegiatan.

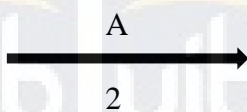
Angka ini akan berurutan dari awal hingga akhir. Nilai yang dimiliki tiap lingkaran hanya digunakan sebagai penanda atau urutan kegiatan berlangsung.

-Bagian atas yang berisikan angka 4 merupakan *early start*. Yaitu waktu tercepat untuk dapat melaksanakan pekerjaan tersebut. Hal ini diperoleh dari akumulasi seluruh waktu yang diperlukan oleh kegiatan sebelumnya. Akumulasi tersebut akan dimulai dari awal yaitu minggu ke 4 hingga berakhirnya pekerjaan seluruh proyek tersebut.

-Bagian bawah lingkaran yang berisikan angka 5 merupakan *late start*. Yaitu merupakan berapa banyak waktu cadangan yang dimiliki untuk memulai sebuah pekerjaan. *Late start* merupakan batas waktu terakhir untuk memulai sebuah kegiatan dimana kegiatan tersebut dapat mulai dikerjakan pada saat diantara *early start* dan *late start*. Kedua batas tersebut merupakan batas waktu permulaian sebuah kegiatan.

Lingkaran peristiwa akan digunakan sebagai metode untuk menghitung lama waktu pekerjaan. Dengan menggambar network planning maka selanjutnya adalah menghitung kebutuhan waktu yang diperlukan dalam menjalankan sebuah proyek. Pada lingkaran peristiwa dapat diketahui *early start* dan *late start* yang dapat digunakan untuk mengatur jalannya sebuah proyek.

## 2. Kegiatan (Activity)



Gambar 2.3: Contoh kegiatan, sumber:

<http://dannielagus.blogspot.com/2013/12/network-planning.html>

A = simbol kegiatan

2 = lama waktu yang diperlukan sebuah kegiatan berlangsung

Kegiatan berbentuk anak panah dan terdapat simbol kegiatan dan lama waktu kegiatan tersebut berlangsung. Lingkaran peristiwa yang dihubungkan oleh arah panah kegiatan akan saling berhubungan. Dimana lingkaran ke 2 yang berada setelah arah panah kegiatan akan mengalami penambahan waktu. Hal ini dilakukan hingga kegiatan terakhir dan proyek selesai.

Kegiatan merupakan penghubung antar peristiwa. Pada kegiatan terdapat simbol kegiatan dan juga lama waktu pengerjaan kegiatan tersebut. Angka yang terdapat pada garis kegiatan ini akan diakumulasikan pada peristiwa dimulai dari awal pekerjaan proyek hingga berakhirnya proyek tersebut. Kegiatan yang berada pada garis berwarna coklat disebut sebagai garis kritis yaitu garis dimana pekerjaan tersebut merupakan inti dari sebuah proyek. Cara untuk mengetahui garis kritis adalah dengan mengetahui *early start* dan *late start*. Jika kegiatan tersebut memiliki *early start* dan *late start* yang sama, maka kegiatan tersebut berada di dalam garis kritis. Hal ini dikarenakan pekerjaan tersebut tidak dapat diundur waktu pengerjaannya. Apabila pekerjaan yang berada di dalam garis kritis terhambat maka akan berakibat pada pekerjaan selanjutnya yang mengikutinya hingga pada berakhirnya proyek. Hal ini dapat mengakibatkan terlambatnya penyelesaian pekerjaan proyek.

### 3. Dummy

-----

Gambar 2.4: Contoh *dummy*, sumber:

<http://dannielagus.blogspot.com/2013/12/network-planning.html>

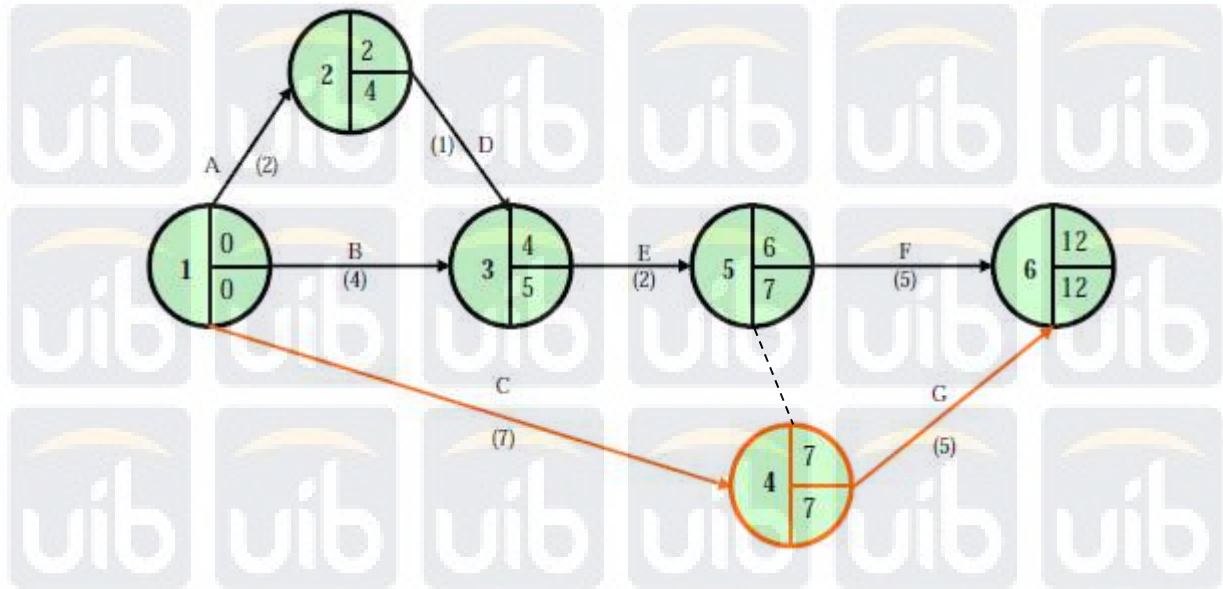
*Dummy* disimbolkan dengan anak panah terputus, berbeda dengan kegiatan, *dummy* tidak mengandung lama waktu kegiatan. Simbol ini hanya



digunakan sebagai penghubung antar peristiwa dimana pada peristiwa tersebut terdapat kegiatan yang tidak bisa dimulai pengerjaannya apabila kegiatan sebelumnya belum selesai dikerjakan.

Penggunaan *dummy* dapat dilihat pada gambar *network planning* diatas dimana *dummy* digunakan untuk menghubungkan lingkaran peristiwa ke 5 dengan lingkaran peristiwa ke 4. Hal ini dikarenakan kegiatan G dapat dimulai apabila pekerjaan sebelumnya yaitu pekerjaan kegiatan C dan kegiatan E telah selesai dilakukan.

Dummy merupakan kegiatan semu yang berfungsi sebagai penghubung antar peristiwa. Dimana dummy berbeda dengan garis kegiatan yaitu dummy tidak berisikan jumlah hari sehingga peristiwa yang terhubung oleh dummy tidak mengalami penambahan dalam jumlah hari. Dummy berfungsi sebagai pengantar dari lingkaran peristiwa sebelumnya menuju ke lingkaran selanjutnya. Hal ini dilakukan karena terdapat kegiatan yang berhubungan dengan kegiatan sebelumnya. Yaitu kegiatan tersebut dapat dilaksanakan apabila kegiatan sebelumnya telah selesai.



Gambar 2.5: Contoh *Network Planning*, sumber:

<http://dannielagus.blogspot.com/2013/12/network-planning.html>

Hubungan antara setiap kegiatan dapat dilihat pada gambar diatas dimulai dari kegiatan awal proyek hingga berakhirnya pekerjaan di proyek tersebut. Lingkaran peristiwa nomor 1 merupakan permulaian pekerjaan proyek. Pada lingkaran tersebut berisikan nilai *early start* dan *late start* yaitu 0 minggu. Hal ini merupakan minggu dimulainya pekerjaan proyek tersebut. Dari permulaian pekerjaan dalam proyek tersebut terdapat 3 kegiatan yang dapat dilaksanakan pada permulaian proyek tersebut yaitu kegiatan A, B dan C yang masing-masing memiliki waktu pengerjaan selama 2 minggu untuk kegiatan A, 4 minggu untuk kegiatan B dan 7 minggu untuk kegiatan C. Kemudian pada lingkaran peristiwa nomor 2 memiliki nilai *early start* dan *late start* sebesar 2 minggu untuk *early start* dan 4 minggu untuk *late start*. Kegiatan E dapat dimulai apabila pekerjaan pada kegiatan B dan kegiatan D telah selesai. Setelah kegiatan E telah selesai dilaksanakan dapat dimulai kegiatan F dan G. Pada kegiatan G terdapat dummy yang berfungsi untuk menghubungkan selesainya kegiatan E dan selesainya

kegiatan C. Hal ini dikarenakan kegiatan G hanya dapat dimulai apabila pekerjaan kegiatan E dan kegiatan C telah selesai dilaksanakan.

Setelah semua kegiatan tersebut selesai digambarkan maka dapat diketahui setiap *early start* dan *late start* pada masing-masing peristiwa. Peristiwa nomor 1 berisikan *early start* dan *late start* yang sama yaitu pada minggu ke 0. Peristiwa kedua terdapat *early start* dan *late start* minggu ke 2 dan minggu ke 4. Peristiwa ke 3 memiliki *early start* dan *late start* pada minggu ke 4 dan minggu ke 5. Peristiwa ke 4 memiliki *early start* dan *late start* pada minggu yang sama yaitu pada minggu ke 7. Dikarenakan memiliki *early start* dan *late start* yang sama maka kegiatan C merupakan garis kritis. Garis ini kemudian ditandai dengan warna coklat. Peristiwa ke 5 memiliki *early start* dan *late start* pada minggu ke 6 dan minggu ke 7. Kemudian terakhir peristiwa ke 6 memiliki *early start* dan *late start* pada minggu ke 12 dimana pada tahap ini merupakan tahap selesainya seluruh pekerjaan pada proyek tersebut.

Hal yang perlu diketahui dalam membuat *network planning* adalah:

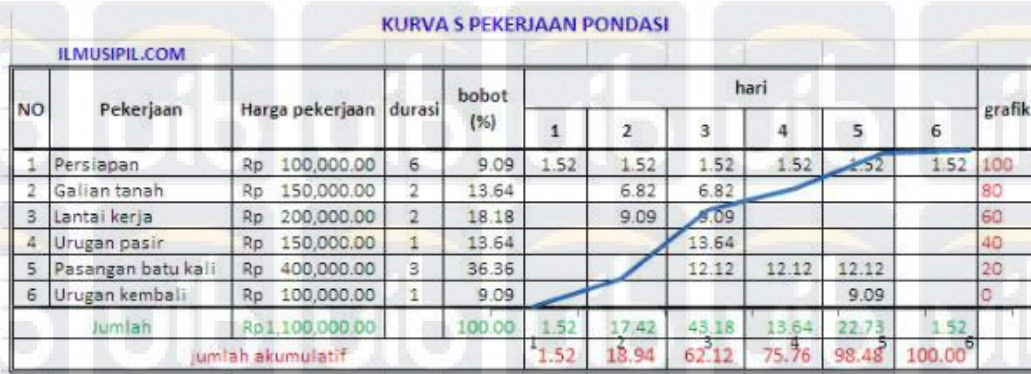
1. Nama item setiap pekerjaan.
2. Metode pengerjaan item pekerjaan tersebut.
3. Lama waktu yang diperlukan dari awal hingga selesainya item pekerjaan tersebut.
4. Hubungan antara tiap item pekerjaan.

Langkah pembuatan *Network planning* menurut Haming dan Nurnajamuddin (2011) adalah sebagai berikut:

1. Menentukan tujuan pada proyek tersebut.
2. Mengetahui pekerjaan yang terdapat dalam proyek bersangkutan.

3. Mengurutkan urutan pekerjaan dengan sistematis.
4. Menentukan waktu yang dibutuhkan setiap pekerjaan.
5. Menggambar dan menghubungkan setiap pekerjaan dalam proyek tersebut dalam sebuah diagram *Network planning*.
6. Menentukan garis kritis dalam proyek.
7. Menghitung deviasi jalur kritis dalam proyek.
8. Menghitung probabilitas penyelesaian pekerjaan proyek yang akan dilaporkan kepada pemilik proyek.
9. Menghitung biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek tersebut.
10. Terakhir dapat dilakukan evaluasi apabila terdapat percepatan pekerjaan yang bertujuan untuk dapat mempercepat jalannya proyek tersebut.

#### 2.1.4. Kurva S



Gambar 2.6: Contoh kurva S, sumber: <https://bangunan.web.id/cara-membuat-kurva/>

Kurva S merupakan suatu pedoman yang berfungsi untuk mengukur perkembangan progres pekerjaan biasanya dalam hubungan waktu dengan nilai harga suatu pekerjaan dimana pekerjaan tersebut akan dibandingkan antara progres yang direncanakan dengan progres yang sudah terealisasi di lapangan.

Cara menghitung bobot pekerjaan:

$$\text{Bobot Pekerjaan} = \frac{\text{Biaya suatu item pekerjaan}}{\text{Jumlah biaya total}} \times 100\%$$

Sumber: <https://www.blogteknisi.com/2017/11/sekilas-tentang-kurva-s-s-curve-proyek.html>

Pada dasarnya pengerjaan kurva s didasari oleh rencana anggaran biaya yaitu perhitungan nilai tiap item pekerjaan. Hal ini diperlukan sebagai pembagi jumlah bobot suatu item pekerjaan. Pertama-tama membuat tabel pekerjaan yang kemudian diisi oleh item pekerjaan. Kemudian menghitung tiap bobot pekerjaan dengan rumus di atas. Setelah mendapatkan tiap bobot seluruh item pekerjaan, bobot tersebut akan dibagi dengan lama waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut. Hal selanjutnya adalah untuk menjumlahkan bobot pekerjaan tersebut yang berada di kategori waktu yang sama. Sesudah itu persentase tiap pekerjaan akan dijumlahkan secara kumulatif dimulai dari awal proyek hingga berakhirnya proyek tersebut. Terakhir adalah untuk menghubungkan garis grafik dari persentase kumulatif setiap bulannya.

Kurva S merupakan versi lanjutan daripada *barchart* yaitu kotak dari tabel tersebut diberikan nilai bobot pekerjaan. Bobot dapat diperoleh dari Bill of Quantity (BQ) ataupun dari Rencana Anggaran Biaya (RAB). Bobot dari tiap pekerjaan akan dibagi pada lama waktu pengerjaan. Setelah itu kotak yang berwarna hijau akan diisi oleh bobot yang dibagi waktu. Kemudian akan ditotalkan per minggunya. Dari situ akan didapati progress rencana mingguan. Hal ini dilakukan hingga akhir

pekerjaan proyek atau progres mencapai 100 %. Hal terakhir yang dilakukan adalah menggambar kurva s dengan bantuan microsoft excel.

Kurva S realisasi merupakan progres hasil realisasi yang sudah terjadi di lapangan yang kemudian hasilnya dicatat dan dibandingkan dengan kurva s rencana awal. Hal ini cukup sederhana yaitu cukup membandingkan hasil opname bulanan dengan kurva s kemudian didapatkan perbandingannya.

Manfaat Kurva S adalah sebagai berikut:

1. Berfungsi sebagai jadwal kegiatan proyek karena terdapat waktu mulainya suatu kegiatan dan berakhirnya kegiatan tersebut.
2. Dasar manajemen keuangan dalam sebuah proyek dimana di dalam kurva s terdapat nilai persentase progress yang harus dicapai pada tanggal tertentu.
3. Dapat mengetahui pekerjaan yang termasuk kedalam jalur kritis yaitu pekerjaan yang harus selesai agar pekerjaan lain tidak tertunda.
4. Berfungsi sebagai pedoman dalam suatu proyek dan sebagai penentu waktu penyelesaian pekerjaan proyek tersebut.
5. Dapat mengetahui waktu pengadaan material dan peralatan yang dibutuhkan di tiap pekerjaan.
6. Sebagai bentuk laporan proyek dari kontraktor kepada *owner*.

## 2.1.5. Bar Chart

Lingkup	Durasi	2016			2017						2018									
		MEI	JUNI	JULI	AGST	SEPT	OKT	NOV	DES	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGST	SEPT	OKT	NOV
PAKET SAP																				
Pekerjaan Persiapan																				
Pekerjaan Struktur																				
PASSANGER HOIST																				
PEKERJAAN ARSITEKTUR																				
PEKERJAAN PLUMBING																				
PEKERJAAN TAMBAH																				
Paket NSC/SBO																				
PAKET EQUIPMENT ME (BY OTHER)																				
PAKET ME(BY OYHER)																				
PAKET LAIN LAIN (BY OYHER)																				
PAKET MOCK UP																				
PAKET INTERIOR LOBBY & PUBLIC																				
PAKET INTERIOR UNIT/KAMAR																				
PAKET LANDSCAPE & HARDSCAPE																				
PAKET EXTERNAL WORK																				
HAND OVER																				
DEFFECT LIST																				
DEMobilisasi																				

Gambar 2.7: Contoh barchart, sumber: <https://docplayer.info/70273386-Bab-iv-tinjauan-khusus-proyek.html>

*Bar chart* disini merupakan salah satu jenis grafik yang digunakan sebagai sarana untuk menampilkan data time schedule. Data dari *bar chart* ini akan ditampilkan dengan bentuk berupa persegi panjang. Panjang dari persegi panjang tersebut mewakili lamanya waktu untuk menyelesaikan suatu item pekerjaan tersebut. Penempatan item pekerjaan juga ditentukan oleh waktu pekerjaan tersebut dapat dilaksanakan. Setelah semuanya disatukan menjadi suatu grafik maka akan diketahui estimasi lamanya seluruh pekerjaan dimulai dari awal hingga selesai. Metode ini dapat dikerjakan secara manual maupun dengan bantuan program *Microsoft Project* yang dikhususkan untuk mengolah data pekerjaan proyek.

Sama halnya dengan network planning, *bar chart* merupakan metode dalam memantau jalannya sebuah proyek. Perbedaan antara *bar chart* dengan network planning adalah bentuknya dimana network planning berbentuk diagram hubungan antara tiap pekerjaan dan *bar chart* hanyalah menampilkan waktu pengerjaan tiap – tiap item pekerjaan dalam bentuk persegi panjang.

Pembuatan *bar chart* kurang lebih hampir sama dengan *network planning* dimana perbedaan antara keduanya hanyalah di dalam gambar grafik pekerjaan. Yaitu pada *bar chart* menggunakan metode bagan balok.

*Barchart* merupakan versi lain dari *network planning* yang berbentuk persegi panjang sebagai satuan lamanya pengerjaan suatu kegiatan. Lama pengerjaan tersebut dapat dilihat pada kotak yang berwarna hijau. Pada tabel diatas pekerjaan gambarkan dengan satuan minggu. Kotak yang berwarna kuning menunjukkan seberapa lama pekerjaan dapat ditunda. Hal ini dikarenakan terdapat pekerjaan yang berlangsung dan membutuhkan waktu yang lebih lama dibandingkan pekerjaan ini.

Tujuan dibuatnya *barchart*:

1. Merupakan suatu pedoman dari pekerjaan proyek yang mencakup tentang batasan waktu permulaian pekerjaan hingga akhir dari pekerjaan tersebut.
2. Berfungsi sebagai media untuk mengkoordinasikan pekerjaan secara sistematis dan realistis yang bertujuan untuk menentukan alokasi prioritas pekerjaan terhadap sumber daya manusia, material dan waktu.
3. Sebagai sarana untuk mengontrol proses kemajuan pekerjaan.
4. Berfungsi sebagai sebuah pengaturan penggunaan sumber daya agar sumber daya tersebut tidak digunakan secara berlebih dan membantu mempercepat jalannya sebuah pekerjaan.
5. Memberikan patokan waktu pelaksanaan dan penyelesaian pekerjaan.



6. Berfungsi sebagai sebuah sarana yang penting dalam sebuah proyek.

#### **2.1.7. Metode Pelaksanaan Konstruksi**

Metode pelaksanaan konstruksi yang digunakan pada proyek pembangunan perumahan Winner Flower House ini adalah dengan metode pembangunan dengan sistem konvensional dan moderen. Sistem konvensional tersebut merupakan sistem yang menggunakan metode tradisional. Dengan kata lain proyek ini menggabungkan antara sistem tradisional dan sistem moderen.

#### **2.1.8. Pekerjaan Konstruksi**

Sebelum proyek ini bisa dimulai, terlebih dahulu dilakukan pekerjaan persiapan sebelum memulai pekerjaan proyek. Hal-hal yang perlu dilakukan merupakan pekerjaan persiapan yang bertujuan untuk memperlancar jalannya suatu proyek. Pekerjaan ini bisa berupa persiapan dokumen-dokumen yang diperlukan, persiapan material dan lain-lain.

#### **2.1.9. Tahap Perencanaan**

Tahap ini merupakan tahap dimana seluruh pekerjaan perencanaan proyek dilakukan. Dimulai dari survey lokasi dari perumahan Winner Flower House, menetapkan konsep awal proyek tersebut, pengurusan dokumen-dokumen yang diperlukan dan sebagainya. Tahap ini penting untuk menentukan arah pembangunan proyek perumahan tersebut. Setelah menentukan lokasi yang akan dibangun, maka owner akan mengurus surat – surat dan dokumen – dokumen yang diperlukan. Hal ini dapat dilakukan sendiri atau dengan bantuan dari pihak ketiga yang tentunya ditunjuk oleh owner. Pada tahap ini konsultan berperan untuk memberikan konsep dan desain dari proyek yang akan dibangun. Owner akan

berkonsultasi dengan konsultan mengenai ide – ide dan konsep awal yang nantinya akan direalisasikan di lapangan.

#### **2.1.10. Tahap Pembangunan**

- **Cut and Fill**

Sebelum pembangunan dapat dilaksanakan, hal yang pertama dilakukan adalah pekerjaan cut and fill yang artinya pemotongan dan perapian lahan yang akan dibangun. Tentunya dituntun dengan perencanaan elevasi tanah yang sebelumnya telah ditetapkan pada tahap perencanaan. Pekerjaan ini sangatlah penting untuk memudahkan proses pembangunan. Setelah pekerjaan ini selesai akan dilakukan pematangan lahan guna untuk mencegah kemungkinan turunnya tanah yang dapat merugikan pada saat konstruksi dimulai. Setelah pekerjaan cut and fill maka lahan akan dibiarkan untuk pematangan lahan selama kurang lebih 6 bulan.

Cut and fill dilakukan dengan bantuan alat berat seperti:

1. Dozer

Dozer merupakan alat berat yang dilengkapi dengan plat logam besar pada bagian depan untuk mendorong tanah, pasir, dan puing – puing besar. Dozer biasanya digunakan selama pekerjaan konstruksi atau koversi. Pada bagian belakang dozer dilengkapi dengan perangkat berbentuk cakar untuk meleburkan material padat. Fungsi dozer pada pekerjaan cut and fill ini adalah untuk meratakan elevasi tanah mengikuti perencanaan awal.

## 2. Truk

Truk adalah kendaraan yang berfungsi sebagai pengangkut material antar tempat. Penggunaan truk pada cut and fill adalah untuk memindahkan tanah yang telah di keruk dari suatu tempat ke tempat lainnya.

## 3. Beco

Beco merupakan alat berat yang dilengkapi dengan lengan guna untuk mengeruk dan memadatkan tanah. Beco berfungsi untuk mengeruk tanah yang memiliki elevasi lebih tinggi dari yang direncanakan.

## 4. Breaker

Breaker yang berarti pemecah berfungsi untuk memecahkan batu maupun material lain yang berukuran besar. Alat ini digunakan apabila dalam pekerjaan cut and fill terdapat batuan ataupun material keras lainnya di dalam tanah galian. Batu yang besar akan dipecahkan menjadi potongan yang lebih kecil dan kemudian puing – puing tersebut akan di angkut menggunakan truk.

- **Pekerjaan Struktur**

### 1. Pondasi

Pondasi merupakan struktur dasar suatu bangunan yang berperan sebagai media yang meneruskan beban bangunan ke atas tanah. Terdapat berbagai jenis pondasi yang penggunaannya tergantung oleh keadaan tanah, perhitungan beban, dan jumlah harga pekerjaan. Seperti pondasi tiang pancang, pondasi borepile, pondasi turap (sheet pile), dan pondasi tapak yang digunakan dalam proyek Winner Flower House saat ini.

Pekerjaan pondasi diawali dengan penggalian tanah titik pondasi tersebut. Setelah itu bekisting dan lantai kerja ditempatkan guna untuk menampung beton yang akan di cor sebagai pondasi. Pembesian dilakukan untuk memperkuat pondasi dan diletakkan sebelum dilakukan pengecoran. Setelah semuanya sudah dipersiapkan maka akan dilakukan pengecoran dengan menggunakan beton site mix maupun readymix.

Durasi pekerjaan pondasi ini sangatlah bergantung pada cuaca apabila terjadi hujan maka pekerjaan ini akan terhambat. Waktu yang diperlukan untuk mempersiapkan bekisting untuk cetakan pondasi dan pengikatan besi hingga menjadi rangka kira – kira akan memakan waktu kurang lebih 1 minggu atau 7 hari kerja. Sedangkan pengecoran berlangsung dalam waktu 1 hingga 2 hari. Setelah pondasi di cor, beton akan membutuhkan waktu selama 28 hari untuk mencapai kekuatan 100%. Maka disimpulkan pekerjaan ini membutuhkan waktu 1 bulan dalam pengerjaan awal hingga jadi.

## 2. Sloof, Kolom dan Balok

Sloof adalah struktur yang menghubungkan antara suatu pondasi dengan pondasi lainnya. Dan juga sebagai dasar yang mendukung berdirinya dinding bangunan. Kolom merupakan struktur yang berdiri tegak, berfungsi sebagai media yang meneruskan beban bangunan kepada pondasi yang kemudian disalurkan ke tanah. Kolom menghubungkan antara sloof dengan balok atau balok dengan balok lainnya. Sama halnya dengan sloof, balok merupakan struktur bangunan yang terletak secara horizontal. Perbedaannya antara kedua struktur tersebut hanyalah pada letaknya, sloof terletak di atas permukaan tanah sedangkan balok tidak.

Terdapat juga ring balok dimana fungsi dari ring balok tersebut adalah sebagai pengikat bata agar tidak runtuh dan juga sebagai tempat peletakan atap. Keempat struktur tersebut berfungsi sebagai rangka utama berdirinya bangunan.

Keempat struktur ini dikerjakan dengan cara yang hamper sama dengan pengerjaan pondasi, dimana hanya sloof yang menggunakan lantai kerja sedangkan kolom dan balok hanya menggunakan bekisting sebagai wadah penampung beton. Penulangan pembesian dilakukan sesuai dengan gambar kerja.

Sama layaknya pekerjaan pondasi, persiapan bekisting dan pengikatan besi juga akan dilakukan dahulu selama 1 minggu atau 7 hari kerja. Kemudian pengecoran dilakukan selama 1 hingga 2 hari. Setelah itu beton membutuhkan waktu selama 28 hari untuk mencapai kekuatan maksimalnya yaitu 100%. Pengerjaan masing – masing sloof, kolom dan balok membutuhkan waktu selama 1 bulan.

### 3. Lantai dan Plat lantai

Seperti namanya lantai dan plat lantai merupakan struktur yang berfungsi sebagai alas dan permukaan tempat berpijak. Perbedaan antara lantai dan plat lantai adalah letaknya, lantai terletak bersentuhan langsung dengan tanah sedangkan plat lantai tidak bersentuhan langsung dengan lantai.

Pengerjaan lantai cukup sederhana yaitu cukup membuat lantai kerja atau bisa juga menggunakan plastik cor sebagai alas pembatas dengan tanah dasar agar beton tidak bercampur dengan tanah yang dapat menyebabkan kurangnya mutu beton. Setelah lantai kerja atau plastik cor selesai dikerjakan maka langsung

dilakukan pembesian yang kemudian di cor juga dengan beton readymix maupun dengan site mix.

Lama pengerjaan lantai dimulai dari persiapan plastik cor hingga pembesian dan pengaturan ketinggian besi membutuhkan waktu selama 1 minggu atau 7 hari. Setelah itu dilakukan pengecoran selama 1 hingga 2 hari. Setelah lantai di cor, maka beton membutuhkan waktu 28 hari untuk mencapai kekuatan 100%. Hal yang membedakan pekerjaan lantai dan plat lantai yaitu lantai menggunakan plastik cor sedangkan plat lantai menggunakan bekisting dan didukung oleh penyangga kayu maupun scaffolding. Lama pengerjaan masing- masing lantai dan plat lantai adalah kurang lebih 1 bulan.

#### 4. Dinding

Dinding berfungsi sebagai pembatas dan pembeda antar ruang. Tetapi kadang digunakan untuk memperindah desain arsitektur. Dinding terdiri dari bata dan semen sebagai perekat. Bata yang digunakan bermacam-macam seperti bata merah, bata merah press, batako, dan batako press. Pengerjaannya dilakukan dengan menumpuk bata dengan motif bersilang setengah bata. Yang kemudian sela-sela dari bata tersebut diisi dengan perekat semen untuk memperkuat dinding. Dinding bata tersebut kemudian diperhalus tampilannya dengan campuran plester dan acian.

Lama pengerjaan pemasangan dinding bata diperkirakan membutuhkan waktu selama kurang lebih 1 bulan. Pengerjaan selanjutnya ialah pengerjaan plester dan acian dinding. Lama pengerjaan plester dan acian beragam dan tergantung pada

tebal plester dan juga kerapihan tukang dalam mengaci dinding. Rata – rata dibutuhkan waktu selama 1 bulan untuk pengerjaan plester dan acian dari awal hingga akhir.

## 5. Atap

Atap merupakan struktur yang berada di tingkat paling atas pada suatu bangunan, berfungsi sebagai pelindung bangunan dari paparan sinar matahari langsung, suhu, hujan, dan angin.

Pengerjaan atap diawali dengan pembuatan rangka atap yang berguna sebagai dudukan dan struktur atap. Rangka atap dapat menggunakan kayu maupun baja ringan. Pada perumahan ini digunakan rangka baja ringan yang disatukan dengan baut khusus baja ringan. Setelah pekerjaan rangka selesai maka atap akan diletakkan diatas rangka tersebut. Kemudian direkatkan dengan baut atap.

Pengerjaan atap dapat dilakukan ketika balok sudah dibuat. Balok akan berfungsi sebagai dudukan atap. Pengerjaan dimulai dari rangka atap hingga pemasangan atap membutuhkan waktu selama kurang lebih 1 bulan.

### **2.1.11. Tahap *Finishing***

Pengerjaan dari tahap ini merupakan hal terakhir dalam pengerjaan proyek konstruksi, yaitu setelah selesainya tahap pembangunan, dengan kata lain setelah bangunan hitam (struktur bangunan) selesai dikerjakan.

Tahap ini terdiri dari pemasangan keramik, pengecatan dinding, pemasangan plafon, pemasangan pintu dan jendela, pengerjaan dekorasi seperti pemasangan batu alam, pengerjaan taman rumah, dan pembersihan akhir hingga

bangunan layak untuk digunakan sebagai perumahan maupun penggunaan komersil lainnya.

Lama pengerjaan masing – masing item sangat berbeda yaitu dimana pengerjaan keramik akan membutuhkan waktu selama 1,5 bulan atau sekitar 45 hari kerja. Pengerjaan pengecatan dinding membutuhkan waktu 1 bulan dan pengerjaan pemasangan pintu dan jendela membutuhkan waktu sekitar 3 – 4 minggu dikarenakan pekerjaan tersebut tidak terlalu rumit. Pengerjaan pemasangan batu alam memakan waktu selama 1-2 minggu tergantung besaran batu alam yang akan dipasang. Durasi waktu pengerjaan taman sangatlah beragam tergantung luas taman dan juga seberapa banyak jenis dan kuantitas tanaman, pengerjaan ini diperkirakan berlangsung selama 1 hingga 2 bulan hingga tanaman tumbuh. Pengerjaan pembersihan dan pekerjaan lainnya merupakan pekerjaan terakhir dalam konstruksi, pekerjaan ini akan dilakukan selama 2 hingga 4 minggu.

#### **2.1.11. Tahap Pemeliharaan**

Tahap ini dilakukan setelah bangunan selesai sepenuhnya sesuai dengan perencanaan. Pemeliharaan bangunan dilakukan untuk memelihara keindahan maupun keawetan suatu bangunan. Dikarenakan faktor menuanya bangunan dimana bangunan kehilangan keindahan. Pengerjaan hanya akan dilakukan apabila jika terjadi kerusakan pada tampilan bangunan maupun kerusakan pada struktur atau bila bangunan memerlukan perawatan dalam jangka waktu kurang lebih 5 tahun.