

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Tinjauan Pustaka**

##### **2.1.1 Pengertian Umum**

###### **a. *Basement***

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 (selanjutnya disebut UU Nomor 26 Tahun 2007) tentang penataan ruang, pengertian ruang adalah suatu tempat dimana manusia dan makhluk hidup lainnya melakukan aktivitas, menjaga dan merawat kelangsungan hidupnya, baik di darat, laut maupun udara.

Pemanfaatan ruang adalah suatu proses penggunaan ruang dan pembiayaannya. Pemanfaatan ruang yang dimaksud dapat berlangsung secara vertikal ke atas maupun ke dalam tanah. Langkah pemanfaatan ruangan ini merupakan sebuah peningkatan daya tampung agar lebih maksimal.

Bangunan bertingkat merupakan contoh dari pemanfaatan ruang secara vertikal. Sedangkan, pemanfaatan ruang ke dalam tanah adalah ruang bawah tanah atau *basement*. Umumnya, ruang bawah tanah ini digunakan untuk gudang, jaringan utilitas, baik jaringan transmisi listrik, telekomunikasi, pipa air bersih dan air kotor serta gas dan lain sebagainya. Selain itu, ruang bawah tanah dapat digunakan juga untuk infrastruktur jaringan kereta dan jalan raya.

Perlu untuk diketahui bahwa belum ada peraturan setingkat Undang-Undang yang mengatur mengenai pemanfaatan ruang bawah tanah untuk kepentingan komersial. Hanya baru Provinsi DKI Jakarta yang telah mengeluarkan Peraturan Daerah (selanjutnya disebut Perda) yang bertujuan mengatur tentang ruang bawah tanah dan aturannya masih hanya sebatas tanah pemerintah (Ilham,

2018). Sehingga, aturan yang dipakai sebagai acuan *benchmark* untuk pemanfaatan ruang bawah tanah adalah Perda DKI Jakarta sebagaimana yang dimaksud adalah peraturan gubernur Provinsi DKI Jakarta Nomor 167 tahun 2012 (selanjutnya disebut Pergub Provinsi DKI Jakarta Nomor 167 tahun 2012).

Menurut Pergub Provinsi DKI Jakarta Nomor 167 tahun 2012, pemanfaatan ruang bawah tanah terdiri dari:

1) Ruang bawah tanah dangkal

Ruang yang tergolong dalam kriteria ruang bawah tanah dangkal adalah ruang yang berada di bawah permukaan tanah dan memiliki kedalaman tidak lebih dari 10 meter. Pemanfaatan ruang bawah tanah yang diizinkan untuk ruang bawah tanah dangkal adalah jaringan utilitas, jaringan infrastruktur kereta, jaringan infrastruktur jalan, peruntukan perkantoran, lahan parkir, peruntukan perdagangan dan jasa serta peruntukan kegiatan pendukung dan pondasi bangunan dari gedung yang berada di atasnya.

2) Ruang bawah tanah dalam

Ruang yang tergolong dalam kriteria ruang bawah tanah dalam adalah ruang yang berada di bawah permukaan tanah dan memiliki kedalaman lebih dari 10 meter sampai dengan batas kemampuan alat berat mekanik atau teknologi untuk pemanfaatan ruang bawah tanah. Pemanfaatan ruang bawah tanah yang diizinkan untuk ruang bawah tanah dalam adalah jaringan, utilitas, jaringan infrastruktur kereta, jaringan infrastruktur jalan dan pondasi bangunan dari gedung yang berada di atasnya.

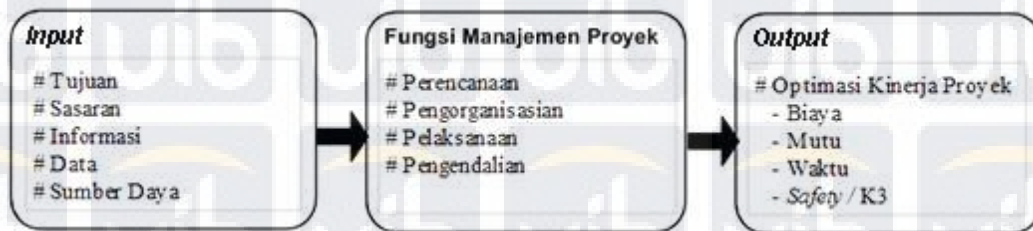
Berdasarkan Pergub Provinsi DKI Jakarta Nomor 167 tahun 2012 mengatur bahwa pengusaha ruang bawah tanah dapat diperoleh oleh pihak pemerintah daerah, badan usaha milik daerah, badan usaha milik swasta atau kerja sama antar pihak-pihak yang telah disebut sebelumnya berdasarkan izin pemanfaatan ruang bawah tanah yang dikeluarkan oleh pemerintah daerah. Adapun hal-hal yang perlu diperhatikan oleh pengusaha ruang bawah tanah untuk menyelenggarakan ruang bawah tanah yaitu keselamatan publik, keamanan publik dan menjaga kelestarian lingkungan hidup.

**b. Manajemen Proyek**

Definisi dari manajemen adalah sebuah cabang ilmu pengetahuan yang mengajarkan mengenai tata cara kepemimpinan pada suatu organisasi yang meliputi kegiatan perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan dan pengendalian pada sumber daya yang tersedia dan terbatas untuk mencapai tujuan dan sasaran secara efektif dan efisien (Husen, 2011).

Pengertian dari proyek adalah gabungan dari beberapa sumber daya yang tersedia dan terbatas meliputi manusia, material, peralatan dan biaya dalam sebuah wadah sementara dalam usaha mencapai sasaran dan tujuan dalam sebuah jangka waktu yang telah ditentukan (Husen, 2011).

Sehingga, kesimpulan dari pengertian manajemen proyek adalah sebuah langkah penerapan ilmu pengetahuan dalam merencanakan, mengorganisasikan, melaksanakan, mengendalikan sumber daya yang tersedia dan terbatas dalam mencapai tujuan dan sasaran yang sudah ditentukan untuk dapat menghasilkan suatu kinerja yang optimal dalam segi biaya, mutu, waktu dan keselamatan kerja. (Husen, 2011).



**Gambar 2.1 Proses Manajemen Proyek**  
(Sumber: Husen, 2011)

Berikut ini adalah beberapa aspek yang perlu diperhatikan dalam manajemen proyek (Husen, 2011) antara lain:

- 1) Aspek keuangan, hal yang perlu diperhatikan dalam aspek ini berkaitan dengan pembelanjaan material dan pembiayaan proyek. Pembiayaan proyek pada proyek dengan skala besar dan tingkat kesulitan yang rumit sangat krusial dan dibutuhkan analisa yang lebih teliti dan terencana.
- 2) Aspek anggaran biaya, hal yang perlu diperhatikan dalam aspek ini berkaitan dalam merencanakan dan mengendalikan biaya proyek selama proyek berlangsung. Perencanaan anggaran biaya yang baik akan mempermudah dalam proses pengendalian biaya proyek dan sebaliknya. Jika, perencanaan anggaran yang kurang terencana dapat meningkatkan potensi peningkatan biaya.
- 3) Aspek manajemen sumber daya manusia (selanjutnya disebut SDM), hal yang perlu diperhatikan dalam aspek ini berkaitan dalam pengalokasian tenaga kerja dan instruksi kerja selama proyek berlangsung harus jelas. Perencanaan manajemen SDM yang baik adalah dengan mengetahui pembagian pekerjaan dengan lingkup kerja yang jelas dan pembagian tenaga kerja yang jelas sesuai perhitungan beban kerja, serta penjelasan wewenang dan tanggung jawab yang tegas dan benar harus diterapkan.



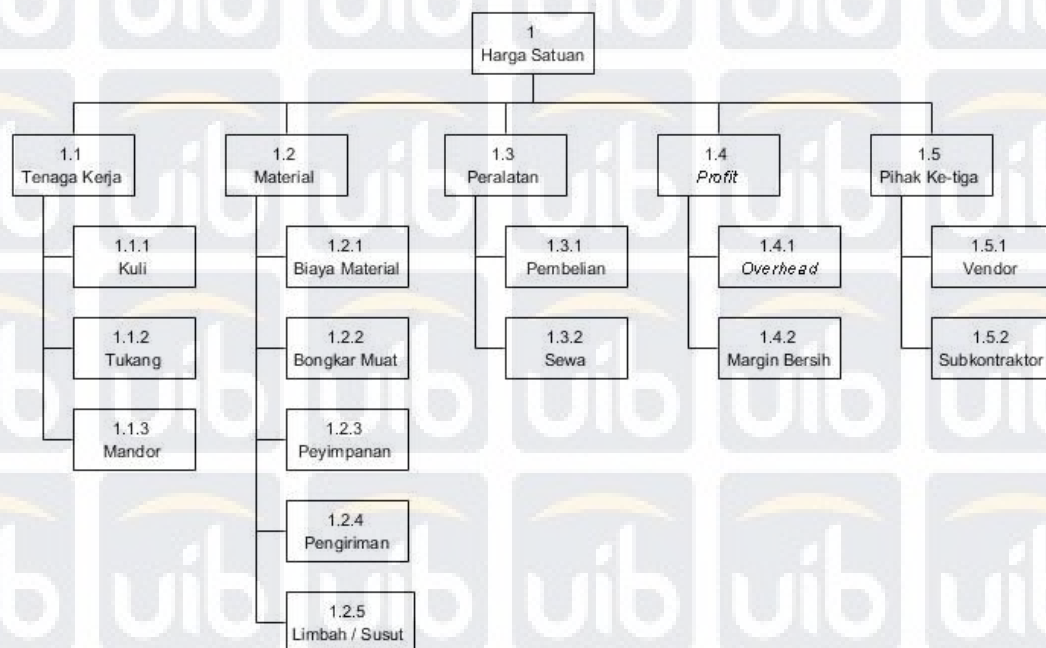
- 4) Aspek manajemen produksi, hal yang perlu diperhatikan dalam aspek ini adalah hasil akhir dari pelaksanaan proyek. Untuk mendapatkan hasil akhir yang optimal, maka diperlukan langkah peningkatan produktivitas SDM, efisiensi pekerjaan, peningkatan kualitas dan pengendalian mutu.
- 5) Aspek harga, hal yang perlu diperhatikan dalam aspek ini berkaitan dengan faktor eksternal seperti peningkatan harga material dan kenaikan upah pekerja.
- 6) Aspek efektivitas dan efisiensi, hal yang perlu diperhatikan dalam aspek ini berkaitan dengan produk dan metode kerja. Peningkatan biaya akan terjadi jika hasil dari produk yang digunakan tidak efektif dan / atau metode kerja yang digunakan tidak efektif dan efisien.
- 7) Aspek pemasaran, hal yang perlu diperhatikan dalam aspek ini berkaitan dengan faktor eksternal seperti persaingan pasar, strategi pemasaran, kualitas produk dan analisis pasar.
- 8) Aspek mutu, hal yang perlu diperhatikan dalam aspek ini adalah kualitas pada hasil produk yang dikeluarkan. Kemudian kualitas hasil produk disesuaikan dengan permintaan pasar yang tepat sehingga kepuasan pelanggan dapat tercapai. Sebaliknya, hasil produk dapat dibuat sesuai dengan kualitas permintaan pelanggan sehingga dapat mencapai tingkat kepuasan pelanggan.
- 9) Aspek waktu, hal yang perlu diperhatikan dalam aspek ini berkaitan dengan durasi pekerjaan. Peningkatan biaya akan timbul jika terjadi keterlambatan kerja dan sebaliknya. Percepatan durasi kerja dapat menghasilkan keuntungan yang lebih.

### c. Biaya

Pengertian biaya adalah sejumlah dana yang dipakai untuk menghasilkan baik barang maupun jasa (Hansen, 2017). Umumnya biaya proyek terdiri dari 2 (dua) komponen (Husen, 2011), yaitu:

- 1) Biaya langsung, biaya ini adalah biaya tetap ketika suatu proyek berlangsung, seperti upah tenaga kerja, biaya material dan biaya peralatan.
- 2) Biaya tidak langsung, biaya ini adalah biaya variabel ketika suatu proyek berlangsung, seperti biaya manajemen proyek, pembayaran pajak, biaya pengurusan izin, biaya asuransi, biaya administrasi dan persentase keuntungan.

Analisa harga dari sebuah pekerjaan ditentukan dengan komponen-komponen biaya harga satuan dari tenaga kerja, material, peralatan, persentase keuntungan (*profit*) dan pihak ke-tiga.



**Gambar 2.2 Komponen Harga Satuan**

Anggaran adalah laporan dari susunan aktivitas yang direncanakan yang biasa disajikan dalam bentuk kuantitatif yang membahas mengenai volume

pekerjaan dan jumlah total pembiayaan yang akan dikeluarkan untuk menyelesaikan sebuah proyek selama berlangsung (Hansen, 2017).

Faktor-faktor yang perlu diperhatikan dalam penyusunan anggaran biaya proyek adalah faktor ketidakpastian kondisi lapangan, faktor kemampuan SDM lokal, faktor ketersediaan material di lokasi proyek dan faktor kesalahan administrasi (Husen, 2011).

#### **d. Waktu**

Penjadwalan proyek adalah salah satu langkah perencanaan yang dapat mempresentasikan mengenai jadwal rencana dan mengendalikan progres pekerjaan proyek baik pembiayaan, upah tenaga kerja, peralatan proyek dan material yang digunakan proyek serta durasi waktu untuk menyelesaikan proyek.

Berikut ini adalah manfaat adanya penjadwalan (Husen, 2011) antara lain:

- 1) Sebagai tolak ukur durasi sebuah kegiatan serta mengetahui batasan dimana harus memulai dan mengakhiri suatu kegiatan.
- 2) Sebagai bahan pertimbangan manajemen untuk mengukur skala prioritas dimana dan kapan mengalokasikan sumber daya yang tepat.
- 3) Sebagai bahan tolak ukur progres sebuah kegiatan.
- 4) Sebagai bahan pengendalian sumber daya dan waktu agar kegiatan dapat diselesaikan sesuai waktu atau sebelum waktu yang telah ditentukan.

Berikut ini adalah faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat kesulitan pada penjadwalan (Husen, 2011) antara lain:

1. Tujuan dan sasaran dari proyek yang ingin dipenuhi.
2. Keterkaitan satu proyek dengan proyek yang lainnya yang saling berhubungan.
3. Keterbatasan dana yang tersedia dengan dana yang seharusnya diperlukan.

4. Keterbatasan waktu yang tersedia dengan waktu yang seharusnya diperlukan serta keterkaitan perkiraan waktu dengan kondisi lapangan, cuaca dan hari-hari libur.
5. Keterbatasan sumber daya yang tersedia dengan sumber daya yang seharusnya diperlukan.
6. Hubungan antara tingkat keahlian tenaga kerja dengan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan sebuah kegiatan.

### 2.1.2 Pemahaman Teknis

#### a. Metode Konstruksi *Basement*

##### 1) Metode *Bottom-Up*

Metode *bottom-up* adalah sebuah metode konstruksi dimana pembangunan *basement* dibangun setelah semua pekerjaan galian telah diselesaikan sampai dengan galian elevasi rencana (Tanubrata, 2015). Pengerjaan *basement* dimulai dari pengerjaan pelat lantai paling bawah, kemudian diselesaikan sampai ke paling atas.

Galian tanah pada metode ini umumnya menggunakan metode *open cut*, umumnya tidak menggunakan *dewatering cut-off*. Sistem *dewatering* yang biasanya dipakai adalah *pre-drainage*. Struktur penahan tanah yang digunakan adalah *sheet pile* yang dapat bersifat sementara ataupun permanen. Perkuatan struktur dinding penahan tanah dapat dibantu dengan *strutting*, *ground anchor* dan *cantilever*. Pembangunan struktur *basement* harus direncanakan untuk dapat menahan tekanan air tanah yang ke atas. Gagal perencanaan akan mengakibatkan deformasi bangunan yang akan mengakibatkan keretakan pada bangunan.



## 2) **Metode Top-Down**

Metode *top-down* adalah sebuah metode konstruksi dimana pembangunan *basement* dimana pelaksanaan struktur *basement* dikerjakan bersamaan dengan galian *basement* (Tanubrata, 2015). Pengerjaan balok dan pelat *basement* dikerjakan dari atas ke bawah dengan topangan dari tiang baja yang disebut *king post*. *King post* dipasang bersamaan fondasi *bored pile* (Asiyanto, 2012). Dinding penahan tanah yang digunakan dalam metode ini adalah *diaphragm wall* selain berfungsi sebagai dinding penahan tanah juga berfungsi sebagai *cut-off dewatering*.

### b. **Manajemen Proyek**

#### 1) **Manajemen Biaya**

Dengan adanya manajemen biaya maka tidak hanya dapat membantu dalam segi anggaran, jadwal dan kualitas. Namun dengan pengendalian yang tepat, manajemen juga dapat membantu efisiensi dalam waktu dan biaya. Berikut ini adalah kegiatan utama dari manajemen biaya dari sebuah proyek (Hansen, 2017) antara lain:

- a) Kegiatan merencanakan kebutuhan sumber daya (*resource planning*) adalah kegiatan untuk menghitung jumlah volume proyek dan merencanakan kebutuhan sumber daya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan sebuah proyek.
- b) Kegiatan mengestimasi biaya (*cost estimating*) adalah kegiatan untuk menghitung jumlah biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan sebuah proyek.
- c) Kegiatan mempersiapkan anggaran biaya (*cost budgeting*) adalah kegiatan untuk mengatur pengalokasi dana sesuai dengan kegiatan masing-masing sampai dengan penyelesaian sebuah proyek.

d) Kegiatan mengendalikan biaya (*cost control*) adalah kegiatan untuk mengendalikan anggaran yang sudah di rencanakan agar tidak terjadi peningkatan biaya dari yang sudah direncanakan sampai dengan penyelesaian sebuah proyek.

## 2) Manajemen Waktu

Berikut ini adalah potensi masalah yang akan timbul dan menghambat efisiensi dan efektivitas dari waktu (Husen, 2011) antara lain:

a) Pengalokasian sumber daya yang tidak efektif dan efisien dan penyebaran tidak merata. Untuk mengatasi hal seperti ini, perlu dilakukan peninjauan ulang penjadwalan waktu dengan jumlah sumber daya yang telah tersedia untuk mencari jalan keluar yang paling efektif dan efisien.

b) Keterbatasan tenaga kerja dan peralatan serta metode kerja yang salah dapat mengakibatkan keterlambatan waktu proyek. Untuk mengatasi hal seperti ini, perlu dilakukan *duration-cost trade off* yaitu sebuah langkah untuk menambah jumlah tenaga kerja dan mencukupi peralatan yang diperlukan. Dengan demikian akan ada peningkatan biaya yang terjadi tetapi akan mempercepat durasi pengerjaan proyek.

c) Kondisi lapangan dan cuaca yang kurang mendukung akan mempengaruhi bahkan menunda jadwal yang sudah direncanakan. Untuk mengatasi hal seperti ini, perlu dilakukan peninjauan lapangan terlebih dahulu untuk merencanakan cara mengatasi segala kemungkinan-kemungkinan yang akan terjadi sebelum proyek dilaksanakan.

## **2.2 Landasan Teori**

### **2.2.1 Teori Manajemen Biaya**

Seluruh kegiatan dan anggaran proyek perlu direncanakan dan dikendalikan dengan sebuah standarisasi dalam sebuah laporan progres. Kurva S dapat membantu menjawab keperluan ini. Dimana kurva S digunakan untuk mengetahui perkembangan pekerjaan dari segi waktu dan biaya, selain itu kurva S juga dapat digunakan untuk mengendalikan penjadwalan waktu dan anggaran biaya (Husen, 2011). Laporan progres perlu dibuat secara periodik supaya perkembangan pekerjaan dari waktu ke waktu bisa ditinjau dan dikendalikan sesuai dengan yang telah direncanakan.

### **2.2.2 Teori Manajemen Waktu**

Begitu juga dengan penjadwalan waktu, perlu dibuatkan juga sebuah standarisasi laporan untuk dapat mengetahui dan mengendalikan durasi pekerjaan dan kesiapan sumber daya (Husen, 2011). Berikut ini adalah beberapa teori yang dapat digunakan untuk penjadwalan waktu antara lain:

#### **a. *Barchart***

*Barchart* pertama kali ditemukan oleh Gantt dan Federick W. Taylor, *Barchart* dipresentasikan dalam bentuk balok sederhana. Dari susunan dan panjang bagan balok tersebut dapat diketahui perencanaan jadwal proyek dan durasi pekerjaannya (Husen, 2011). Bagan balok disusun dalam 2 (dua) sumbu, yaitu sumbu y, yang menjelaskan susunan kegiatan atau pekerjaan dan sumbu x, yang menjelaskan mengenai durasi waktu pekerjaan. Penjadwalan waktu yang sudah direncanakan kemudian dibandingkan dengan laporan aktual di lapangan untuk mengetahui kinerja durasi proyek apakah ada keterlambatan atau tidak.

## **b. Network Planning**

*Network planning* dikenalkan oleh karyawan di perusahaan *Du-pont and Rand Corporation* pada tahun 1950-an. *Network planning* merupakan perkembangan pada sistem manajemen pengendalian khususnya pada proyek yang saling berkaitan dan memiliki tingkat kerumitan yang sangat tinggi (Husen, 2011).

*Network planning* adalah sebuah teori penjadwalan proyek yang menggunakan sistem jaringan kerja dari susunan pekerjaan yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi jalur kegiatan kritis yang memerlukan perhatian khusus agar tidak terjadi keterlambatan pada proyek (Badri, 1991).

Berikut ini adalah langkah-langkah pembuatan *network planning* (Husen, 2011) yaitu:

- 1) Membuat susunan pekerjaan proyek dengan menggunakan *work breakdown structure* (yang selanjutnya disebut WBS) dan membuat kode pekerjaan untuk mempermudah identifikasi.
- 2) Memperkirakan lama durasi pekerjaan pada proyek dengan pertimbangan jumlah volume pekerjaan, ketersediaan dan keperluan sumber daya, kondisi lingkungan kerja dan produktivitas pekerjaan.
- 3) Menentukan keterkaitan pekerjaan yang satu dengan pekerjaan yang lainnya. Adapun 3 (tiga) macam hubungan keterkaitan, yaitu pekerjaan yang mendahului (*predecessor*), pekerjaan yang didahului (*successor*) dan pekerjaan bebas atau tidak ada keterkaitan.
- 4) Menghitung analisa durasi waktu dan mengidentifikasi jalur kritis pekerjaan pada proyek.

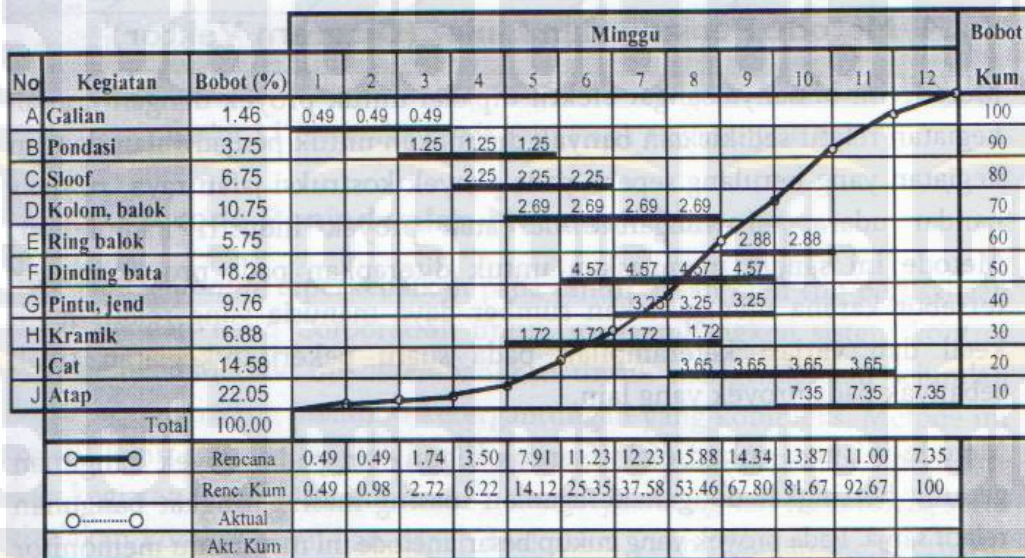


Manfaat dari menggunakan penjadwalan waktu dengan teori *network planning* (Husen, 2011) adalah:

- 1) Untuk mengetahui keterkaitan antar pekerjaan pada proyek.
- 2) Untuk menghitung durasi pekerjaan pada proyek dan tingkat kesulitan yang mungkin akan timbul pada saat pekerjaan saling berkaitan.
- 3) Untuk mengidentifikasi skala prioritas susun pekerjaan dari proyek.
- 4) Mengidentifikasi susunan dan durasi pekerjaan dari proyek yang paling efektif dan efisien.
- 5) Memberikan sebuah fleksibilitas menganalisa efek dari perubahan yang akan terjadi jika ada perubahan durasi dan susunan dari pekerjaan.

### c. Kurva S

Kurva S dikembangkan oleh Warren T. Hanumm dari hasil pengamatannya ketika mengerjakan banyak proyek besar dari awal sampai dengan akhir. Kurva S selain digunakan untuk mengendalikan biaya juga dapat digunakan untuk mengendalikan waktu. Kurva S dihitung dengan menggunakan bobot kumulatif dari anggaran biaya yang telah direncanakan untuk masing-masing kegiatan proyek. Hasil dari laporan aktual pembiayaan proyek kemudian dihitung kembali menjadi bobot kumulatif dan dibandingkan dengan kurva S rencana sehingga dapat diketahui apakah proyek terjadi keterlambatan atau tidak (Husen, 2011).



**Gambar 2.3 Contoh Kurva S**  
(Sumber: Husen, 2011)

### 2.3 Kajian Penelitian Terdahulu

Berikut ini merupakan hasil penelitian terdahulu yang dapat dijadikan sebagai bahan kajian dalam penelitian yang akan disusun. Hasil penelitian terdahulu diperoleh dengan fokus metode konstruksi pembangunan *basement* yang berupa metode konstruksi *bottom-up* dan metode konstruksi *top-down*. Perbedaan penelitian yang disusun oleh penulis dengan penelitian terdahulu adalah

- Data yang digunakan penulis dalam penelitian berupa data simulasi dan studi pustaka. Data simulasi yang disusun oleh penulis dalam penelitian berupa RAB dan *network diagram*.
- Analisis studi komparatif waktu konstruksi menggunakan *network diagram* sehingga dapat diketahui jalur kritis dari masing-masing metode konstruksi.
- Penjelasan tahap-tahap metode konstruksi, baik metode konstruksi *bottom-up* dan metode konstruksi *top-down* yang lebih rinci.
- Perencanaan metode konstruksi *top-down* yang lebih rinci.

**Tabel 2.1 Tabel Perbandingan Hasil Penelitian Terdahulu**

Komponen	Penulis Penelitian Terdahulu		
	1	2	3
	Noegroho, R.R.O; Koespiadi	Prawidiawati, P; Nurchyo, C.B.	Basarkar, S.S; Kumar, M; Mohapatro, B.G.; Mutgi, P.R.
	2015	2015	-
Judul Penelitian	Comparison of Work Between Bottom Up Method and Top Down Method: Execution and Timing	Analisa Perbandingan Metode <i>Bottom-up</i> dan Metode <i>Top-down</i> Pekerjaan <i>Basement</i> pada Gedung Parkir Apartemen <i>Skyland City Education</i>	<i>Emerging Trend in Deep Basemen Construction: Top-down Technique</i>
Lokasi Penelitian	One East Residences Apartment, Kertajaya, Surabaya	Gedung Parkir Apartemen <i>Skyland City Education Park</i> , Jatiningor, Bandung	Jaysingpur, India
Metode dan Alat Penelitian	Observasi, wawancara, metode konstruksi, penelitian terdahulu	Data primer dan data sekunder	Studi Pustaka
Kesimpulan Penelitian	1. Untuk menerapkan metode <i>top-down</i> dibutuhkan perencanaan yang matang dalam menghadapi ruang kerja yang terbatas. 2. Lama pengerjaan metode <i>top-down</i> selama 346 hari dan metode <i>bottom-up</i> selama 378 hari, selisih pengerjaan sekitar 9.25%.	1. Untuk menerapkan metode <i>top-down</i> dibutuhkan perencanaan yang matang dalam setiap tahapan pelaksanaannya. 2. Lama pengerjaan metode <i>top-down</i> dapat mereduksi waktu hingga 20% dari metode <i>bottom-up</i> . 3. Biaya pengerjaan metode <i>top-down</i> sebesar IDR 21,342,390,563,- dan metode <i>bottom-up</i> sebenar IDR 20,146,074,654,- selisih pengerjaan sekitar 5.94%.	1. Metode <i>top-down</i> sangat cocok digunakan di daerah perkotaan. 2. Metode <i>top-down</i> membutuhkan perencanaan dan mengorganisasikan yang matang. 3. Metode <i>top-down</i> dapat menghasilkan penghematan dalam biaya dan waktu.