

**ANALISA PENJADWALAN WAKTU DAN ANGGARAN
BIAYA PROYEK DENGAN METODE WORK BREAKDOWN
STRUCTURE (WBS)**

SKRIPSI

OLEH:

PROBAHENTA SINAMO

148110019



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2020**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 21/12/21

Access From (repository.uma.ac.id)21/12/21

**ANALISA PENJADWALAN WAKTU DAN ANGGARAN
BIAYA PROYEK DENGAN METODE WORK BREAKDOWN
STRUCTURE (WBS)**

SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana di Fakultas Teknik Sipil
Universitas Medan Area



Oleh:
PROBAHENTA SINAMO
148110019

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2020**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 21/12/21

Access From (repository.uma.ac.id)21/12/21

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Analisa Penjadwalan Waktu dan Anggaran Biaya Proyek
Dengan Metode Work Breakdown Structure (WBS)
Nama : Probahenta Sinamo
NPM : 14.811.0019
Fakultas : Teknik
Jurusan : Teknik Sipil

Disetujui Oleh
Komisi Pembimbing



Ir. Irwan, MT
Pebimbing I



Ir. Melloukey Ardan, MT
Pebimbing II



Dr. Ir. Dina Maizana, MT
Dekan FT UMA



Ir. Nurmaidah, MT
Ka. Prodi Teknik Sipil

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 27 Agustus 2020



Probahenta Sinamo

14.811.0019

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR/SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Probahenta Sinamo

NPM : 14.811.0019

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Tugas Akhir/Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Non-Exclusiv Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“Analisa Penjadwalan Waktu Dan Anggaran Biaya Proyek Dengan Metode Work Breakdown Structure (WBS). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini, Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir/skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Medan, 27 Agustus 2020



Probahenta Sinamo

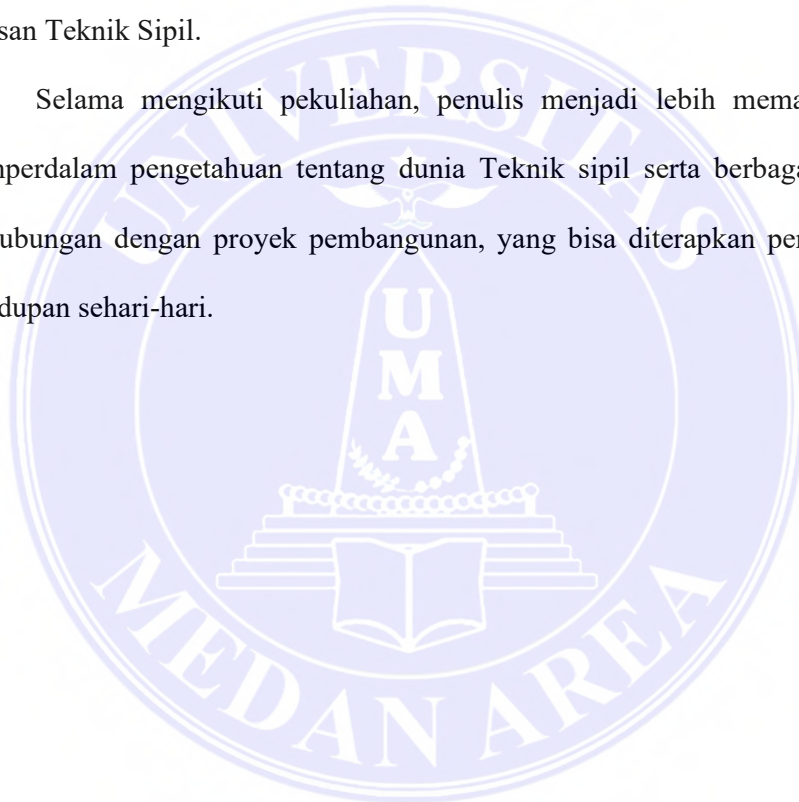
14.811.0019

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kandibata pada tanggal 01 Oktober 1995 dari ayah Tuppal Sinamo dan ibu Ukurlit Br Ginting. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara.

Tahun 2014 penulis lulus dari SMK Negeri 1 Merdeka dan pada tahun 2014 terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Medan Area Jurusan Teknik Sipil.

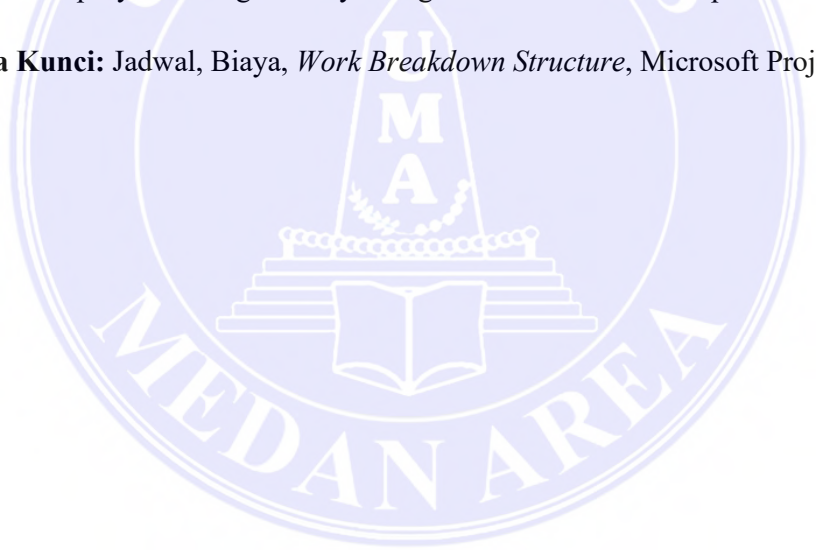
Selama mengikuti perkuliahan, penulis menjadi lebih memahami serta memperdalam pengetahuan tentang dunia Teknik sipil serta berbagai hal yang berhubungan dengan proyek pembangunan, yang bisa diterapkan penulis dalam kehidupan sehari-hari.



ABSTRAK

Seiring dengan perkembangan perekonomian di Indonesia yang semakin pesat, membuat kebutuhan akan proyek konstruksi semakin meningkat. Penjadwalan proyek merupakan salah satu elemen hasil perencanaan, yang dapat memberikan informasi tentang jadwal rencana dan kemajuan proyek, dalam hal kinerja sumber daya berupa biaya, tenaga kerja, peralatan dan material serta rencana durasi proyek dan progres waktu untuk menyelesaikan proyek. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui durasi penjadwalan waktu dan anggaran biaya yang dibutuhkan dan membandingkannya dengan durasi dan anggaran rencana di proyek. Penelitian ini menggunakan Program Microsoft Project 2010 yang hasilnya akan dimasukkan ke tabel WBS dan akan diberi nomor identifikasi di setiap masing-masing item pekerjaan. Analisa waktu dan biaya yang didapatkan dengan metode Work Breakdown Structure adalah 195 hari dengan biaya Rp.20.557.135.000. berbeda dengan hasil rencana dari proyek dengan waktu 195 hari dengan biaya Rp.20.575.334.000. sehingga didapatkan durasi sama dengan rencana di proyek sedangkan biaya dengan WBS lebih hemat Rp.18.199.000.

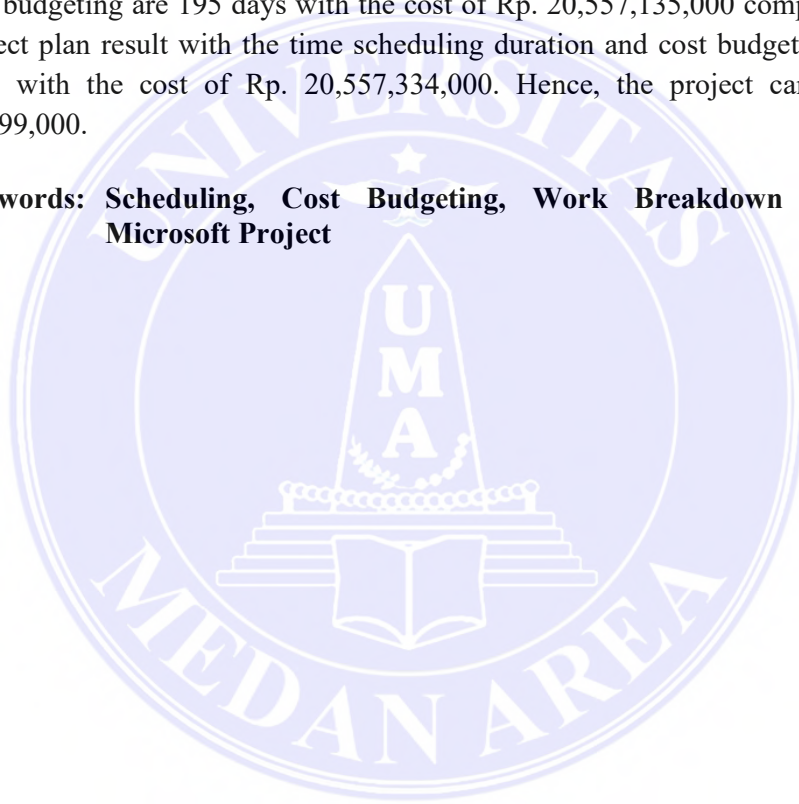
Kata Kunci: Jadwal, Biaya, *Work Breakdown Structure*, Microsoft Project



ABSTRACT

The necessity of construction project is increased due to the rapid development of economy in Indonesia. The project scheduling is one of the planning results elements that can inform the plan schedule and project progress including the source performance, cost, workers, tools, materials, project duration plan, and progress of time to complete the project. The study goal is to investigate the time scheduling duration and cost budgeting and comparing to the project scheduling duration and cost budgeting. The research used the Microsoft Project 2010 software and WBS (Work Breakdown Structure) table as the research tool. The result of WBS method analysis shows that the time scheduling duration and cost budgeting are 195 days with the cost of Rp. 20,557,135,000 compared to the project plan result with the time scheduling duration and cost budgeting are 195 days with the cost of Rp. 20,557,334,000. Hence, the project can save Rp. 18,199,000.

Keywords: Scheduling, Cost Budgeting, Work Breakdown Structure, Microsoft Project



KATA PENGANTAR

Puji Syukur Saya Panjatkan Kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan rahmatnya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Penulis mampu menyelesaikan Skripsi dengan judul “ANALISA PENJADWALAN WAKTU DAN ANGGARAN BIAYA PROYEK DENGAN METODE *WORK BREAKDOWN STRUCTURE (WBS)*”.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu saya mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ucapan terimakasih banyak terutama untuk Bapak Tuppal Sinamo dan Ibu Ukurlit Br Ginting, serta Adik yang selama ini telah banyak mendukung dan memberi dorongan semangat dan kekuatan serta dorongan moril dan materil kepada saya.
2. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng, M.Sc. selaku Rektor Universitas Medan Area.
3. Ibu Dr. Grace Yuswita Harahap, ST, MT. selaku Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
4. Ibu Ir. Nurmaidah, MT, Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Medan Area.
5. Bapak Ir. H. Irwan, MT dan Bapak Ir. Melloukey Ardan, MT yang telah banyak memberikan saran dan masukan yang bermanfaat bagi penulis.
6. Terimakasih kepada para Dosen dan Staff Fakultas dan petugas kebersihan yang telah memberikan kami kenyamanan dalam belajar.

7. Terima Kasih Kepada Pimpinan dan Karyawan CV. Citra Mandiri Consultant yang telah banyak memberikan ilmu dan kemudahan kepada penulis selama menjalankan penelitian.
8. Terimakasih penulis ucapkan kepada rekan yang telah memberikan bantuan moral maupun moril yaitu, Wahyudi, Suci Ramadani, Andi Sumawijaya dan rekan-rekan lainnya yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari kemungkinan banyak kekurangan dan kesilapan dalam penulisan skripsi ini, kiranya skripsi ini dapat menambah literatur pada Jurusan Teknik Sipil dan menambah referensi pada Fakultas Teknik Universitas Medan Area. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat berguna bagi kita semua.

Medan, Agustus 2020

Hormat Saya,

Probahenta Sinamo

14.811.0019

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR NOTASI.....	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud Dan Tujuan	3
1.3 Rumusan Masalah.....	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Metode Penelitian	5
1.6 Metodologi Penulisan	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Umum	7
2.2 Penjadwalan Proyek	9
2.3 Metode Penjadwalan Proyek.....	12
2.3.1 Waktu dan Durasi Kegiatan	12
2.3.2 Kurva S	12
2.3.3 Barchart.....	16
2.4 Rencana Anggaran Biaya.....	17
2.4.1 Perhitungan Volume	21
2.4.2 Analisa Harga Satuan	23
2.5 Estimasi Biaya	23
2.5.1 Biaya Langsung	24
2.5.2 Biaya Tidak Langsung.....	24
2.6 Work Breakdown Structure	26
2.6.1 Manfaat dan Tujuan WBS	30

2.6.2 Penyusunan WBS	30
2.6.3 Komponen-Komponen WBS.....	34
2.6.4 Tingkat Kedetailan Level WBS.....	35
2.6.5 WBS Dalam Perencanaan Proyek	36
2.7 Penggunaan Aplikasi <i>Microsoft Project</i>	37
2.7.1 Tahapan Penggunaan <i>Microsoft Project</i> dalam Pekerjaan Konstruksi.....	38
III. METODOLOGI PENELITIAN.....	40
3.1 Metode Penelitian	40
3.2 Pengumpulan Data.....	40
3.2.1 Data Primer.....	40
3.2.2 Data Sekunder.....	40
3.3 Analisis Data.....	41
3.4 Kerangka Penelitian.....	42
IV. ANALISIS DAN PEMBAHASAN	43
4.1 Analisi Data	43
4.2 Analisa Data Proyek Dengan <i>Microsoft Project</i>	43
4.3 Langkah-langkah Memasukkan Hasil <i>Microsoft Project</i> Ke Tabel <i>Work Breakdown Structure</i>	45
4.3.1 Anggaran Biaya Proyek Pada <i>Level-4</i>	46
4.3.2 Anggaran Biaya Proyek Pada <i>Level-3</i>	57
4.3.3 Anggaran Biaya Proyek Pada <i>Level-2</i>	61
4.4 Penjadwalan Waktu Dengan WBS	62
4.5 Pengendalian Proyek Dengan WBS.....	74
4.5.1 Pengendalian Waktu	74
4.5.1 Pengendalian Biaya	76
V. KESIMPULAN DAN SARAN	78
5.1 Kesimpulan	78
5.2 Saran	79

DAFTAR PUSTAKA.....	80
LAMPIRAN	



DAFTAR NOTASI

RAB	=	Rencana Anggaran Biaya
Rp	=	Rupiah
WBS	=	Work Breakdown Structure
SNI	=	Satuan Nasional Indonesia
Σ	=	Sigma



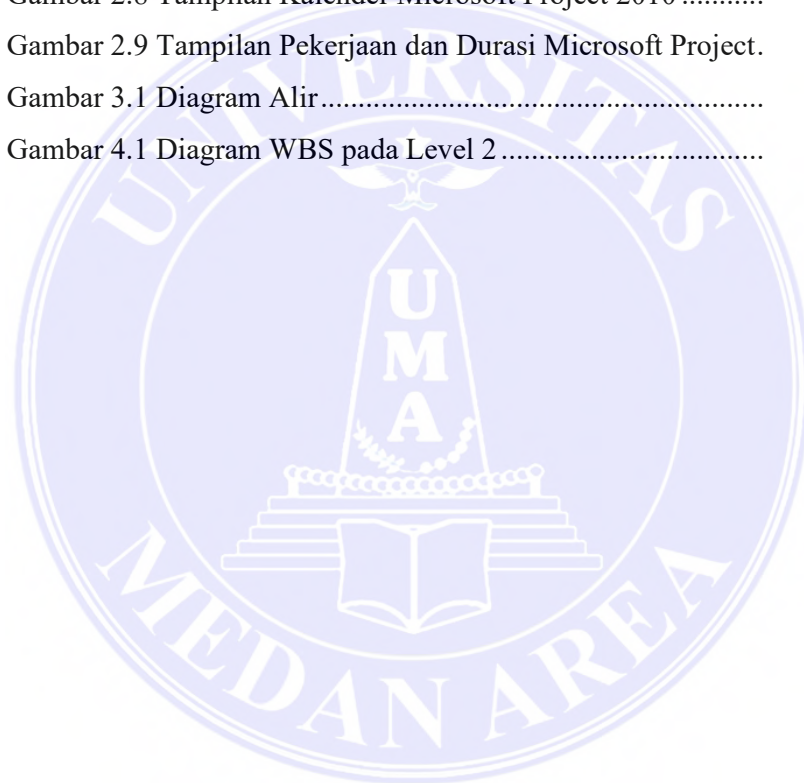
DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Biaya direct cost dan indirect cost.....	25
Tabel 2.2 Garis besar hubungan dengan struktur WBS.....	32
Tabel 4.1 Analisa Biaya Pada Level 4.....	46
Tabel 4.2 Analisa Biaya Pada Level 3.....	57
Tabel 4.3 Penjadwalan Waktu Pada Level 4	62
Tabel 4.4 Penjadwalan Waktu Pada Level 3	70
Tabel 4.5 Penjadwalan Waktu Pada Level 2	73



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Target Prestasi Kurva S	14
Gambar 2.2 Diagram Batang	16
Gambar 2.3 Biaya Total, Tidak Langsung & Optimal	18
Gambar 2.4 Skema Pekerjaan WBS	29
Gambar 2.5 Diagram Blok WBS	34
Gambar 2.6 Struktur Hirarki WBS	35
Gambar 2.7 Tampilan Awal Microsoft Project 2010	38
Gambar 2.8 Tampilan Kalender Microsoft Project 2010	39
Gambar 2.9 Tampilan Pekerjaan dan Durasi Microsoft Project.	39
Gambar 3.1 Diagram Alir	42
Gambar 4.1 Diagram WBS pada Level 2	61



BABI

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan perekonomian di Indonesia yang semakin pesat, membuat kebutuhan akan proyek konstruksi semakin meningkat. Pekerjaan sebuah proyek konstruksi selalu dimulai dengan tiga hal yaitu, penyusunan perencanaan, penyusunan jadwal, dan pengendalian untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan rencana. Pelaksanaan pekerjaan bidang konstruksi dituntut untuk memperhatikan kualitas, dan ketepatan waktu untuk penyelesaian suatu proyek. Perencanaan waktu pelaksanaan sangat menentukan kemajuan suatu proyek, karena jika perencanaan tidak sesuai dengan rencana pelaksanaan yang telah ditentukan akan dapat mengalami keterlambatan waktu yang telah ditentukan. Pada tahapan perencanaan proyek, diperlukan estimasi durasi waktu pelaksanaan proyek. Tingkat ketepatan estimasi waktu penyelesaian proyek ditentukan berdasarkan tingkat ketepatan perkiraan durasi setiap kegiatan dalam proyek (Hamdan Dimiyati dan Kadar Nurjaman, 2016).

Penjadwalan proyek merupakan salah satu elemen hasil perencanaan, yang dapat memberikan informasi tentang jadwal rencana dan kemajuan proyek dalam hal kinerja sumber daya berupa biaya, tenaga kerja, peralatan dan material serta rencana durasi proyek dan progres waktu untuk menyelesaikan proyek. Dalam proses penjadwalan, penyusunan kegiatan dan hubungan antar kegiatan dibuat lebih terperinci dan lebih detail. Penjadwalan atau scheduling adalah pengalokasian waktu dan yang tersedia melaksanakan masing-masing pekerjaan

Dalam rangka menyelesaikan suatu proyek hingga tercapai hasil optimal dengan mempertimbangkan keterbatasan-keterbatasan yang ada. Selama proses pengendalian proyek, penjadwalan mengikuti perkembangan proyek dengan berbagai permasalahannya. Proses monitoring serta updating selalu dilakukan untuk mendapatkan penjadwalan yang paling realistis agar alokasi sumber daya dan penetapan durasinya sesuai dengan sasaran dan tujuan proyek.

Work Breakdown structure merupakan diagram terstruktur dan hierarki berupa diagram pohon (*tree structure diagram*). Penyusunan wbs dilakukan dengan cara top down, dengan tujuan agar komponen-komponen kegiatan tetap berorientasi ke tujuan proyek: (Abrar Husen, 2010). WBS memudahkan penjadwalan dan pengendalian karena merupakan elemen perencanaan yang terdiri atas kerangka penjabaran program, kerangka perencanaan detail, kerangka pembiayaan, kerangka penjadwalan, kerangka cara pelaporan, dan kerangka penyusunan organisasi.

Dari kerangka-kerangka tersebut, WBS dapat membantu proses penjadwalan, dan pengendalian dalam suatu system yang terstruktur menurut hierarki yang makin terperinci, sampai pada lingkup yang makin kecil berupa paket-paket pekerjaan ini nantinya dapat dikelola sebagai unit kegiatan yang diberi kode identifikasi yang kinerja biaya, mutu dan waktunya dapat diukur. Oleh karena itu, penyempurnaan dan tindakan koreksi dapat dilakukan bila terdapat penyimpangan-penyimpangan selama pelaksanaan proyek.

WBS dapat dipakai untuk membagi seluruh level proyek menjadi elemen-elemen kerja, menjelaskan proyek dalam satu format struktur level, fasilitas, dan mencakup seluruh item pekerjaan hingga selesai, pemecahan level sampai pada

paket pekerjaan terakhir dengan kegiatan yang jelas dan cukup untuk perencanaan detail sebagai fase awal proyek.

Faktor-faktor yang perlu diperhatikan dalam menentukan WBS secara umum disusun dengan klasifikasi berikut antara lain: pembagian berdasarkan area/lokasi yang berbeda, pembagian kategori yang berbeda untuk tenaga kerja, peralatan, dan material, pembagian sub pekerjaan berdasarkan spesifikasi, dan pembagian pihak, seperti kontraktor utama, subkontraktor dan pemasok. Klasifikasi diatas dapat membantu menentukan tingkatan WBS untuk memudahkan monitoring terhadap bagian-bagiannya, serta menentukan penanggung jawab masing-masing elemen pada setiap tingkatan.

Penelitian ini mengambil studi kasus pada Proyek Pembangunan Gedung. Perencanaan Penjadwalan waktu dan anggaran yang baik akan memudahkan pengendalian prestasi kerja sehingga metode work breakdown structure sangat tepat digunakan karena memecahkan item pekerjaan dalam unit yang lebih kecil sehingga ruang lingkup pekerjaan menjadi lebih kecil, sehingga proses pengendalian lebih mudah dan tepat waktu.

1.2 Maksud dan Tujuan

Maksud penelitian ini adalah untuk menganalisis penjadwalan waktu dan anggaran biaya dengan metode Work Breakdown Structure (WBS) pada Proyek Pembangunan Renovasi Gedung Asrama P4TK.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui durasi penjadwalan waktu dan anggaran biaya yang dibutuhkan dan membandingkannya dengan durasi dan anggaran rencana.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan Masalah diperlukan agar penelitian mempunyai arah dalam pengerjaannya, maka masalah yang dapat ditarik berdasarkan latar belakang adalah sebagai berikut:

Bagaimana agar proyek pembangunan gedung dapat selesai dengan batas waktu yang telah direncanakan?

Bagaimana agar proyek pembangunan gedung dapat selesai dengan biaya yang sesuai dengan anggaran yang telah direncanakan?

1.4 Batasan Masalah

Yang menjadi pokok bahasan dalam penulisan ini adalah untuk menganalisis perencanaan biaya dan waktu pada proyek pembangunan gedung, dengan menggunakan Work Breakdown Structure (WBS) yang digunakan untuk memudahkan perencanaan dan penjadwalan suatu proyek dengan membagi elemen-elemen pekerjaan menjadi elemen yang lebih detail dan mengetahui kegiatan yang berada didalam proyek menjadi lebih mendalam atau lebih detail sehingga bisa memudahkan dalam perkiraan waktu penyelesaian proyek.

Melihat ruang lingkup permasalahannya maka akan dibatasi pokok permasalahan sebagai berikut:

- ✓ Data-data yang digunakan adalah data primer yang diperoleh dari hasil survey di lapangan mengenai pelaksanaan proyek dan wawancara langsung dengan staf dari perusahaan kontraktor dan konsultan.
- ✓ Menganalisis perhitungan biaya dan waktu dengan work breakdown structure (WBS)
- ✓ Membahas mengenai Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang telah dibuat

dari proyek.

- ✓ Analisis penjadwalan menggunakan Microsoft Project 2010.

1.5 Metode Penelitian

Yang menjadi pokok bahasan dalam penulisan ini adalah untuk menganalisis perencanaan biaya dan waktu pada proyek pembangunan gedung, dengan Metode yang digunakan dalam penulisan ini yaitu meninjau aspek dana yang berupa aplikasi metode perhitungan dan analisis perencanaan waktu dan anggaran biaya proyek yang telah ada dengan work breakdown structure (WBS).

Data penulisan tugas akhir ini diambil dari beberapa sumber yaitu berupa:

- a. Pengumpulan data primer dari proyek
- b. Tinjauan kepustakaan berupa pengumpulan data melalui literatur, karya ilmiah, hasil penelitian, laporan-laporan kegiatan dilokasi studi, bahan kuliah serta beberapa pustaka dan buku-buku lainnya yang berkorelasi dengan penulisan tugas akhir ini.

1.6 Metodologi Penulisan

Bab I Pendahuluan Pada bab ini berisikan latar belakang masalah, maksud dan tujuan penulisan, rumusan masalah, batasan masalah dan metode penelitian.

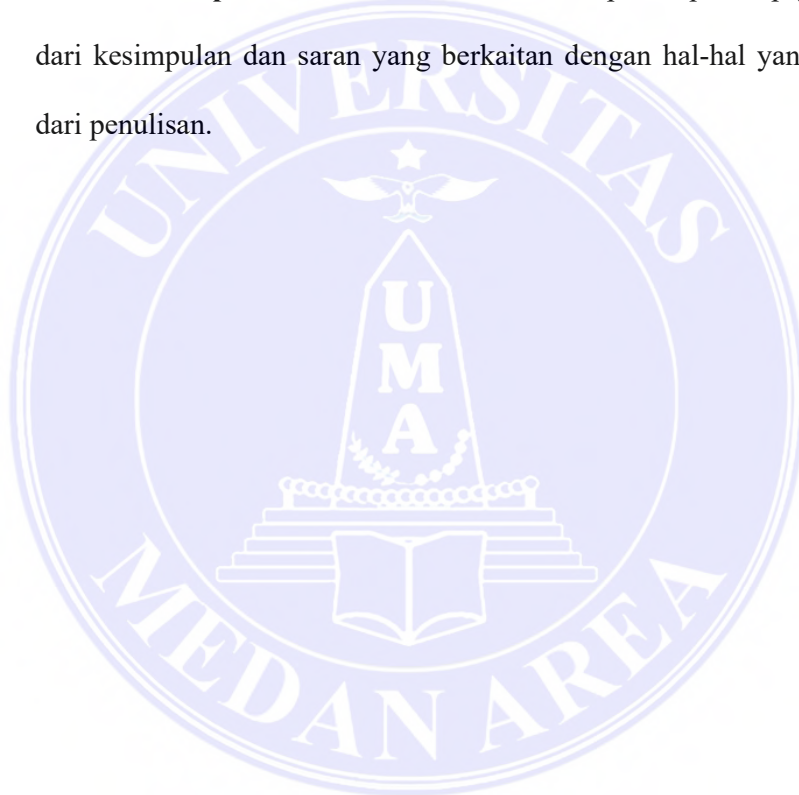
Bab II Tinjauan Pustaka Pada bab ini meliputi teori-teori dan rumus-rumus dari beberapa sumber bacaan yang mendukung analisis permasalahan yang berkaitan tentang tugas ahir ini.

Bab III Metodologi Penelitian Pada bab ini membahas tentang penguraian gambaran umum tentang proyek, data-data penulisan yang

akan digunakan dalam penulisan, serta rencana kerja dan syarat-syarat pedoman pekerjaan.

Bab IV Analisis Data Bab ini merupakan aplikasi dari bab ketiga yang merupakan inti dari penulisan yang membahas tentang penjadwalan waktu dan analisis biaya pekerjaan.

Bab V Kesimpulan dan Saran Bab ini merupakan penutup yang terdiri dari kesimpulan dan saran yang berkaitan dengan hal-hal yang diperoleh dari penulisan.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Umum

Setiap proyek konstruksi, perencanaan, penjadwalan, dan pengendalian merupakan aspek yang harus dipersiapkan dan dilaksanakan dengan sebaik-baiknya. Kebutuhan akan hal ini semakin dirasakan jika proyek semakin besar, semakin kompleks dan pihak yang terlibat semakin banyak. Menurut Hamdan Dimiyati, dkk (2016:1), keberhasilan ataupun kegagalan pelaksanaan proyek sering disebabkan kurang terencananya kegiatan proyek serta pengendalian yang kurang efektif sehingga kegiatan proyek menjadi tidak efisien. Pada pembangunan sebuah gedung misalnya, diperlukan penanganan manajemen penjadwalan kerja yang baik. Sehingga perlu ditangani dengan perhitungan yang cermat dan teliti. Suatu proyek dikatakan baik jika penyelesaian proyek tersebut efisien, ditinjau dari segi waktu dan biaya serta mencapai efisiensi kerja, baik manusia maupun alat (Badri, 1997).

Menurut Hamdan (2016:2) Proyek Merupakan tugas yang perlu dirumuskan untuk mencapai sasaran yang dinyatakan secara konkret dan diselesaikan dalam periode tertentu dengan menggunakan tenaga manusia dan alat-alat yang terbatas. Manajemen Proyek merupakan suatu usaha merencanakan, mengorganisasi, mengarahkan, mengkoordinasi, dan mengawasi kegiatan dalam proyek dengan sedemikian rupa, sehingga dapat sesuai dengan jadwal waktu dan anggaran yang telah ditetapkan. Suatu proyek melibatkan sumber daya material, sumber dana, sumber daya manusia, peralatan, rekayasa, system dan metode pengelolaan yang rumit juga diberlakukan berbagai peraturan yang diciptakan untuk memberikan

batasan keamanan dan kriteria-kriteria persyaratan serta hubungan antar institusi baik pemerintah maupun swasta. Oleh sebab itu suatu proyek perlu dilakukan pengelolaan dan manajemen yang baik untuk mencapai hasil yang optimal.

Manajemen konstruksi mengacu pada bagaimana sumber daya tersedia bagi manajer sehingga dapat diaplikasikan dengan baik pada suatu proyek konstruksi. Biasanya, pada saat kita berbicara mengenai sumber daya untuk konstruksi, maka yang teringat adalah 5 M Menurut Irika Widiyanti (2013:6), yaitu:

- a. Manpower (tenaga kerja)
- b. Manchiners (alat dan peralatan)
- c. Material (bahan bangunan)
- d. Money (uang)
- e. Method (Metode)

Manajemen melibatkan waktu dan pengaplikasian kelima sumber daya di atas untuk membangun suatu proyek konstruksi. Banyak hal yang harus dipertimbangkan pada saat mengatur suatu proyek dan sukses mengaplikasikan kelima M tersebut. Keterlibatan perencanaan yang baik dari segi waktu, biaya, dan lingkup proyek merupakan suatu hal yang penting dalam menyukseskan pembangunan suatu proyek.

Seorang manajer pada suatu proyek konstruksi adalah memanfaatkan sumber daya semaksimal mungkin dengan efektif dan efisien dalam kerangka perencanaan waktu, biaya, dan mutu untuk pencapaian tujuan pemilik proyek. Konsep dasar yang menjadi esensi suatu pembangunan proyek konstruksi adalah kemampuan manajer dalam menempatkan sumber daya manusia, peralatan, dan

material dengan biaya terbatas, waktu yang telah ditentukan, dan mutu yang sesuai dengan perencanaan awal. Sehingga hal ini menjadi tantangan utama seorang manajer proyek konstruksi.

Proyek adalah suatu kegiatan sementara yang memiliki tujuan dan sasaran yang jelas, berlangsung dalam jangka waktu terbatas, dengan alokasi sumber daya tertentu. Dari pengertian ini terlihat ciri pokok proyek Irika Wideasanti (2013), yaitu:

- a. Memiliki tujuan dan sasaran berupa suatu produk akhir
- b. Proyek memiliki sifat sementara, yaitu telah jelas titik awal mulai dan selesai.
- c. Biaya, waktu, dan mutu dalam pencapaian tujuan dan sasaran tersebut telah ditentukan
- d. Jenis dan intensitas kegiatan berubah sepanjang proyek berlangsung menyebabkan proyek memiliki sifat nonrepetitif, atau tidak berulang.

2.2. Penjadwalan Proyek

Penjadwalan merupakan tahapan menerjemahkan suatu perencanaan ke dalam suatu diagram-diagram yang sesuai dengan skala waktu. Penjadwalan menentukan kapan kegiatan-kegiatan akan dimulai, ditunda, dan diselesaikan, sehingga pengendalian sumber-sumber daya akan disesuaikan waktunya menurut kebutuhan yang ditentukan. Dalam proyek, penjadwalan sangat penting dalam memproyeksikan keperluan tenaga kerja, material, dan peralatan.

Penjadwalan proyek merupakan salah satu elemen hasil perencanaan, yang dapat memberikan informasi tentang jadwal rencana dan kemajuan proyek dalam hal kinerja sumber daya berupa biaya, tenaga kerja, peralatan dan material serta

rencana durasi proyek dan progres waktu untuk penyelesaian proyek. Dalam proses penjadwalan, penelusuran kegiatan dan hubungan antarkegiatan dibuat lebih terperinci dan sangat detail. Hal ini dimaksudkan untuk membantu pelaksanaan evaluasi proyek. Penjadwalan atau scheduling adalah pengalokasian waktu yang tersedia untuk melaksanakan masing-masing pekerjaan dalam rangka menyelesaikan suatu proyek hingga tercapai hasil optimal dengan mempertimbangkan keterbatasan-keterbatasan yang ada.

Selama proses pengendalian proyek, penjadwalan mengikuti perkembangan proyek dengan berbagai permasalahannya. Proses monitoring serta perubahan selalu dilakukan untuk mendapatkan penjadwalan yang paling realistis agar alokasi sumber daya dan penetapan durasinya sesuai dengan sasaran dan tujuan proyek. Secara umum penjadwalan mempunyai manfaat-manfaat seperti berikut:

- a. Memberikan pedoman terhadap unit pekerjaan/kegiatan mengenai batas waktu untuk mulai dan akhir dari masing-masing tugas.
- b. Memberikan sarana bagi manajemen untuk koordinasi secara sistematis dan realistis dalam penentuan alokasi prioritas terhadap sumber daya dan waktu.
- c. Memberikan sarana untuk menilai kemajuan pekerjaan.
- d. Menghindari pemakaian sumber daya yang berlebihan, dengan harapan proyek dapat selesai sebelum waktu yang ditetapkan.
- e. Memberikan kapasitas waktu pelaksanaan pekerjaan.
- f. Merupakan sarana penting dalam pengendalian proyek

Makin besar skala proyek, semakin kompleks pengelolaan penjadwalan karena dana yang dikelola sangat besar, kebutuhan dan penyediaan sumber daya juga besar, kegiatan yang dilakukan sangat beragam serta durasi proyek menjadi sangat panjang. Oleh karena itu, agar penjadwalan dapat diimplementasikan, digunakan cara-cara atau metode teknis yang sudah digunakan seperti metode penjadwalan proyek dengan bantuan software computer untuk penjadwalan dapat membantu memberikan hasil yang optimal.

Mengingat perubahan-perubahan yang selalu terjadi pada saat pelaksanaan, maka beberapa faktor harus diperhatikan untuk membuat jadwal proyek yang cukup efektif, yaitu:

- a. Secara teknis, jadwal tersebut bisa dipertanggungjawabkan.
- b. Disusun berdasarkan perkiraan/ramalan yang akurat, dimana perkiraan waktu, sumber daya, serta biayanya berdasarkan kegiatan pada proyek sebelumnya.
- c. Sesuai sumber daya yang sesuai.
- d. Sesuai penjadwalan proyek lainnya yang menggunakan sumber daya yang sama.
- e. *Fleksible* terhadap perubahan-perubahan, misalnya perubahan pada spesifikasi proyek.
- f. Mendetail yang dipakai sebagai alat pengukur hasil yang dicapai dan pengendalian kemajuan proyek.
- g. Dapat menampilkan kegiatan pokok kritis.

2.3. Metode Penjadwalan Proyek

Ada beberapa metode penjadwalan proyek yang digunakan untuk mengelola waktu dan sumber daya proyek. Masing-masing metode mempunyai kelebihan dan kekurangan. Pertimbangan penggunaan metode-metode tersebut didasarkan atas kebutuhan dan hasil yang ingin di capai terhadap kinerja penjadwalan. Kinerja waktu akan berimplikasi terhadap kinerja biaya, sekaligus kinerja proyek secara keseluruhan. Oleh karena itu, variable-variabel yang mempengaruhinya juga harus di monitor, misalnya mutu, keselamatan kerja, ketersediaan peralatan dan material, serta stakeholder yang terlibat. Bila terjadi penyimpangan terhadap rencana semula, maka dilakukan evaluasi dan tindakan koreksi agar proyek tetap pada kondisi yang diinginkan.

2.3.1 Waktu dan Durasi Kegiatan

Dalam konteks penjadwalan, terdapat dua perbedaan, yaitu waktu dan durasi waktu. Bila waktu menyatakan siang/malam, sedangkan durasi menunjukkan lamanya waktu yang dibutuhkan dalam melakukan suatu kegiatan, seperti lamanya waktu kerja dalam satu hari adalah 8 jam. Menentukan durasi suatu kegiatan biasanya dilandasi volume pekerjaan dan produktivitas *crew* kelompok pekerja dalam menyelesaikan suatu pekerjaan. Produktivitas didapat dari pengalaman *crew* melakukan suatu kegiatan yang telah dilakukan sebelumnya atau data base perusahaan.

2.3.2 Kurva S

Kurva S adalah sebuah grafik yang dikembangkan oleh Warren T. Hanumm atas dasar pengamat 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 pengendalian jadwal. Tetapi informasi tersebut tidak detail dan hanya terbatas untuk menilai kemajuan proyek

Untuk membuat kurva S, jumlah persentase kumulatif bobot masing-masing kegiatan pada suatu periode diantara durasi proyek diplotkan terhadap sumbu vertikal sehingga bila hasilnya dihubungkan dengan garis, akan membentuk kurva S. Bentuk demikian terjadi karena volume kegiatan pada bagian awal biasanya masih sedikit, kemudian pada pertengahan meningkat dalam jumlah cukup besar, lalu pada akhir proyek volume kegiatan menjadi mengecil. Untuk menentukan bobot pekerjaan, pendekatan yang dilakukan dapat berupa perhitungan persentase berdasarkan biaya per item pekerjaan/ kegiatan dibagi nilai anggaran, karena satuan biaya dapat dijadikan bentuk persentase sehingga lebih mudah untuk menghitungnya.

Pada jalur bagian bawah terdapat presentase rencana untuk tiap satuan waktu dan presentase kumulatif dari rencana tersebut, disamping itu terdapat presentase realisasi untuk tiap satuan waktu dari presentase kumulatif dari realisasi tersebut. Presentase kumulatif rencana dibuat sehingga membentuk kurva S, presentase kumulatif realisasi adalah hasil nyata dilapangan. Hasil realisasi dari pekerjaan pada satu waktu dapat dibandingkan dengan rencana, jika hasil realisasi berada diatas kurva S, maka terjadi prestasi namun jika berada dibawah kurva "S" mencapai

prestasi, untuk itu perlu evaluasi secara menyeluruh sehingga untuk waktu selanjutnya tidak mengalami keterlambatan atau perlu adanya penjadwalan kembali.

Menurut Hannum (penemu kurva-S) aturan yang harus dipenuhi dalam membuat Kurva S adalah:

1. Pada seperempat waktu pertama, grafiknya naik landai sampai 10%.
2. Pada setengah waktu, grafiknya naik terjal mencapai 45%.
3. Pada saat tiga per empat waktu terakhir, grafiknya naik terjal mencapai 82%.
4. Waktu terakhirnya, grafiknya naik landai hingga mencapai 100%.

Berikut adalah kurva-S salah satu pekerjaan:

KURVA S PEKERJAAN PONDASI

ILMUSIPIL.COM

NO	Pekerjaan	Harga pekerjaan	durasi	bobot (%)	hari						grafik
					1	2	3	4	5	6	
1	Persiapan	Rp 100,000.00	6	9.09	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52	100
2	Galian tanah	Rp 150,000.00	2	13.64		6.82	6.82				80
3	Lantai kerja	Rp 200,000.00	2	18.18		9.09	9.09				60
4	Urugan pasir	Rp 150,000.00	1	13.64			13.64				40
5	Pasangan batu kali	Rp 400,000.00	3	36.36			12.12	12.12	12.12		20
6	Urugan kembali	Rp 100,000.00	1	9.09					9.09		0
Jumlah		Rp1,100,000.00		100.00	1.52	17.42	43.18	13.64	22.73	1.52	
jumlah akumulatif					1.52	18.94	62.12	75.76	98.48	100.00	

Gambar 2.1. Target Prestasi Kurva S

(Sumber: <http://www.ilmusipil.com/cara-membuat-kurva-s>)

Pada sebagian besar proyek, pengeluaran sumber daya untuk setiap satuan waktu condong untuk memulainya dengan lambat, berkembang ke puncak dan kemudian berkurang secara berangsur-angsur bila telah mendekati ke ujung akhir.

Secara lebih terperinci Kurva S dibuat sebagai berikut:

1. Pada kolom paling kiri dituliskan item-item pekerjaan;
2. Kolom kedua dituliskan durasi setiap item pekerjaan;

3. Kolom ketiga berisi harga setiap item pekerjaan;

4. Kolom keempat berisi bobot setiap pekerjaan;

Bobot pekerjaan dihitung berdasarkan persamaan:

$$\text{Bobot \%} = \frac{\text{Biaya setiap pekerjaan}}{\text{Biaya total}} \times 100 \%$$

5. Selanjutnya dibuat diagram batang, panjangnya sesuai dengan durasi pekerjaan (hari kerja atau hari kalender);

6. Bila bobot setiap pekerjaan telah dihitung, kemudian dapat dicari persentase pekerjaan harian dengan menjumlahkan bobot harian dari pekerjaan masing-masing. Kemudian dicari persentase harian kumulatif di mana pada akhir jadwal harus 100%. Hubungan antara persentase kumulatif (sumbu X) dengan nilai persentase 0 s/d 100% (sumbu Y) ditarik sebuah garis yang membentuk huruf S. Garis yang dihasilkan inilah yang disebut dengan *Kurva-S*. Kurva S ini berfungsi untuk memberikan gambaran kemajuan setiap pekerjaan terhadap fungsi waktu. Penggunaan kurva S menyangkut 2 aspek, yaitu:

- Aspek perencanaan;

Dalam hal ini, kurva S yang dihasilkan merupakan kurva S rencana, yaitu kurva S yang diperoleh berdasarkan jadwal rencana. Kurva S ini dijadikan sebagai dasar untuk menentukan apakah pekerjaan terlambat, sesuai atau lebih cepat.

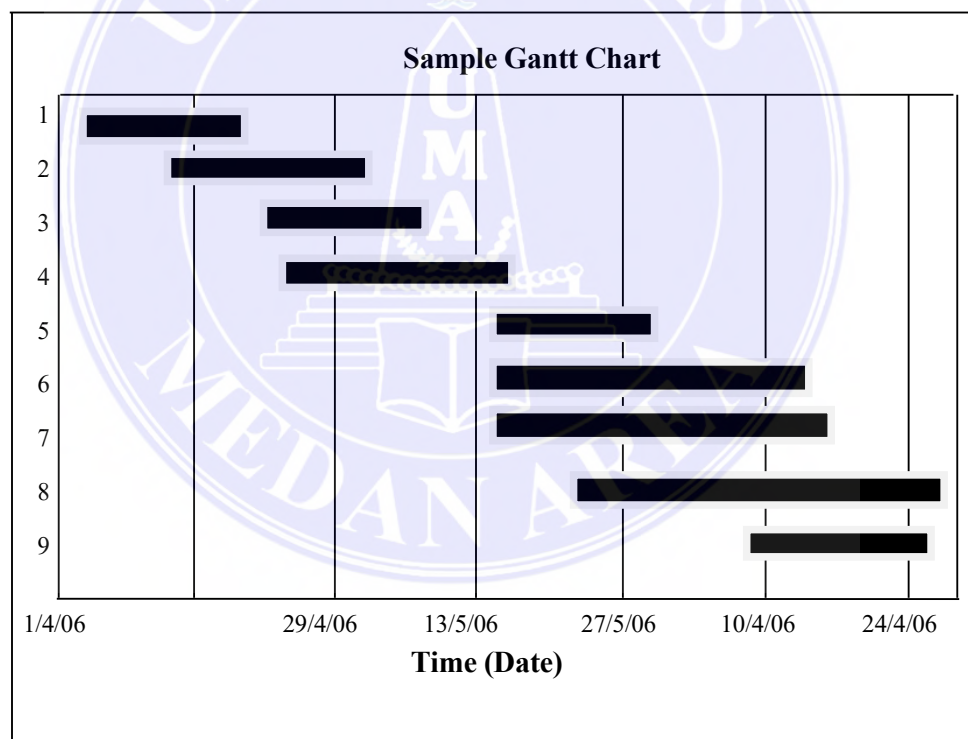
- Aspek pengendalian

Disini, kurva S dibuat pada saat suatu pekerjaan selesai dan kurva S yang dihasilkan merupakan kurva aktual, yaitu kurva S yang diperoleh dari jangka waktu pelaksanaan pekerjaan sebenarnya di lapangan. Dengan membandingkan kurva S aktual ini dengan kurva-S rencana, maka akan dapat diketahui suatu pekerjaan

terlambat (kurva S aktual di bawah kurva S rencana), sesuai (kurva S aktual berimpit dengan kurva S rencana) atau lebih cepat dari rencana.

2.3.3 Barchart

Dalam dunia konstruksi, teknik penjadwalan yang paling sering digunakan adalah barchart atau diagram batang atau bagan balok. Barchart adalah sekumpulan aktivitas yang ditempatkan dalam kolom vertikal, sementara waktu ditempatkan dalam baris horizontal. Panjang dari balok menunjukkan durasi dari aktivitas dan biasanya aktivitas-aktivitas tersebut disusun berdasarkan kronologi pekerjaannya (Callahan, 1992). Contoh diagram balok sebagai berikut:



Gambar 2.2 Diagram Batang

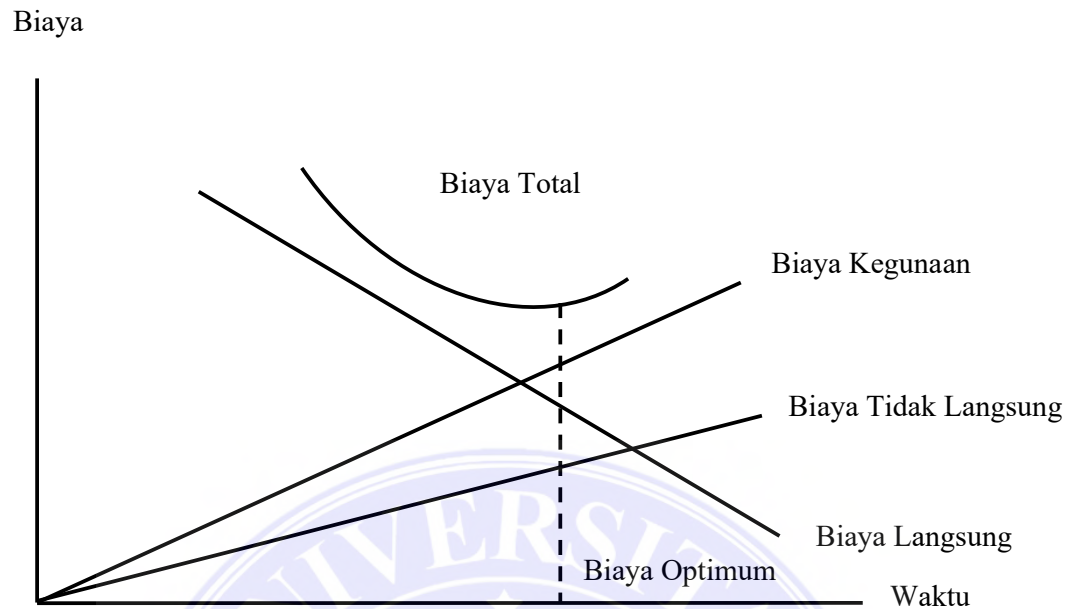
(Sumber: Manajemen Konstruksi, Widiasanti I., hal.83)

2.4 Rencana Anggaran Biaya

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

RAB merupakan jumlah dari RAP (Rencana Anggaran Pelaksanaan) dan keuntungan. RAP terdiri dari biaya langsung (*direct cost*) dan biaya tidak langsung (*indirect cost*). Setelah proyek berjalan, setiap pengeluaran yang terjadi dicatat sesuai dengan butir-butir yang ada dalam Rencana Anggaran Biaya (RAB) dan dijadikan Realisasi Biaya Pekerjaan (RBP).

Biaya langsung, biaya tidak langsung, dan biaya kegunaan merupakan biaya total proyek yang menentukan waktu penyelesaian proyek optimal. Ketiganya berubah sesuai dengan waktu dan kemajuan proyek. Walaupun tidak dapat diperhitungkan dengan rumus tertentu, pada umumnya semakin lama proyek berjalan, semakin tinggi kumulatif biaya yang dikeluarkan. Hubungan antara biaya-biaya total, biaya langsung, biaya tidak langsung, dan optimal digambarkan sebagai berikut.



Gambar 2.3 Hubungan Biaya Total, Tidak Langsung, dan Optimal

(Sumber: Manajemen Proyek, Dimiyati H, dkk., hal.332)

Keterangan Grafik:

- Biaya Total: Merupakan Jumlah dari biaya langsung dan tidak langsung
- Biaya Langsung: dalam grafik ini menunjukkan peningkatan jika durasi proyek dikurangi dari durasi awalnya yang direncanakan.
- Biaya Tidak Langsung: dalam grafik menunjukkan yang bersifat kontinyu selama selama proyek berlangsung, dan pengurangan durasi proyek yang berarti pengurangan dalam biaya tidak langsung.

Rencana biaya dibuat oleh berbagai pihak dengan berbagai maksud dan sesuai kepentingan masing masing, antara lain:

- a. Bagi Pemilik (Principal), alat bantu untuk menentukan biaya investasi modal yang dibutuhkan., mengatur perputaran pembiayaan (cash flow), dan menentukan kelayakan ekonomi proyek.

- b. Bagi Konsultan, alat bantu untuk menilai kelayakan harga penawaran dari kontraktor dengan tujuan menghitung kemajuan pekerjaan.
- c. Bagi Kontraktor, berfungsi sebagai Estimasi harga untuk kepentingan penawaran pada pelelangan dan Pengendalian proyek, khususnya pengendalian biaya pada saat pelaksanaan pekerjaan di lapangan.

Metode yang dipakai untuk menentukan anggaran proyek akan berbeda pada setiap pentahapan proyek, meskipun tingkat kepastiannya harus meningkat karena lebih banyak hal menjadi lebih jelas ketentuannya. Proses perkiraan anggaran dan rencana biaya sebelum kontrak dapat dituangkan dalam daftar-daftar berikut yang menggambarkan tahapan kemajuan proses perkiraan anggaran dan rencana biaya pra kontrak:

1. Tahap Feasibility Study, adapun data yang dibutuhkan adalah:

- Jumlah luas lantai brutto
- Lokasi dan keterangan mengenai tapak
- Indikasi Standard yang diperlukan
- Belum ada gambar

Hasil yang diperoleh adalah Jumlah harga dihitung berdasarkan perkalian luas brutto area lantai tertutup dengan harga satuan per meter persegi.

2. Tahap Konsepsi Rencana secara Garis Besar, adapun data yang dibutuhkan adalah:

- Garis besar gambar-gambar skematik menunjukkan bentuk dan ukuran bangunan serta sedikit perencanaan bagian dalam.

Hasil yang diperoleh adalah Perkiraan elemental berdasarkan Cost Model Historical, dengan harga elemen masing-masing dihitung dengan menggunakan data analisis harga proyek sejenis yang disesuaikan terhadap kualitas, kuantitas dan perbedaan tingkatan harga dan Perkiraan harga ini biasanya menjadi dasar anggaran biaya.

3. Tahap Kelengkapan Gambar Kerja/Pembuatan Dokumen Pelaksanaan, adapun data yang dibutuhkan adalah: Quantity Surveyor mempersiapkan Bill of Quantities berdasarkan gambar kerja keseluruhan yang lengkap.

Hasil yang diperoleh adalah Perkiraan pratender dengan melakukan perhitungan harga *Bill of Quantities* dan Digunakan sebagai parameter untuk mengevaluasi hasil tender.

Kebutuhan Material (Unsur Bahan), Meliputi semua komponen pokok dan komponen penunjang dari material yang digunakan, mengingat kedua komponen tersebut akan berpengaruh cukup besar pada biaya. Harus diperhitungkan:

- Tercecer pada saat mengangkut
- Untuk struktur sambungan
- Rusak dan cacat
- Susut oleh sebab lain
- Struktur penunjang sementara

Kebutuhan Tenaga Kerja (Unsur Upah), Penetapan biaya tenaga kerja (upah satuan ekerjaan) merupakan komponen yang paling sulit dari analisis Rencana Anggaran Biaya Konstruksi, khususnya ketika melakukan analisis teknis. Hal ini disebabkan adanya berbagai kondisi yang mempengaruhi dan menentukan tingkat produktifitas kelompok/individu. Harus diperhitungkan: Kondisi tempat

kerja, keterampilan, lama waktu kerja, persaingan tenaga kerja, indeks biaya hidup. Kebutuhan yang juga harus diperhatikan antara lain:

- a. Kebutuhan Peralatan, antara lain: pembelian dan sewa alat, mobilisasi dan demobilisasi, transportasi, memasang dan membongkar, pengoperasian selama konstruksi berlangsung.
- b. Biaya Umum, antara lain: gaji pekerja tetap (kantor pusat dan lapangan), sewa kantor, akomodasi perjalanan, dokumentasi, bunga bank, peralatan kecil dan habis pakai.
- c. Biaya Proyek, antara lain: keamanan dan keselamatan kerja, asuransi, pajak, surat ijin, pengujian dan pengetesan.

2.4.1 Perhitungan Volume

Perhitungan volume pekerjaan adalah bagian paling esensial dalam tahap perencanaan proyek konstruksi. Pengukuran kuantitas/volume pekerjaan konstruksi merupakan suatu proses pengukuran/perhitungan terhadap kuantitas item-item pekerjaan berdasarkan pada gambar atau aktualisasi pekerjaan di lapangan. Dengan mengetahui jumlah volume pekerjaan maka akan diketahui berapa banyak biaya yang diperlukan dalam pelaksanaan proyek konstruksi tersebut.

Volume tidak lain adalah panjang x lebar x tinggi, namun volume yang dihitung untuk menyusun anggaran biaya, tidak selalu panjang x lebar x tinggi, yaitu volume yang dihitung menurut satuan analisa yang akan dipakai. Hal ini dilakukan agar tidak kesulitan dalam menghitung harga satuan pekerjaan. Kalau daftar analisanya m^2 maka volume pekerjaan tersebut dihitung dalam m^2 . Dengan

demikian akan terjadi kesamaan dimensi dalam mengalikan volume dengan harga satuan pekerjaan.

Satuan analisa salah satunya dapat diambil dari analisis daftar analisa BOW (*Burgerlijke Openbare Werken*), yaitu suatu ketentuan dan ketetapan umum yang ditetapkan Dir. BOW tanggal 28 Februari 1921 nomor 5372 A pada jaman pemerintahan Belanda (*H. Bachtiar Ibrahim: 1993: 133*). Sebagai contoh daftar analisa untuk pekerjaan galian tanah, pasangan batu kali yaitu:

1. 1 m³ Galian tanah
 - 0,750 pekerja
 - 0,025 mandor
2. 1 m³ Urugan pasir
 - 0,250 pekerja
 - 0,010 mandor
3. 1 m³ Pasangan batu kosong
 - 1,250 pekerja
 - 0,080 mandor
4. 1 m³ Pasangan pondasi batu kali tukang batu
 - 1,200 tukang batu
 - 0,120 kepala tukang batu
 - 3,600 pekerja
 - 0,180 mandor

2.4.2 Analisa Harga Satuan

Analisa harga satuan berfungsi sebagai pedoman awal perhitungan rencana anggaran biaya yang didalamnya terdapat angka yang menunjukkan jumlah material, tenaga dan biaya persatuan pekerjaan. Untuk mendapatkan daftar harga baik bahan maupun upah dapat diperoleh melalui berbagai media antara lain:

- Daftar harga yang dikeluarkan oleh Pemerintah Daerah setempat.
- Daftar harga yang dikeluarkan oleh instansi tertentu.
- Jurnal-jurnal harga bahan dan upah.
- Bapenas
- Survei harga di lokasi proyek

Setelah daftar harga diperoleh kemudian dilakukan analisa harga satuan pekerjaan yang dapat dilakukan dengan perhitungan ataupun dengan menggunakan buku analisa BOW ataupun SNI untuk mendapatkan harga koefisien masing-masing pekerjaan, sehingga kemudian akan dapat dilakukan perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB).

2.5 Estimasi Biaya

Dalam proyek konstruksi terdapat dua jenis estimasi biaya yang sangat bergantung pada jenis pekerjaan dan tipe kontrak yang digunakan, yaitu estimasi biaya pekerjaan lumpsum dan estimasi biaya untuk pekerjaan *unit price*. Sedangkan komponen-komponen yang menjadi penyusun dalam estimasi biaya adalah harga satuan dan volume pekerjaan. Selanjutnya dalam melakukan estimasi biaya, perlu diidentifikasi dulu komponen-komponen biaya konstruksi yang dibagi menjadi 3 kategori sebagai berikut:

2.5.1 Biaya Langsung

Biaya langsung secara umum menunjukkan biaya tenaga kerja, bahan, peralatan, dan kadang-kadang juga biaya subkontraktor. Biaya langsung akan bersifat sebagai biaya normal apabila dilakukan dengan metode yang efisien, dan dalam waktu normal proyek. Biaya untuk durasi waktu yang dibebankan (*imposed duration date*) akan lebih besar dari biaya untuk durasi waktu yang normal, karena biaya langsung diasumsikan dikembangkan dari metode dan waktu yang normal sehingga pengurangan waktu akan menambah biaya dari kegiatan proyek. Total waktu dari semua paket kegiatan dalam proyek menunjukkan total biaya langsung untuk keseluruhan proyek. Proses ini membutuhkan pemilihan beberapa kegiatan kritis yang mempunyai biaya percepatan terkecil.

2.5.2 Biaya Tidak Langsung

Biaya tidak langsung (*indirect cost*) adalah biaya yang tidak secara langsung berhubungan dengan konstruksi, tetapi harus ada dan tidak dapat dilepaskan dari proyek tersebut. (Frederika, 2010) Biaya tidak langsung secara umum menunjukkan biaya-biaya overhead seperti pengawasan, administrasi, konsultan, bunga, dan biaya lain-lain/biaya tak terduga. Biaya tidak langsung tidak dapat dihubungkan dengan paket kegiatan dalam proyek. Biaya tidak langsung secara langsung bervariasi dengan waktu, oleh karena itu pengurangan waktu akan menghasilkan pengurangan dalam biaya tidak langsung. Biaya tidak langsung dapat dibedakan sebagai berikut:

a. Biaya Overhead

Merupakan bagian dari biaya tidak langsung yang dipergunakan untuk biaya operasi lapangan dan perusahaan secara keseluruhan. Beberapa contoh biaya overhead, antara lain:

- Biaya tender
- Biaya asuransi
- Gaji direksi, dll

b. Biaya Kontingensi

Merupakan biaya yang dialokasikan untuk menutup hal-hal yang tidak terduga atau belum pasti, meliputi:

- Kecelakaan kerja
- Kesalahan pemilihan metode pelaksanaan
- Kegagalan pelaksanaan pekerjaan, dll

Tabel 2.1 Biaya *direct cost* dan *indirect cost*

<i>A. Direct Cost</i>	
1. Pekerjaan Persiapan	Rp. 86.568.730,-
2. Pekerjaan Tanah	Rp. 81.700.287,63
3. Pekerjaan Beton	Rp. 1.790.885.927,42
4. Pekerjaan Pasangan Dinding Dan Plesteran	Rp. 394.142.912,81
5. Pekerjaan Pintu Dan Jendela	Rp. 263.359.483,98
6. Pekerjaan Penutup Lantai Dan Dinding	Rp. 355.125.522,65
7. Pekerjaan Langit-langit	Rp. 198.679.592,39
8. Pekerjaan Besi Dan Baja	Rp. 4.302.102,61
9. Pekerjaan Pengecatan	Rp. 121.447.736,53
10. Pekerjaan Sanitair	Rp. 60.454.842,00
11. Pekerjaan Elektrikal	Rp. 306,220,000.00
Total <i>Direct Cost</i>	Rp. 3.662.887.138
<i>B. Indirect Cost</i>	

1. Biaya K3 dan Lingkungan	Rp. 1.000.000,-
2. BBM alat ringan, umum dan kendaraan	Rp. 30.000.000,-
3. <i>Cost</i> Koordinasi	Rp. 6.000.000,-
4. Biaya Pemeliharaan	Rp. 10.000.000,-
5. <i>House Keeping</i>	Rp. 3.000.000,-
6. Biaya Keamanan Lingkungan	Rp. 3.000.000,-
7. Asuransi	Rp. 5.000.000,-
8. Bunga Bank	Rp. 15.000.000,-
Total Indirect Cost	Rp. 67.000.000,-
Total Cost = Direct Cost + Indirect Cost	Rp. 3.729.887.138,-

2.6. Work Breakdown Structure

Work Breakdown Structure adalah sebuah cara yang digunakan untuk mendefinisikan dan mengelompokkan tugas-tugas dari sebuah proyek menjadi bagian-bagian kecil sehingga lebih mudah di atur. WBS biasanya merupakan diagram terstruktur dan hierarki berupa diagram pohon (*tree structure diagram*). Penyusunan WBS dilakukan dengan cara *top down*, dengan tujuan agar komponen-komponen kegiatan tetap berorientasi ke tujuan proyek.

Ketika ruang lingkup dan sasaran telah diidentifikasi, pekerjaan proyek dapat dibagi dalam unsur-unsur pekerjaan yang lebih kecil dan lebih kecil lagi. Hasil dari akhir proses hierarki ini disebut dengan *Work Breakdown Structure* (WBS). WBS menggambarkan semua unsur-unsur dari proyek dalam suatu kerangka hierarkis dan menetapkan hubungannya hingga akhir proyek. Kegunaan WBS di dalam pelaksanaan proyek adalah sebagai berikut:

1. Pemecahan pekerjaan-pekerjaan besar menjadi pekerjaan-pekerjaan kecil. Kemudian pekerjaan kecil tersebut lalu dipecah lagi menjadi paket pekerjaan sehingga memudahkan dalam pengawasan pekerjaan.

2. Struktur hierarki ini memudahkan untuk melakukan evaluasi biaya, waktu, dan pencapaian teknis pada semua tingkat organisasi selama proyek berlangsung.
3. Tersedianya manajemen dengan informasi yang sesuai bagi masing-masing tingkatan.

WBS juga memudahkan penjadwalan dan pengendalian karena merupakan elemen perencanaan yang terdiri atas kerangka-kerangka seperti di bawah ini.

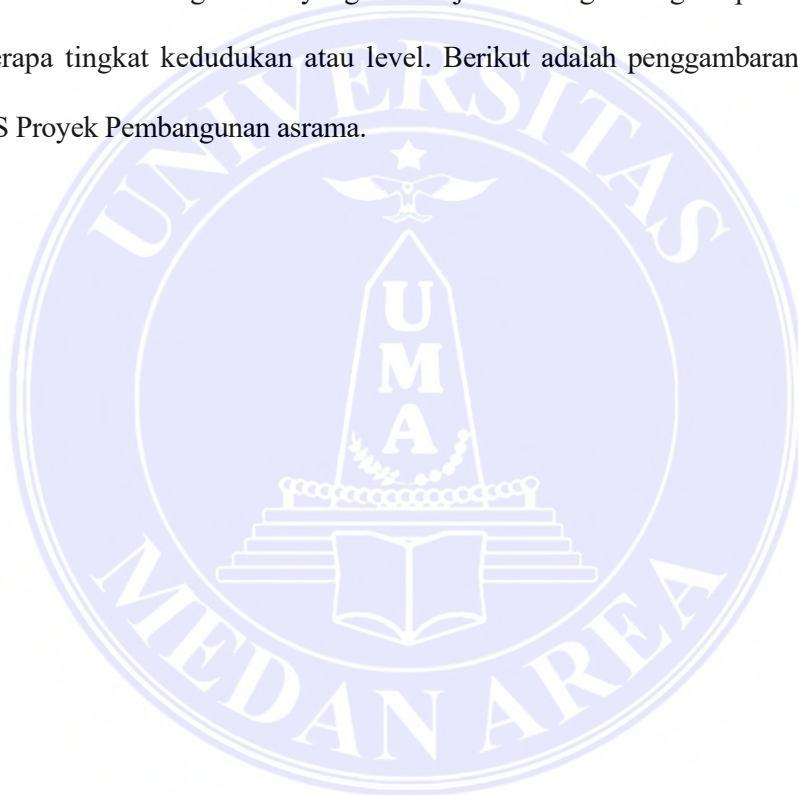
- Kerangka penjabaran program
- Kerangka perencanaan detail
- Kerangka Pembiayaan
- Kerangka penjadwalan
- Kerangka cara pelaporan
- Kerangka penyusunan organisasi

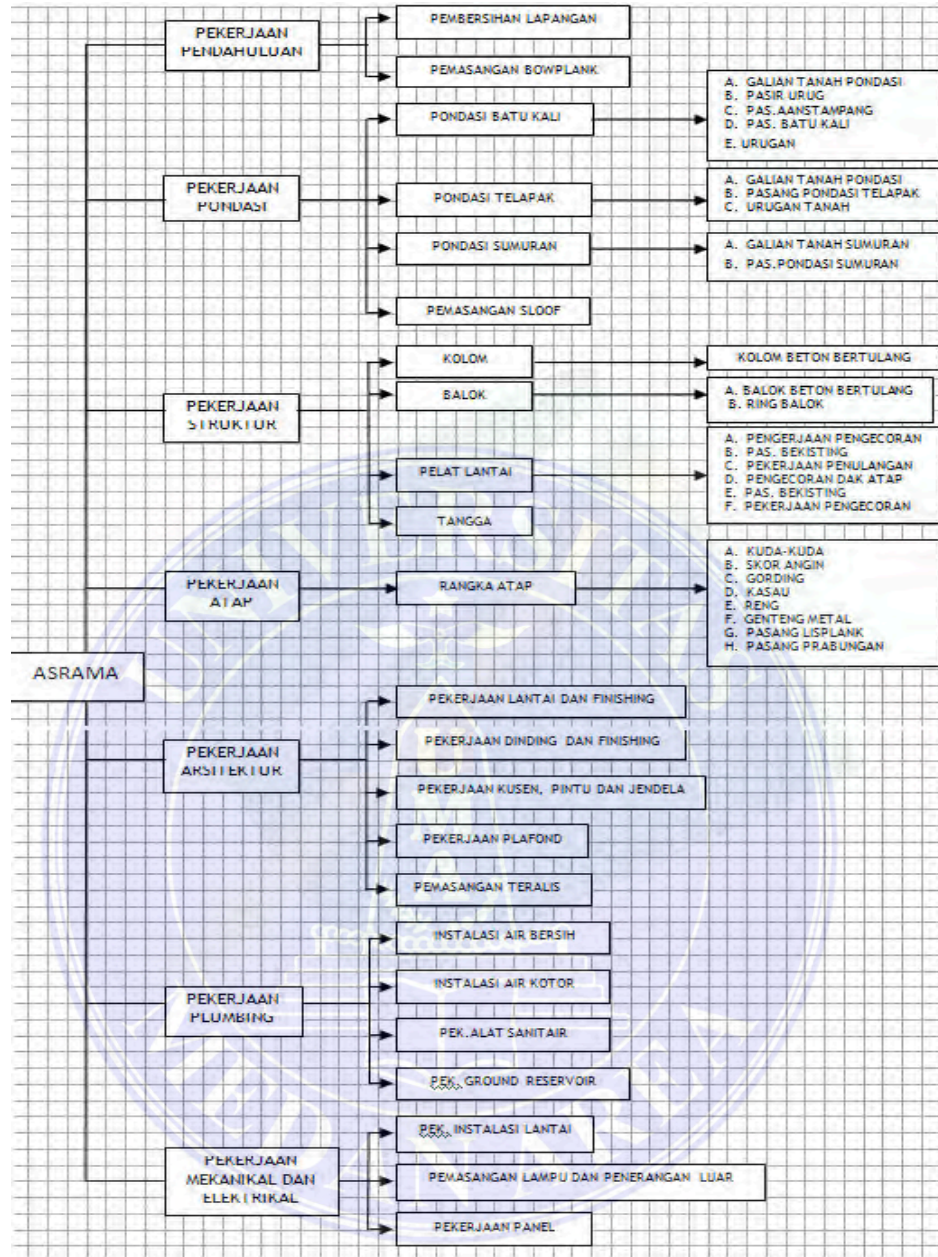
Dari kerangka-kerangka tersebut, WBS dapat Membantu proses penjadwalan dan pengendalian dalam suatu system yang terstruktur menurut hierarki yang makin terperinci, sampai pada lingkup yang makin kecil berupa paket-paket pekerjaan dengan aktipitas yang jelas. Paket-paket pekerjaan ini nantinya dapat dikelola sebagai unit kegiatan yang diberi kode identifikasi yang kinerja biaya, mutu dan waktunya dapat diukur.

Penyusunan Work Breakdown structure (WBS) didasarkan pada gambar proyek, atau secara umum dari dokumen kontrak. Setiap proyek dibagi menjadi beberapa tingkatan. Tingkat level dari WBS tergantung dari kebutuhan, dengan syarat bahwa level adalah pekerjaan yang masih bisa dimonitoring dan dikontrol.

Work Breakdown Structure (WBS) merupakan cara yang sangat tepat

dalam mengidentifikasi aktifitas atau kegiatan dalam suatu proyek yang dapat dikelompokkan menurut hirarki tertentu secara logika yang kemudian dapat dilimpahkan kepada orang-orang atau tenaga tertentu untuk melaksanakannya. WBS tidak hanya digunakan pada proyek besar saja namun dapat diaplikasikan pada proyek-proyek yang relatif kecil yang mungkin mempunyai aktivitas atau kegiatan proyek yang kompleks. Sebuah WBS digambarkan secara grafis seperti diagram struktur organisasi yang menunjukkan bagian-bagian pekerjaan dalam beberapa tingkat kedudukan atau level. Berikut adalah penggambaran skema dari WBS Proyek Pembangunan asrama.





Gambar 2.4. Skema Pekerjaan WBS
 (Sumber: <http://www.bangcara.wordpress.com/category/rab/page/3>)

Oleh karena itu, WBS dapat dipakai untuk membagi seluruh level proyek menjadi elemen-elemen kerja, menjelaskan proyek dalam satu format struktur level, fasilitas, dan mencakup seluruh item pekerjaan hingga selesai, pemecahan level sampai pada paket pekerjaan terakhir dengan kegiatan yang jelas dan cukup untuk

perencanaan detail sebagai fase awal proyek. Faktor-faktor yang dipertimbangkan dalam menentukan WBS secara umum disusun berdasarkan klasifikasi sebagai berikut:

- a. Pembagian berdasarkan area/lokasi yang berbeda
- b. Pembagian kategori yang berbeda untuk tenaga kerja, peralatan dan material
- c. Pembagian subdipisi pekerjaan berdasarkan spesifikasi pekerjaan.
- d. Pembagian pihak, seperti kontraktor utama, subkontraktor dan pemasok

2.6.1 Manfaat dan Tujuan WBS

Adapun manfaat dan tujuan WBS adalah sebagai berikut:

- a. Analisa WBS yang melibatkan manajer fungsional dan personel yang lain dapat membantu meningkatkan akurasi dan kelengkapan pendefinisian proyek.
- b. Menjadi dasar anggaran dan penjadwalan.
- c. Menjadi alat control pelaksanaan proyek, karena penyimpanan biaya dan jadwal paket kerja tertentudapat dibandingkan dengan WBS.
- d. Melengkapi komunikasi antar personal proyek.
- e. Menjaga konsistensi dalam pengendalian dan pelaporan proyek.
- f. Cara efektif untuk melengkapi tugas manajemen.

2.6.2 Penyusunan WBS

WBS adalah suatu metode pengorganisaian proyek menjadi struktur pelaporan hierarakis. WBS digunakan untuk melakukan Breakdown atau memecahkan tiap proses pekerjaan menjadi lebih detail.hal ini dimaksudkan agar proses perencanaan proyek memiliki tingkat yang lebih baik.

WBS disusun berdasarkan dasar pembelajaran seluruh dokumen proyek yang meliputi kontrak, gambar-gambar, dan spesifikasi. Proyek kemudian diuraikan menjadi bagian-bagian dengan mengikuti pola struktur dan hirarki tertentu menjadi item-item pekerjaan yang cukup terperinci, yang disebut sebagai Work Breakdown Structure.

Pada prinsipnya Work Breakdown Structure (WBS) adalah pemecahan atau pembagian pekerjaan ke dalam bagian yang lebih kecil (sub-kegiatan), alasan perlunya WBS adalah:

- a. Pengembangan WBS di awal *Project Life Cycle* memungkinkan diperolehnya pengertian cakupan proyek dengan jelas, dan proses pengembangan WBS ini membantu semua anggota untuk lebih mengerti tentang proyek selama tahap awal.
- b. WBS membantu dalam pengawasan dan peramalan biaya, jadwal, dan informasi mengenai produktifitas yang meyakinkan anggota manajemen proyek sebagai dasar untuk membuat perundingan.

WBS merupakan elemen penting, karena memberikan kerangka yang membantu, antara lain dalam:

- Penggambaran program sebagai ringkasan dari bagian-bagian yang kecil.
- Pembuatan perencanaan
- Pembuatan network dan perencanaan pengawasan.
- Pembagian tanggung jawab.
- Penggunaan WBS ini memungkinkan bagian-bagian proyek terdefinisi dengan jelas.

Proyek dilakukan secara sederhana, WBS dapat dibangun sebagai diagram pohon atau bahkan dengan dengan struktur organisasi perusahaan. Metode kedua adalah membuat *a logic flow* dan atau system elemen cluster tertentu yang menghasilkan tugas dan proyek. Didalam diagram pohon, unit fungsional level yang paling bawah merupakan satu penugasan, dan hanya satu elemen kerja didalam-didalam metode *logic flow* unit fungsional level yang paling bawah bisa memperoleh beberapa elemen WBS.

Tabel 2.2 Garis besar hubungan dengan struktur WBS

Level	Metode		
	Flow	Life Cycle	Organisasi
Program	Program	Program	Program
Proyek	Sistem	Life Cycle	Divisi
Tugas	Subsistem	Sistem	Departemen
Subtugas	Individu	Subsistem	Seksi
<i>Work Package</i>	Individu	Individu	Individu
<i>Level Of Effort</i>	Individu	Individu	Individu

Tabel ini menunjukkan bahwa metode pada flow proyek menguraikan pekerjaan kedalam system dan mayor subsistem. Metode tersebut adalah sesuai untuk proyek kurang lebih dari dua tahun dalam masa waktu yang lama. Untuk proyek dengan waktu yang lama, menggunakan metode *life-cycle* dimana serupa dengan metode *flow* proyek. Metode pengorganisasian digunakan untuk proyek dimana secara repetitif atau yang integrasi diperlukan antara unit fungsional (Kerzer, 2006).

Metode pendekatan yang digunakan dalam pembuatan WBS adalah:

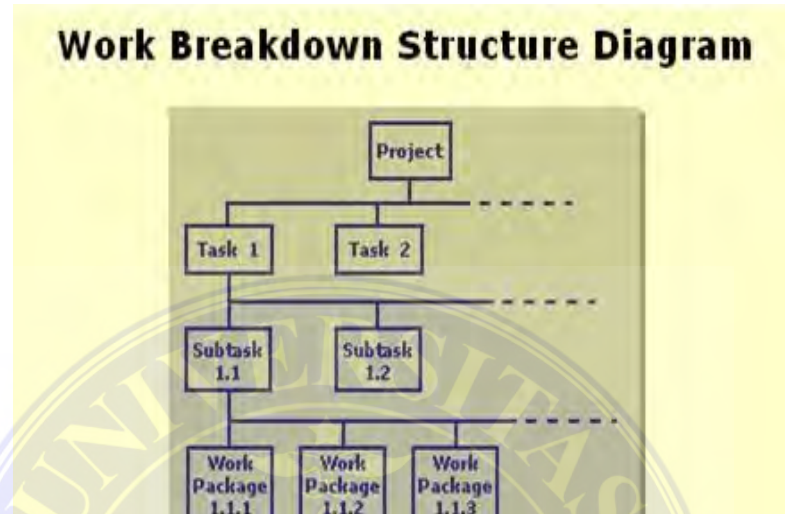
- Menggunakan *guidelines* yaitu pendekatan dengan pedoman dari suatu organisasi seperti *Departement Of Defence* (DOD) dalam persiapan WBS.

- Pendekatan analogi ialah menelaah WBS pada proyek yang serupa sebagai referensi terhadap proyek berikutnya (Department of Defence Handbook Work Breakdown Structure, 1998).
- Metode *top-down* ialah pendekatan diawali dengan asumsi struktur proyek yang dimulai dengan mengidentifikasi *deliverables* mayor proyek, persyaratan dan obyektif. Manajer proyek mengidentifikasi dan mendefinisikan seluruh persyaratan proyek mayor, tugas atau *deliverables*, kelompok unit dan terpecahkan ke bagian kecil-kecil, elemen lebih didefinisikan hingga sebuah lingkup kerja, jadwal dan biaya yang dapat ditempatkan ke setiap elemen.
- Metode *bottom-up* ialah dimulai dengan perincian pada level paling bawah elemen pekerjaan (Departement Of Energy Office of Management, Budget and Evaluation. Project Management Practice Work Breakdown Structure, 2003) sehingga manajer proyek harus mengetahui dan berpartisipasi setiap tahap-tahap proses (Filev, n.d) dimana biasanya hal ini dipergunakan untuk kebutuhan analisa dan pengendalian (NASA, 1994)
- Pendekatan *mind-mapping* ialah menuliskan setiap *output* pada catatan secara terpisah dengan tim proyek untuk menemukan semua tugas-tugas yang akan diperlukan menjadi lengkap sehingga *output* tersampaikan dengan ukuran daftar yang bervariasi.

2.6.3 Komponen-Komponen WBS

Struktur dalam WBS mendefinisikan tugas-tugas yang dapat diselesaikan secara terpisah dari tugas-tugas lain, memudahkan alokasi sumber daya, penyerahan tanggung jawab, pengukuran dan pengendalian proyek. Pembagian tugas menjadi sub tugas yang lebih kecil tersebut dengan harapan menjadi lebih

mudah untuk dikerjakan dan diestimasi lama waktunya. Sebagai gambaran, *Work breakdown structure* (WBS) dapat diilustrasikan seperti diagram:



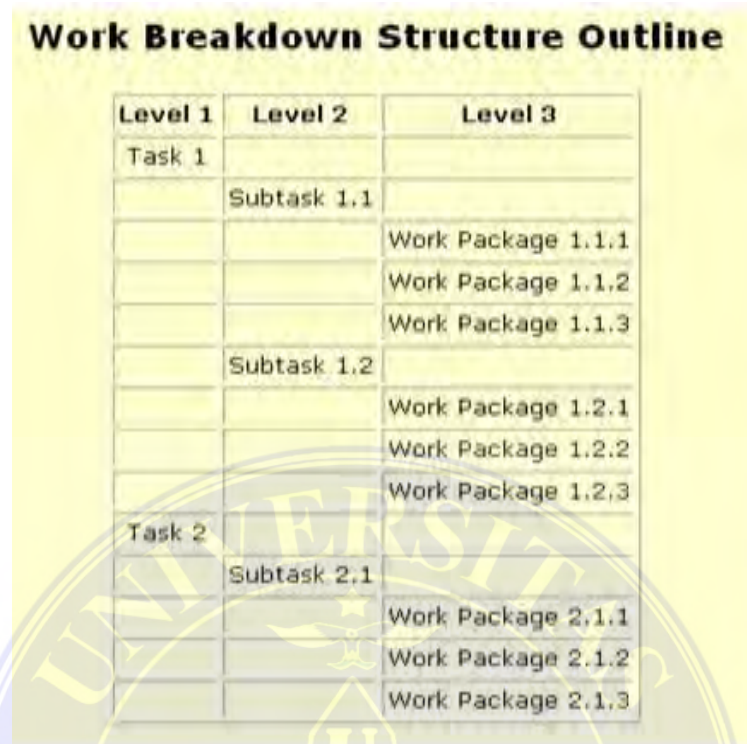
Gambar 2.5. Diagram Blok WBS

(Sumber: <http://ami26chan.wordpress.com/2010/01/26/work-break-system>)

Model WBS memberikan beberapa keuntungan, antara lain:

- Memberikan daftar pekerjaan yang harus diselesaikan
- Memberikan dasar untuk mengestimasi, mengalokasikan sumber daya, menyusun jadwal, dan menghitung biaya
- Mendorong untuk mempertimbangkan secara lebih serius sebelum membangun suatu proyek.

Dikarenakan WBS merupakan struktur yang bersifat hirarki, maka bisa juga disampikan dalam bentuk skema sebagai berikut:



Gambar 2.6. Struktur Hirarki WBS
 (Sumber: <http://ami26chan.wordpress.com/2010/01/26/work-break-system>)

2.6.4 Tingkat Kedetailan Level WBS

Setiap organisasi menggunakan terminologinya sendiri untuk mengklasifikasi komponen WBS sesuai levelnya dalam hirarki. Sebagai contoh, beberapa organisasi memperlihatkan level-level yang berbeda sebagai tugas (*task*), sub-tugas (*sub-task*) dan paket pekerjaan (*work package*) sebagaimana yang ditunjukkan dalam bagan diatas. Sementara organisasi lain mungkin menggunakan istilah fase (*phase*), entri (*entry*) dan aktifitas (*activity*).

WBS mungkin saja disusun untuk mengikuti pembagian atau pentahapan dalam siklus hidup proyek (*the project life cycle*). Level-level yang lebih tinggi dari struktur umumnya dikerjakan oleh kelompok-kelompok. Level yang paling

rendah dalam hirarki seringkali terdiri dari aktifitas-aktifitas dilakukan secara individual, kendati demikian sebuah WBS yang menitikberatkan pada “*deliverable*” tidak memerlukan aktifitas-aktifitas yang spesifik.

Melakukan rincian sebuah proyek ke dalam bagian-bagian komponen yang lebih kecil akan memudahkan pembagian alokasi sumber daya dan pemberian tanggung jawab individual. Perlu kiranya memberi perhatian pada penggunaan detail level yang layak ketika hendak membuat WBS. Dalam kondisi ekstrim, detail level yang sangat tinggi akan menyerupai hasil dalam manajemen mikro.

2.6.5 WBS Perencanaan Proyek

WBS merupakan pondasi untuk perencanaan proyek. WBS dibuat sebelum ketergantungan diidentifikasi dan lamanya aktifitas pekerjaan diestimasi. WBS juga dapat digunakan untuk mengidentifikasi tugas-tugas dalam model perencanaan proyek. Oleh karena itu, idealnya rancangan WBS sendiri harusnya telah diselesaikan sebelum pengerjaan perencanaan proyek (*project plan*) dan penjadwalan proyek (*project schedule*).

Dengan memanfaatkan daftar pekerjaan pada WBS, akan dapat diperkirakan lamanya waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan setiap pekerjaan tersebut. Perkiraan bisa dilakukan dengan mempertimbangan beberapa hal, antara lain ketersediaan sumber daya dan kompleksitas. Selanjutnya dilakukan penjabaran dalam kalender (*flow time*). Beberapa model pendekatan bisa digunakan untuk menghitung perkiraan waktu yang diperlukan:

- a. *Most optimistic*: Merupakan waktu ideal untuk menyelesaikan pekerjaan, diasumsikan segala sesuatunya berjalan lancar, dan sempurna.

- b. *Most likely*: Merupakan waktu yang dibutuhkan pada kondisi kebanyakan, tipikal dan normal.
- c. *Most pessimistic*: Merupakan waktu yang dibutuhkan ketika keadaan paling sulit terjadi.

Setelah WBS berhasil disusun dan perkiraan lama waktu pelaksanaan telah dihitung, selanjutnya dilakukan penyusunan jadwal kerja. Pada dasarnya ada dua jenis model deskripsi penjadwalan, yaitu:

- Bar Chart yang hanya menerangkan *flow time* dari setiap pekerjaan dan tanpa keterkaitan antar pekerjaan. Deskripsi ini paling baik digunakan pada presentasi
- Network diagram yang menunjukkan keterkaitan antar tugas dan mengidentifikasi saat kritis pada jadwal.

2.7 Aplikasi Microsoft Project

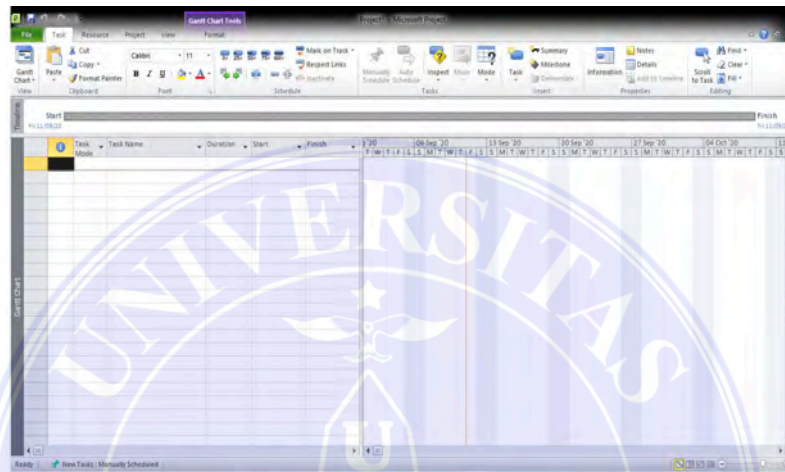
Microsoft Project merupakan software administrasi proyek, yang digunakan untuk melakukan perencanaan, pengelolaan, pengawasan, dan pelaporan data dari suatu proyek. Microsoft project memberikan unsur-unsur manajemen proyek yang sempurna dengan memadukan kemudahan penggunaan, kemampuan, dan fleksibilitas sehingga penggunaannya dapat mengatur proyek secara efektif dan efisien.

Keunggulan dari Microsoft project adalah kemampuannya menangani perencanaan suatu kegiatan, pengorganisasian dan pengendalian waktu, dan biaya yang mengubah masukan data menjadi sebuah hasil data yang sesuai dengan tujuan. Kelengkapan fasilitas dan kemampuan dalam pengelolaan data-data

proyek, membuat software ini memudahkan pemakainya menyelesaikan pekerjaan yang berhubungan dengan olah data proyek konstruksi.

2.7.1 Tahapan Penggunaan *Microsoft Project* Dalam Pekerjaan Konstruksi

Untuk memulai *Microsoft project* 2010, dapat dilakukan dengan klik start > all program > *Microsoft Project* 2010. Maka tampilannya akan seperti dibawah ini.

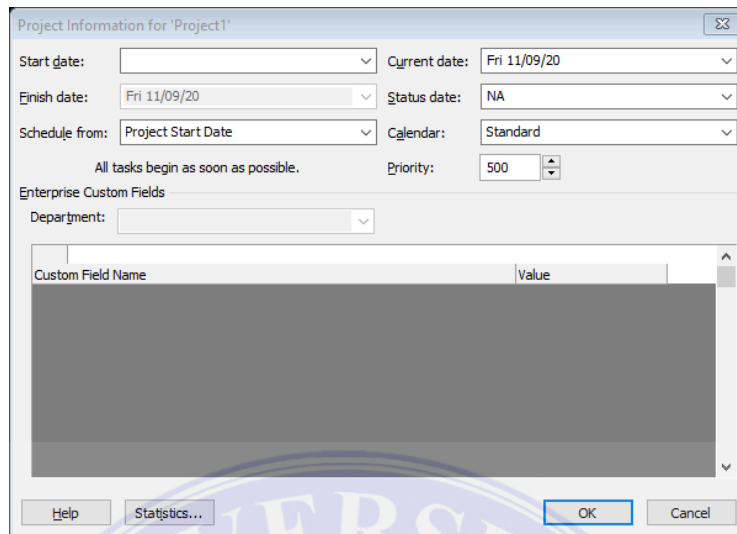


Gambar 2.7 Tampilan awal *Microsoft Project* 2010

Sumber: Aplikasi *Microsoft Project* 2010

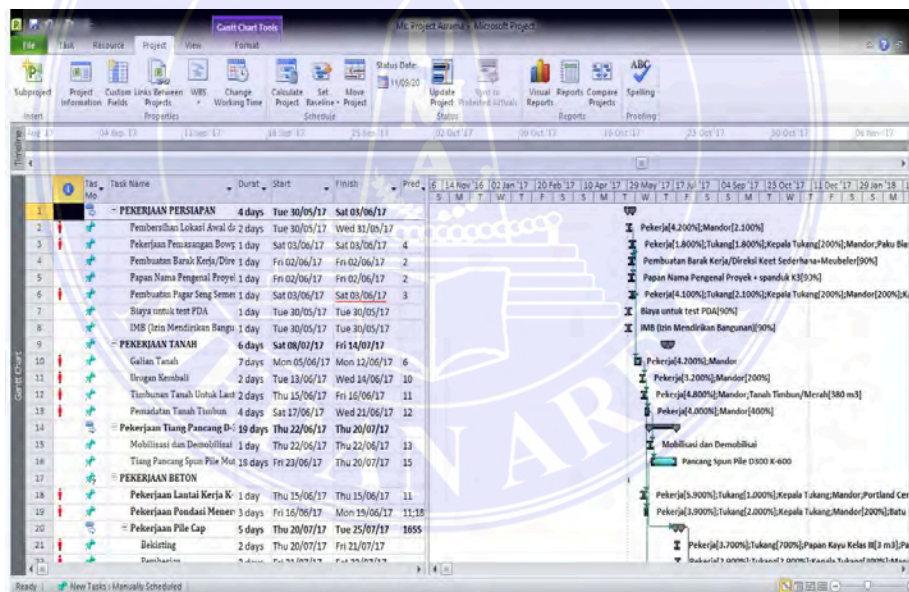
Selanjutnya memasukkan data-data proyek

- a. Pada ribbon project, klik ikon project information
- b. Klik panah bawah *start date*. Kalender pemilih akan muncul, lalu pilih tanggal dimulainya proyek kemudian kalender akan ditutup dan tanggal akan ditampilkan pada kotak *start date*.
- c. Klik Ok, kotak *dialog project information*
- d. Menentukan kalender proyek selanjutnya klik ok



Gambar 2.8 Tampilan Kalender Microsoft Project 2010
Sumber: Aplikasi Microsoft Project 2010

Memasukkan pekerjaan dan durasi di masing-masing kegiatan



Gambar 2.9 Tampilan Pekerjaan dan Durasi Microsoft Project 2010
Sumber: Aplikasi Microsoft Project 2010

Selanjutnya setelah pekerjaan dan durasi dimasukkan maka tampilan hasil perhitungannya dapat dilihat di menu ribbon, klik visual report maka akan ditampilkan hasil sesuai dengan keinginan.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini menggambarkan kondisi proyek tertentu dengan analisis data-data yang sudah ada. Analisis data menggunakan metode analitis dan deskriptif. Analitis berarti data yang sudah ada diolah sedemikian rupa sehingga menghasilkan hasil akhir yang dapat disimpulkan. Sedangkan deskriptif maksudnya adalah dengan memaparkan masalah-masalah yang sudah ada atau tampak. Tujuan dari penelitian ini adalah mengungkapkan fakta, keadaan, fenomena, variabel dan keadaan yang terjadi saat penelitian dan menyuguhkan apa adanya.

3.2 Pengumpulan Data

Data dalam penelitian ini diperoleh dari pihak kontraktor pelaksana Pembangunan Gedung Asrama P4TK data tersebut meliputi:

3.2.1 Data Primer

Data primer adalah sebagai berikut: Rencana Anggaran Biaya (RAB), Daftar harga satuan bahan, alat dan upah tenaga kerja, time schedule dan kurva S, daftar penggunaan bahan, alat, dan jumlah tenaga kerja.

3.2.2 Data Sekunder

Data sekunder dari proyek proyek Pembangunan Gedung Asrama P4TK Medan adalah: sumber daya manusia (sdm)/ tenaga kerja, data pengadaan atau kebutuhan material di lapangan.

Data-data proyek

Lokasi Proyek : Jl. Setiabudi Medan No. 75 Helvetia Medan

Biaya Proyek : Rp. 20.575.334.000

Jenis Proyek : Proyek Pembangunan Renovasi Gedung Asrama P4TK

Waktu Proyek : 2017

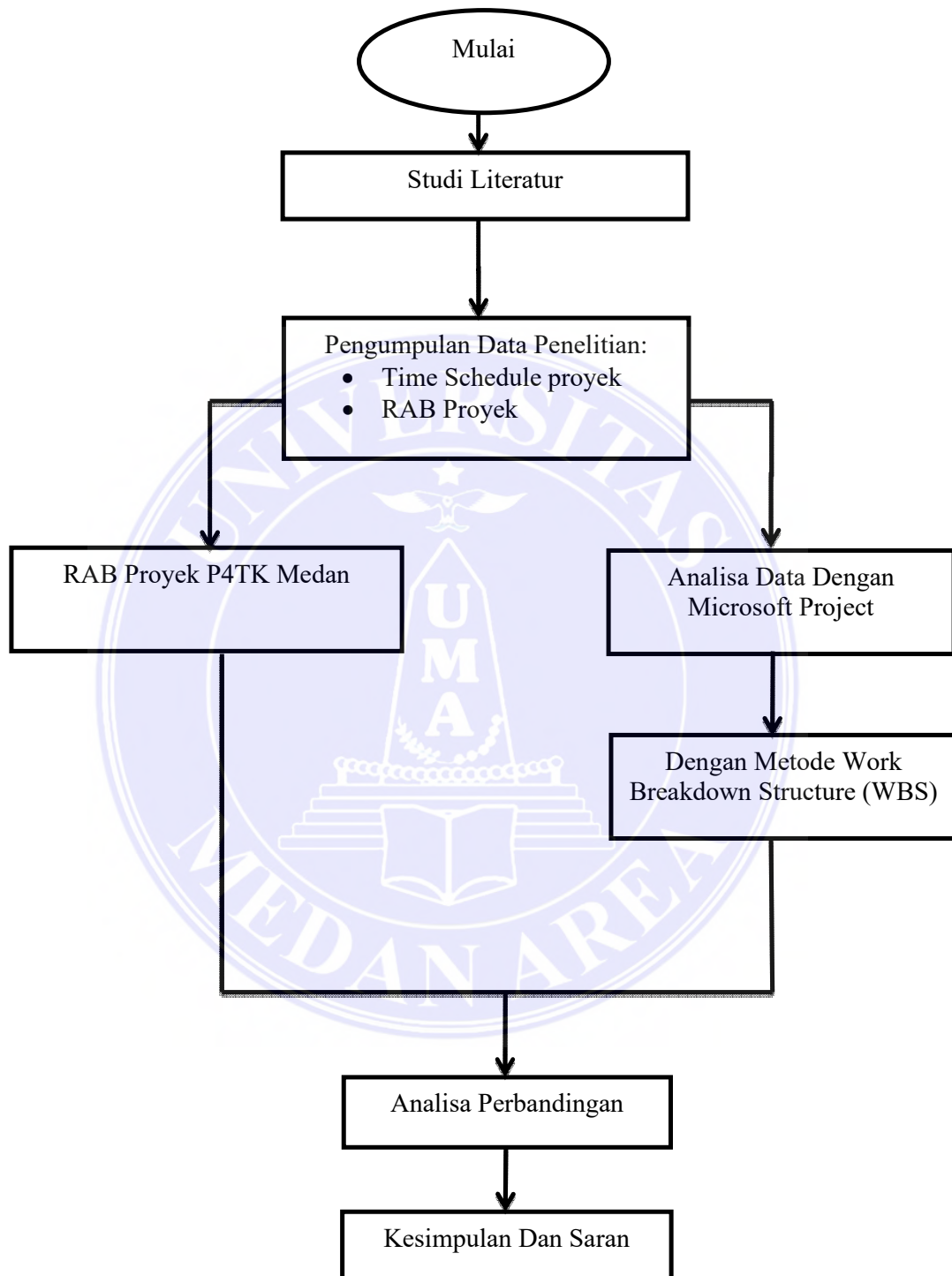
Pemilik Proyek : Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Pendidikan

3.3 Analisis Data

Untuk mencapai tujuan penelitian proses penelitian yang membuat perencanaan jadwal proyek dan anggaran biaya pada proyek Pembangunan asrama P4TK Medan dengan WBS, Maka Langkah-Langkah Pembuatan WBS antara lain:

1. Nama Proyek yang akan dilaksanakan sebagai level-1.
2. Menjabarkan Proyek dan membaginya menjadi bagian sub berdasarkan lokasi per lantai, dan didapatkan likasnya dari lantai 1 sampai lantai 6 sebagai level-2
3. Memecahkan level-2 yaitu masing-masing lantai menjadi unit terkecil sebagai level-3.
4. Memecahkan level-3 menjadi detail terkecil lagi sehingga didapatkan pekerjaan yang lebih spesifik atau yang lebih kecil sebagai level-4.
5. Setelah proyek dijabarkan kemudian diberi nomor atau kode, system penomoran berdasarkan lokasi dan level Proyek.
6. WBS yang telah disusun didapatkan sumber daya dan jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan dan bahan yang digunakan. WBS dibuat dengan alat bantu software Microsoft Project.

3.4 Kerangka Penelitian



Gambar 3.1 Diagram Alir

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

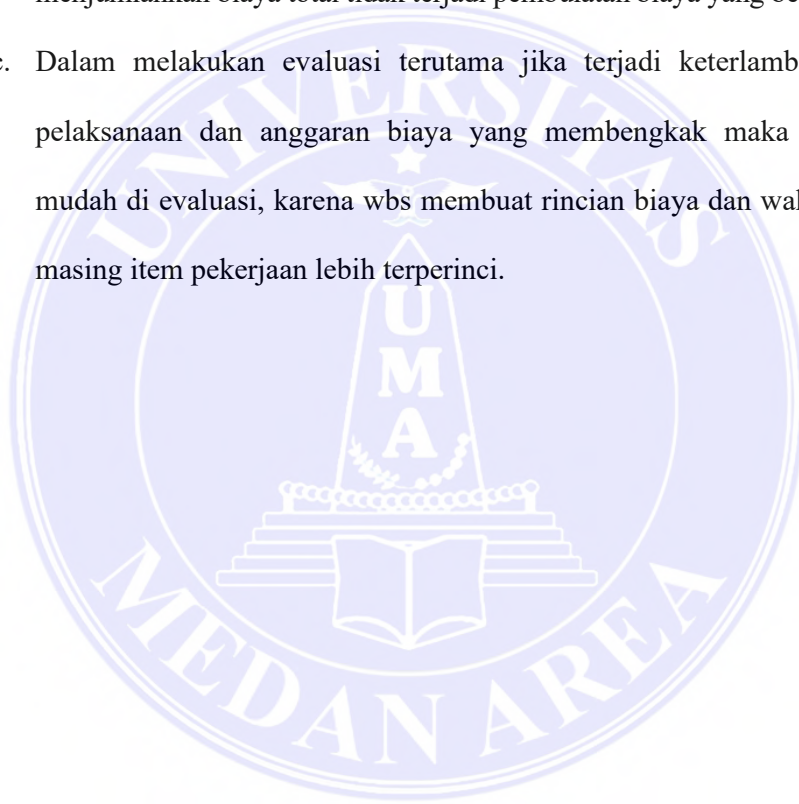
5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapatkan dari hasil perencanaan waktu dan anggaran biaya dengan Metode Work Breakdown Structur adalah:

- a. Waktu dan Biaya proyek yang diperoleh dengan Metode WBS adalah 195 hari dengan biaya Rp.20.557.135.000, sedangkan waktu dan biaya rencana di proyek 195 hari dengan biaya Rp.20.575.334.000. Sehingga didapatkan durasi waktu sama sedangkan untuk biaya dengan metode WBS lebih hemat Rp. 18.199.000.
- b. Dengan menggunakan metode Work Breakdown Structure waktu dan anggaran biaya pelaksanaan dan alokasi biaya setiap item kegiatan akan lebih terjadwal pada setiap item pekerjaan di masing-masing lantai.

5.2 Saran

- a. Perencanaan pengendalian proyek pemecahan dapat dilakukan sampai dengan level yang lebih rendah sehingga setiap item pekerjaan lebih terperinci.
- b. Analisis dengan Microsoft project diperlukan ketelitian dalam pembualatan jumlah tenaga pekerja dan volume bahan yang digunakan, supaya dalam menjumlahkan biaya total tidak terjadi pembulatan biaya yang besar.
- c. Dalam melakukan evaluasi terutama jika terjadi keterlambatan waktu pelaksanaan dan anggaran biaya yang membengkak maka akan lebih mudah di evaluasi, karena wbs membuat rincian biaya dan waktu masing-masing item pekerjaan lebih terperinci.



DAFTAR PUSTAKA

- Dimiyati, AH, Nurjaman, K. 2016. *Manajemen Proyek*. Bandung: Cv Pustaka Setia
- Dinas Perumahan. 2017. Daftar Harga Upah dan Bahan Daftar Analisa Harga Satuan. Medan: Dep Diknas Perumahan
- Husen, A. 2011. *Manajemen Proyek*. Yogyakarta: Cv Andi Offset
- Maddeppungeng, Andi, Irma Suryani, dan Mohamad Iskandar. 2012. Analisis Pengendalian Penjadwalan Pembangunan Gedung Administrasi Universitas Pendidikan Indonesia (UPI) Kampus Serang Menggunakan Metode *Work Breakdown Structure* (WBS) dan Kurva-S. *Junal Fondasi*, 4(1), 3-4.
- Nurhayati. 2010. *Manajemen Proyek*. Medan: Graha Ilmu
- PMI. (2006). *Practice Standard for Work Breakdown Structure Second Edition*. Pennsylvania: Project Management Institute
- Project Management Institute. (2013). *Project Management Body of Knowledge – Fifth Edition*. Pennsylvania: Project Management Institute, Inc
- Project Management Institute. 2000. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK)*. United States: PMI Publications.
- Soeharto, Iman. *Manajemen proyek : Dari Konseptual Sampai Operasional. Edisi 1*, Jakarta : Erlangga, 1995
- Widiasanti, I, Lenggogeni. *Manajemen Konstruksi*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya

LAMPIRAN

Uraian salah satu pekerjaan

Uraian Pekerjaan Pemasangan Bouwplank

Jumlah Pekerja

Nama Pekerjaan		Koefisien Kerja per satuan pekerjaan (a)	Kemampuan Pekerja Menyelesaikan Pekerjaan 1 hari (1/a)	Vol. Pekerja	Jumlh Hari Mengerjakan kes proyek (1 orang)	Rencana Hari Kerja	Jumlah Orang Yang Dibutuhkan
Pemasangan Bouwplank	Pekerja	0.100	10.00	178.74	17.87	1 Hari	18 Orang
	Tukang	0.100	10.00	178.74	17.87	1 Hari	18 Orang
	K.Tukang	0.010	100.00	178.74	17.87	1 Hari	1 Orang
	Mandor	0.005	200.00	178.74	17.87	1 Hari	1 Orang

Nama Material	Koefisien	Volume		Nilai	Satuan
Kayu balok 5/7	0.012	178.74	2.14488	2.2	M3
Paku 2"-3"	0.02	178.74	3.5748	3.6	Kg
Kayu papan 3/20	0.007	178.74	1.25118	1.3	M3

Biaya Total

Pekerja	18 orang x Rp. 75.000	= Rp. 1.350.000
Tukang	18 orang x Rp. 100.000	= Rp. 1.800.000
K.Tukang	1 orang x Rp. 110.000	= Rp. 110.000
Mandor	1 orang x Rp. 100.000	= Rp. 100.000
Kayu balok 5/7		= Rp. 2.500.000
Paku 2"-3"		= Rp. 13.000
Kayu papan 3/20		= Rp. 2.500.000
		= Rp. 8.373.000
		10% = Rp. 837.300
		Biaya Total = Rp. 9.334.000



TAMPAK DEPAN
SKALA 1 : 100

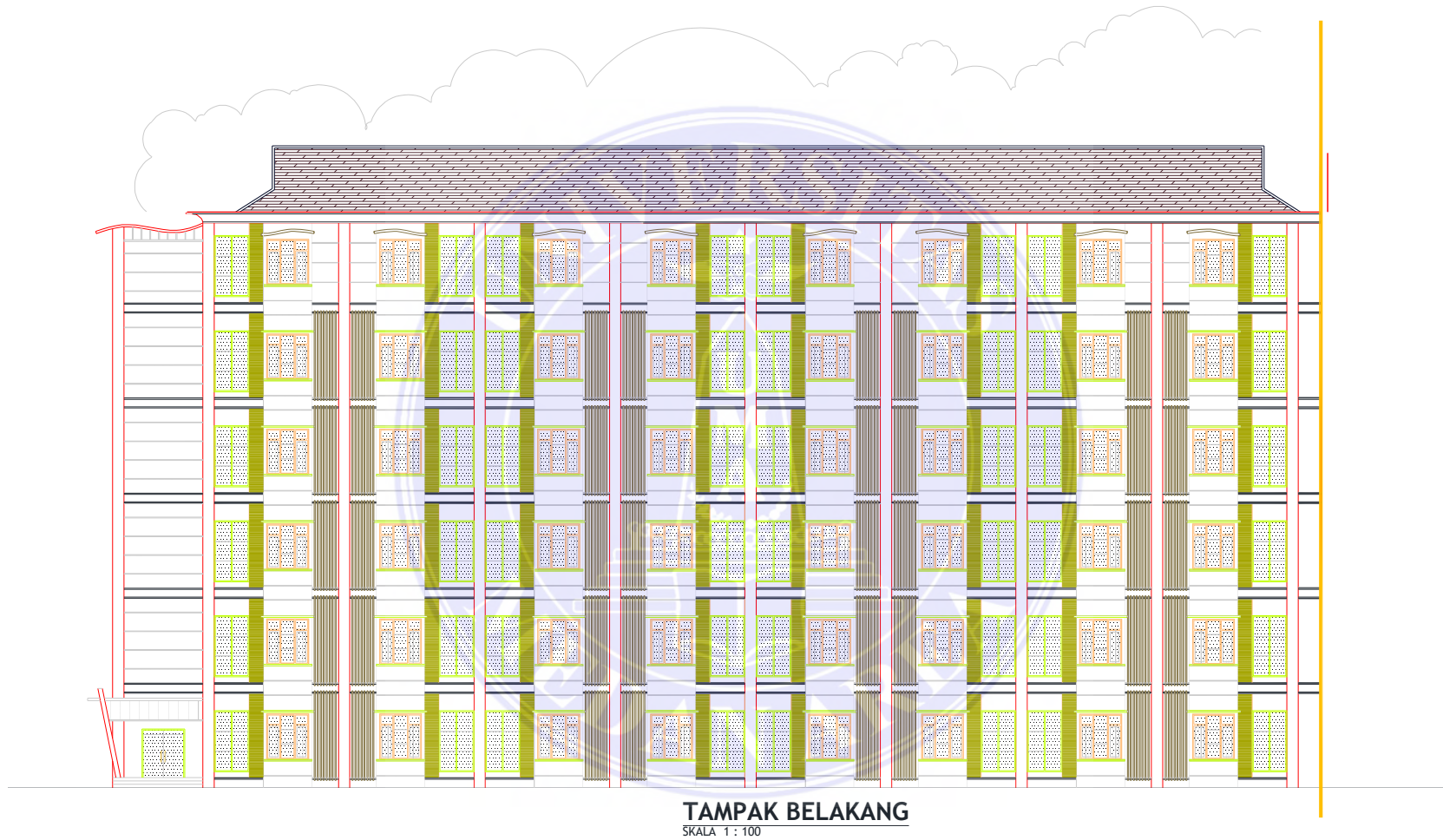
UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 21/12/21

Access From (repository.uma.ac.id)21/12/21



UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 21/12/21

Access From (repository.uma.ac.id)21/12/21

DOKUMENTASI FOTO Proses Pembangunan Gedung Asrama



Pemasangan Bekisting Kolom



Pemasangan Bekisting Balok Lantai



Kolom dan Lantai

