

**ANALISIS PERBANDINGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA  
SALURAN IRIGASI METODE PRECAST DAN METODE  
KONVENSIONAL**

**SKRIPSI**

**OLEH :**

**KHAIRUNNISA NADIAWATY ANGGRAINI**

**188110147**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

**2023**

**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 28/11/23

Access From (repository.uma.ac.id)28/11/23

# **ANALISIS PERBANDINGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA SALURAN IRIGASI METODE PRECAST DAN METODE KONVENSIONAL**

## **SKRIPSI**

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Dalam Ujian

Sidang Sarjana Teknik Sipil Strata Satu

Universitas Medan Area

Oleh :

**Khairunnisa Nadiawaty Anggraini**

**188110147**

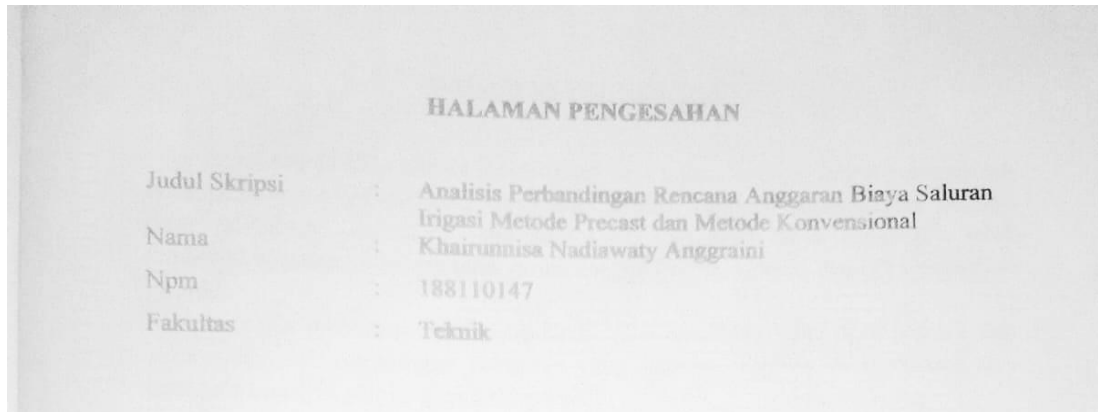


**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

**2023**



### HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis 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 saksi 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, 30 Oktober 2023



Khairunnisa Nadiawaty Anggraini

188110147

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : Khairunnisa Nadiawaty Anggraini  
Npm : 188110147  
Program Studi : Teknik Sipil  
Fakultas : Sipil  
Jenis Karya : Skripsi

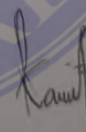
Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (Non-exclusive Royalty – Free Right)** atas karya saya yang berjudul “Analisa Perbandingan Rencana Anggaran Biaya Saluran Irigasi Metode *Precast* dan Metode Konvensional”.

Beserta perangkat yang ada (jika dibutuhkan). Dengan hak bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*) merawat dan mempublikasikan tugas akhir/skripsi/tesis saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan

Pada Tanggal : 30 Oktober 2023

Yang menyatakan



(Khairunnisa Nadiawaty Anggraini)

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Jakarta Pada tanggal 19 Juni 1999 dari ayah (alm) Syamsul Bahri dan ibu (alm) Lela. Penulis merupakan putri ke 4 dari 4 bersaudara.

Tahun 2017 penulis lulus dari SMK Bandara Tangerang dan pada tahun 2018 terdaftar mahasiswi Fakultas Teknik Sipil Universitas Medan Area.

Selama mengikuti perkuliahan pada tahun 2021 penulis melakukan praktek kerja lapangan (PKL) di Pembangunan Moring Dolphin untuk Kapal Tanker Pertamina daerah Belawan.




## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala karuniaNya sehingga skripsi ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian ini ialah Rencana Anggaran Biaya dengan judul Analisis Perbandingan Rencana Anggaran Biaya Saluran Irigasi Metode Precast dan Metode Konvensional.

Terima kasih penulis sampaikan kepada Ir. Melloukey Ardan, M.T selaku pembimbing yang telah banyak memberikan saran, dan Ibu Tika Ermita Wulandari, S.T., M.T. selaku Ka. Prodi Teknik Sipil yang telah banyak memberikan kritik dan juga saran. Disamping itu penghargaan penulis sampaikan kepada teman – teman penulis yang telah membantu penulis selama melaksanakan penelitian. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada alm. Ibu, alm. Ayah, alm. Nenek dan juga kepada saudara kandung saya atas segala doa dan perhatiannya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat baik untuk kalangan pendidikan maupun masyarakat. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

Penulis



(Khairunnisa Nadiawaty Anggraini)

## ABSTRAK

Proyek dinyatakan berhasil apabila jumlah biaya yang dikeluarkan secara efisien, waktu pengerjaan yang tepat, dan baiknya kualitas produk yang dihasilkan. Dalam dunia konstruksi, faktor biaya adalah bahan pertimbangan yang paling utama karena jumlah investasinya yang besar serta bersifat rentan terhadap resiko kegagalan. Pentingnya perkiraan biaya harus dilakukan dalam pengelolaan biaya proyek secara menyeluruh. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan metode kerja apa saja yang paling efektif dan efisien dari segi biaya pada pekerjaan saluran irigasi dengan Metode Beton Konvensional dan Beton Precast. maka diperoleh Rencana Anggaran Biaya pada kedua metode tersebut. Rencana Anggaran Biaya yang didapatkan pada pekerjaan metode precast sebesar Rp.86.143.837,23 (Delapan Puluh Enam Juta Seratus Empat Puluh Tiga Ribu Delapan Ratus Tiga Puluh Tujuh Koma Dua Tiga Rupiah) sedangkan Rencana Anggaran Biaya untuk Metode Konvensional sebesar Rp.189.914.763,38 (Seratus Delapan Puluh Sembilan Juta Sembilan Ratus Empat Belas Ribu Tujuh Ratus Enam Puluh Tiga Koma Tiga Delapan Rupiah). Untuk harga pekerjaan per satu meter yang didapatkan pada pekerjaan Metode Precast sebesar Rp.319.051,00 (Tiga Ratus Sembilan Belas Ribu Lima Puluh Satu Rupiah), sedangkan Metode Konvensional sebesar Rp.703.388,00 (Tujuh Ratus Tiga Ribu Tiga Ratus Delapan Puluh Delapan Rupiah). Kemudian untuk selisih pekerjaan per satu meter hasil dari pekerjaan Metode Precast dengan Metode Konvensional sebesar Rp.103.770.927,15 (Seratus Tiga Juta Tujuh Ratus Tujuh Puluh Ribu Sembilan Ratus Dua Puluh Tujuh Koma Lima Belas Rupiah). Data tersebut menunjukkan pekerjaan Metode Precast lebih tinggi dibandingkan Metode Konvensional dengan persentase sebesar 5,4%.

Kata Kunci : Precast, Konvensional, Perbandingan



## ABSTRACT

*The project is declared successful if the costs are spent efficiently, the work time is right, and the quality of the product produced is good. In the world of construction, the cost factor is the most important consideration because the amount of investment is large and is susceptible to the risk of failure. The importance of cost estimates must be carried out in overall project cost management. This research aims to find out what work methods are most effective and cost efficient in irrigation canal work using Conventional Concrete and Precast Concrete Methods. then a Cost Budget Plan is obtained using both methods. The cost budget plan obtained for the precast method work is Rp. 86,143,837.23 (Eighty Six Million One Hundred Forty Three Thousand Eight Hundred Thirty Seven Point Two Three Rupiah) while the Cost Budget Plan for the Conventional Method is Rp. 189,914,763 .38 (One Hundred Eighty Nine Million Nine Hundred Fourteen Thousand Seven Hundred Sixty Three Point Three Eight Rupiah). The price for work per one meter obtained from the Precast Method work is IDR 319,051.00 (Three Hundred Nineteen Thousand and Fifty One Rupiah), while the Conventional Method is IDR 703,388.00 (Seven Hundred Three Thousand Three Hundred Eighty Eight Rupiah ). Then the difference in work per one meter results from the Precast Method work with the Conventional Method is IDR 103,770,927.15 (One Hundred Three Million Seven Hundred Seventy Thousand Nine Hundred Twenty Seven Point Fifteen Rupiah). This data shows that the Precast Method work is higher than the Conventional Method with a percentage of 5.4%.*

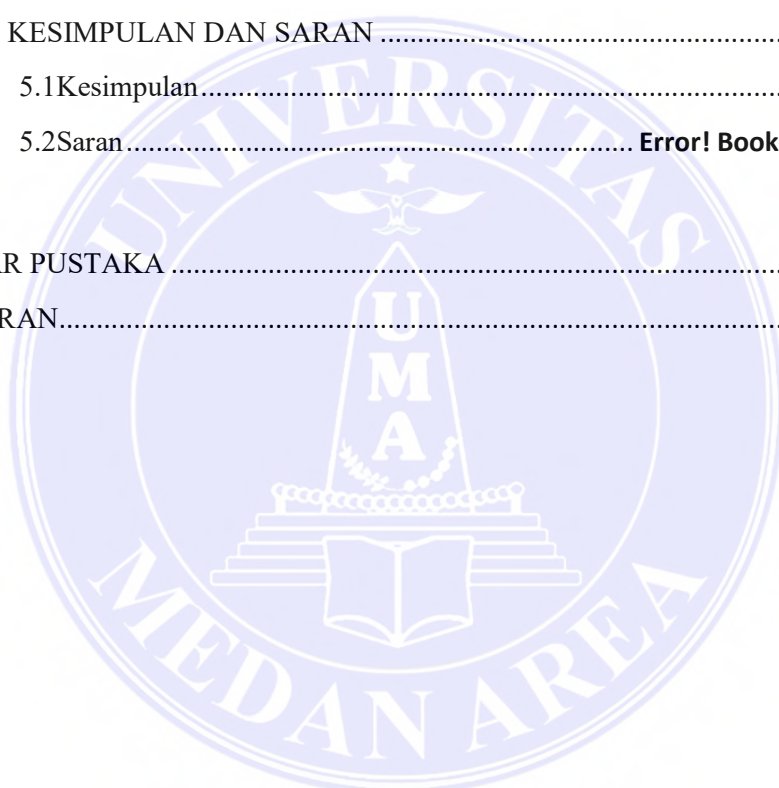
*Keywords : Precast, Coventional, Comparison*

## DAFTAR ISI

COVER.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
HALAMAN PERNYATAAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
RIWAYAT HIDUP.....	v
KATA PENGANTAR.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT</i> .....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Lingkup Penelitian.....	3
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penelitian Sebelumnya.....	6
2.2 Proyek.....	8
2.3 Manajemen Biaya Proyek.....	9
2.4 Estimasi Biaya.....	10
2.4.1 Jenis – jenis Estimasi Biaya Proyek.....	13
2.4.2 Metode – metode Estimasi Biaya Proyek.....	15
2.4.3 Estimasi Biaya Tahap Konseptual.....	18
2.4.4 Tingkat Estimasi Biaya Tahap Konseptual.....	19
2.4.5 Karakteristik Estimasi Biaya Tahap Konseptual.....	20
2.4.6 Proses Estimasi Biaya Konstruksi Tahap Konseptual.....	22

2.5	Dasar-Dasar <i>Cost Signification</i> Model.....	24
2.5.1	Tahapan <i>Cost Significant</i> Model .....	25
2.6	Rencana Anggaran Biaya.....	27
2.7	Analisa Harga Satuan.....	31
2.7.1	Analisa Harga Satuan Pekerjaan.....	32
2.7.2	Analisa Harga Satuan Upah.....	36
2.7.3	Analisa Harga Satuan Alat .....	38
2.8	Metode Perhitungan .....	39
2.8.1	Analisa Harga Satuan Metode BOW .....	39
2.8.2	Analisa Harga Satuan SNI.....	40
2.8.3	Analisa Harga Satuan PERMEN .....	41
2.8.4	Perhitungan Bobot Pekerjaan .....	42
2.9	Jenis Anggaran Biaya .....	42
2.10	Peranan Biaya Kontruksi .....	43
2.11	Perkiraan Biaya Kontruksi .....	45
2.11.1	Kualitas Perkiraan Biaya .....	46
2.11.2	Kualitas Biaya Proyek .....	47
2.11.3	Metode Perkiraan Biaya .....	49
2.11.4	Biaya Kontruksi Proyek.....	50
2.12	Kendala – kendala Penyusunan Rencana Anggaran Biaya (RAB) .....	52
2.13	Tahap Penyusunan Rencana Anggaran Biaya .....	53
2.14	Pengertian Metode Beton Konvensional .....	56
2.15	Pengertian Metode Beton Pracetak U <i>Ditch</i> .....	57
2.15.1	Komponen Beton Pracetak U <i>Ditch</i> .....	59
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....		62
3.1	Lokasi Penelitian dan Waktu Penelitian.....	62
3.2	Tahapan Penelitian.....	62
3.2.1	Survei Lapangan.....	63
3.2.2	Studi Literatur .....	63
3.3.3	Pengambilan Data .....	63
3.4	Analisis Data.....	64

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	68
4.1 Item Pekerjaan .....	68
4.2 Perhitungan Volume Pekerjaan.....	68
4.3 Daftar Harga Dasar Upah, Bahan dan Alat .....	71
4.4 Analisa Harga Satuan Pekerjaan dan Bahan .....	73
4.5 Rencana Anggaran Biaya.....	77
4.6 Perbandingan Metode <i>Konvensional</i> dan Metode <i>Precast</i> .....	78
4.7 Hasil Pembahasan Analisis .....	79
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....	81
5.1 Kesimpulan.....	81
5.2 Saran.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
DAFTAR PUSTAKA .....	82
LAMPIRAN.....	86



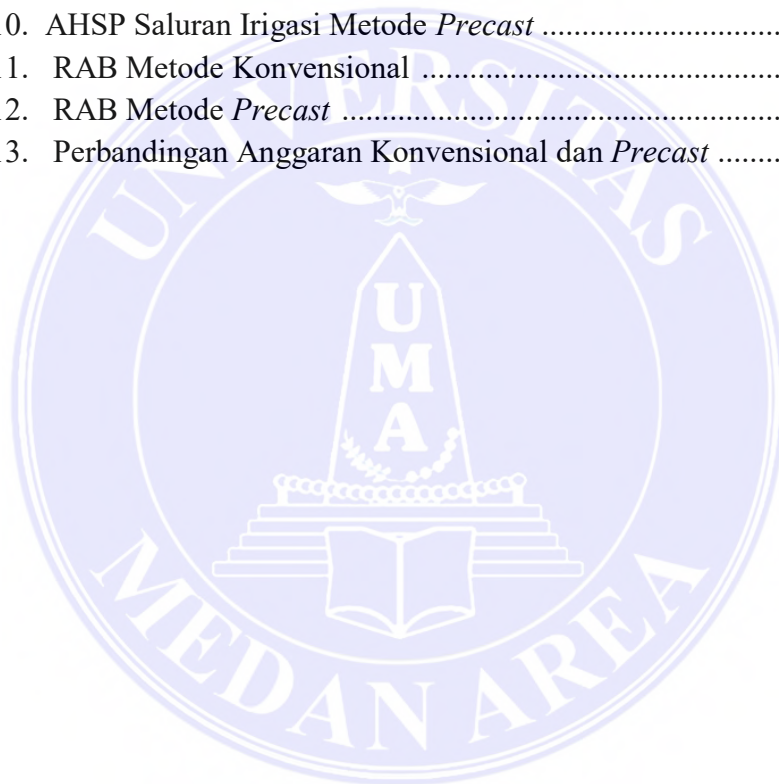
## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Skema Harga Satuan Pekerjaan .....	34
Gambar 2. Tahapan penyusunan Rencana Anggaran Biaya .....	55
Gambar 3. Lokasi Penelitian .....	62
Gambar 4. Skema Tahap Analisis Data.....	64
Gambar 5. Skema Tahap Penyusunan Rencana Anggaran Biaya .....	66
Gambar 6. Bagan Alir Penelitian .....	67



## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Item Pekerjaan .....	68
Tabel 2. Daftar Harga Dasar Upah, Bahan dan Alat Metode Konvensional .....	71
Tabel 3. Harga Bahan Metode Konvensional .....	72
Tabel 4. Daftar Harga Upah Metode Konvensional .....	72
Tabel 5. Daftar Harga Dasar Upah, Bahan dan Alat Metode <i>Precast</i> .....	73
Tabel 6. AHSP Galian Tanah Metode Konvensional .....	73
Tabel 7. AHSP Pemasangan Batu Kali Metode Konvensional .....	74
Tabel 8. AHSP Plesteran Metode Konvensional .....	75
Tabel 9. AHSP Saluran Irigasi Metode <i>Precast</i> .....	75
Tabel 10. AHSP Saluran Irigasi Metode <i>Precast</i> .....	76
Tabel 11. RAB Metode Konvensional .....	77
Tabel 12. RAB Metode <i>Precast</i> .....	78
Tabel 13. Perbandingan Anggaran Konvensional dan <i>Precast</i> .....	79



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Proyek merupakan serangkaian kegiatan investasi yang melibatkan sumber – sumber produksi seperti uang, tenaga kerja dan alat dalam pengerjaannya untuk menghasilkan suatu barang dan jasa dengan tujuan mendapatkan suatu keuntungan dalam jangka waktu tertentu. Proyek merupakan aktivitas usaha yang kompleks yang dibatasi oleh waktu, anggaran, sumber daya, serta spesifikasi teknis yang kemudian dirancang dengan tujuan memenuhi keinginan pelanggan (Bappenas TASRRP,2003).

Diselenggarakannya suatu proyek konstruksi dilakukan melalui sistem manajemen proyek. Proyek dinyatakan berhasil apabila jumlah biaya yang dikeluarkan secara efisien, waktu pengerjaan yang tepat, dan baiknya kualitas produk yang dihasilkan. Dalam dunia konstruksi, faktor biaya adalah bahan pertimbangan yang paling utama karena jumlah investasinya yang besar serta bersifat rentan terhadap resiko kegagalan. Pentingnya perkiraan biaya harus dilakukan dalam pengelolaan biaya proyek secara menyeluruh.

Biaya konstruksi dapat dilakukan dengan berbagai metode. Seluruh metode anggaran biaya memiliki kelebihan dan kekurangannya masing – masing. Metode anggaran biaya konstruksi misalnya Metode Lapangan/Kontraktor, Metode SNI, Metode BOW. Metode lapangan merupakan metode yang menganadalkan pengalaman kontraktor untuk memperkirakan biaya yang akan digunakan untuk membuat bangunan konstruksi. Metode SNI merupakan metode terbaru yang

digunakan kontraktor saat ini. Penggunaan metode SNI lebih detail daripada metode yang lainnya. Metode BOW (*Bugerlijke Openbare Werken*) merupakan metode penganggaran biaya yang paling tua.

Rencana Anggaran Biaya proyek adalah suatu perhitungan dari banyaknya biaya yang diperlukan untuk bahan dan upah, serta biaya tak langsung yang berhubungan dengan pelaksanaan suatu proyek konstruksi. Dengan kata lain Rencana Anggaran Biaya adalah harga dari suatu bangunan yang telah dihitung secara teliti, cermat dan memenuhi syarat. Anggaran biaya pada tipe bangunan yang sama tentunya akan memiliki harga yang berbeda dikarenakan dari segi harga bahan dan juga upah pekerja dimasing masing daerah berbeda.

Ada beberapa jenis sistem pemberian upah dalam suatu proyek konstruksi diantaranya sistem pengupahan berdasarkan waktu, yakni memberikan upah berdasarkan waktu untuk pekerjaan yang telah dilakukan oleh tukang seperti kerja harian. Ada pula sistem upah dengan borongan, yaitu memberikan upah secara langsung berdasarkan jumlah produksi pengerjaan yang dihasilkan oleh tukang.

Dengan kasus ini, dibutuhkan pemilihan metode yang tepat untuk pekerjaan Pembangunan saluran irigasi baik dari segi biaya. Pemilihan metode Pembangunan Jaringan Irigasi P3-TGAI Daerah Namu Sira-sira yang mudah dilaksanakan dilapangan akan mempengaruhi biaya pelaksanaan. Metode yang dapat dilaksanakan pada pekerjaan Saluran irigasi antara lain yaitu dengan Metode pengecoran Beton *Cast In-situ* atau *konvensional* maupun dengan Metode Beton *Precast* atau *Pracetak*, yang perlu diingat setiap metode memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing. Beton *Cast In-situ* adalah beton yang dibuat atau dituangkan secara langsung ke dalam bekisting di lokasi struktur tersebut, sedangkan beton *Precast*



atau pracetak merupakan konstruksi yang komponen pembentukannya dicetak atau dipabrikasi. (Badan Standarisasi Nasional, 2012).

Pemilihan metode ini perlu diperhatikan agar pelaksanaan pekerjaan dapat selesai tepat waktu dan dengan biaya yang efisien, sehingga penulis tertarik untuk menganalisis perbandingan biaya pekerjaan Saluran Irigasi dengan Metode Pengecoran Beton *Cast in-situ* atau *konvensional* dan dengan Metode Beton *Precast* atau beton pracetak.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah yang diambil dalam penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Berapakah perbandingan biaya pelaksanaan pekerjaan saluran irigasi dengan menggunakan metode beton *precast* dan beton *konvensional* ?
2. Apa metode kerja yang paling efektif dan efisien dari segi biaya pada pekerjaan saluran irigasi ?

## 1.3 Lingkup Penelitian

Agar pembahasan dan penyusunan skripsi terarah dan tidak menyimpang dari pokok penelitian, adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Lokasi penelitian ini dilakukan di Pembangunan Jaringan Irigasi P3-TGAI T.A 2023 Daerah Namu Sira-Sira Desa Selayang Baru Kecamatan Selesai Kabupaten Langkat.
2. Biaya yang diperhitungkan merupakan biaya upah dan bahan.
3. Penelitian ini menggunakan metode SNI.

4. Pekerjaan Beton *Precast* didapat dari Peraturan Walikota Medan Nomor 10 Tahun 2022 “Tentang Analisa Harga Satuan Pokok Kegiatan”.
5. Penelitian ditinjau berdasarkan jenis pekerjaan :
  - a. Galian tanah pondasi
  - b. Pasangan batu pondasi, dinding pondasi dan lantai saluran
  - c. Plesteran dinding saluran

#### 1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian

##### 1. Maksud

Maksud dari penelitian ini adalah untuk menganalisis perbandingan harga antara pekerjaan saluran irigasi dengan menggunakan Metode Beton *Konvensional* dan Beton *Precast*.

##### 2. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan metode kerja apa saja yang paling efektif dan efisien dari segi biaya pada pekerjaan saluran irigasi dengan Metode Beton *Konvensional* dan Beton *Precast*.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian Tugas Akhir ini antara lain:

##### 1. Bagi Ilmu Pengetahuan

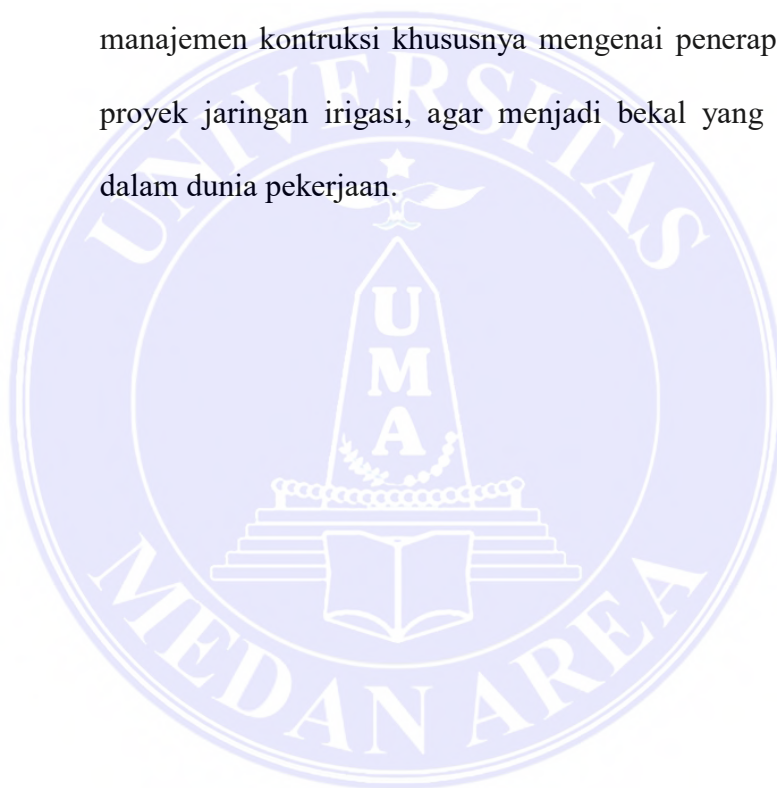
Penelitian ini merupakan pengembangan dari teori yang sudah ditemukan dengan memadukan kondisi di lapangan. Hasil penelitian ini akan mendapatkan rekomendasi/kesimpulan baru untuk dapat dikembangkan lagi pada waktu yang akan datang.

## 2. Bagi Perusahaan Kontraktor

Perusahaan kontraktor akan terbantu dengan penelitian ini, sebab dari penelitian ini akan didapatkan nilai rencana anggaran biaya (RAB) dan time schedule dari alternatif bahan konstruksi pada pembangunan proyek jaringan irigasi.

## 3. Bagi Peneliti

Penelitian ini bermanfaat dan dapat menambah wawasan ilmu manajemen konstruksi khususnya mengenai penerapan pembangunan proyek jaringan irigasi, agar menjadi bekal yang dapat digunakan dalam dunia pekerjaan.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Penelitian Sebelumnya

Penelitian terdahulu adalah salah satu acuan penulis dalam melakukan penelitian sehingga penulis dapat memperkaya teori yang digunakan dalam mengkaji penelitian yang dilakukan. Penelitian – penelitian sejenis ini telah dilakukan sebelumnya, sebab penelitian – penelitian terdahulu dirasa sangat penting dalam sebuah penelitian yang akan dilakukan. Beberapa penelitian terdahulu yang mendasari penelitian ini antara lain :

1. Fernando Sopacua (2020)

Penelitian ini membahas mengenai perbandingan rencana anggaran biaya dengan metode SNI dan rencana anggaran pelaksanaan kontraktor pada pembangunan pengganti bangunan di Yonif 611/AWL Kompi senapan A dan C di Samarinda Seberang. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan hasil perbedaan dari Rencana Anggaran Biaya dan Rencana Anggaran Pelaksanaan dari Harga Bahan dan Upah pada kegiatan Proyek. Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan dalam penyusunan penelitian ini dapat ditarik kesimpulan yaitu, hasil anggaran biaya yang lebih ekonomis adalah dengan Rencana Anggaran Pelaksanaan. Rencana Anggaran Pelaksanaan mempunyai hasil anggran biaya yang lebih ekonomis yaitu sebesar Rp. 940.376.000.00 dibandingkan dengan Rencana Anggaran Biaya yaitu sebesar Rp. 1.008.357.000.00 Dari

kedua metode tersebut mendapatkan selisih yang sangat besar yaitu Rp. 67.981.000.00. Hal ini terjadi karena nilai koefisien dan harga bahan dan upah untuk Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP) lebih rendah dibandingkan dengan Rencana Anggaran Biaya (RAB).

2. Kharisma Permata Sari, Utami Dewi Arman, Muhammad Ridwan (2021).

Penelitian ini membahas mengenai analisis perbandingan rencana anggaran biaya berdasarkan Metode SNI dengan perhitungan kontraktor. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan dan hasil estimasi yang lebih ekonomis dari perhitungan menurut Kontraktor dengan Metode SNI pada pekerjaan pembangunan Rumah Dinas Type 90. Mengacu pada penelitian ini dapat di simpulkan bahwa hasil analisis perhitungan rencana anggaran biaya pembangunan Rumah Dinas Type 90, diperoleh anggaran biaya dengan Metode SNI sebesar Rp.434.036.466,44 dan Metode Perhitungan menurut Kontraktor sebesar Rp.413.942.396,47. Selisih harga dari perhitungan dengan menggunakan Metode SNI dengan perhitungan menurut Kontraktor sebesar Rp.20.994.069,97 dan untuk persentase perhitungannya adalah sebesar 4,83%. Sehingga Perhitungan Anggaran Biaya menurut Kontraktor lebih ekonomis dibandingkan dengan Metode SNI.

## 2.2 Proyek

Suatu proyek merupakan upaya yang mengerahkan sumber daya yang tersedia, yang diorganisasikan untuk mencapai tujuan, sasaran dan harapan penting tertentu serta harus diselesaikan dalam jangka waktu terbatas sesuai dengan kesepakatan. (Dipohusodo, 1995). Dalam pengertian lain proyek merupakan suatu kegiatan dengan target yang harus diselesaikan dalam jangka waktu tertentu.

Terdapat 4 faktor yang akan berkaitan dan selalu ada didalam suatu proyek yang menjadi dasar ilmu manajemen proyek yaitu:

1. Ruang Lingkup, setiap proyek memiliki ruang lingkup pekerjaan yang harus dirinci dari awal sebelum proyek tersebut dimulai. Tujuannya adalah agar target pekerjaan menjadi jelas dan pekerjaan tidak melebar (melakukan hal-hal diluar sasaran proyek). Selain itu perincian ruang lingkup pekerjaan dapat membantu dalam menjabarkan kebutuhan alat dan bahan selama proyek berlangsung.
2. Waktu, setelah merinci ruang lingkup pekerjaan barulah kemudian dapat diestimasi lama waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek tersebut. Untuk memudahkan dalam melakukan manajemen proyek, waktu dibagi berdasarkan rincian dari target-target kecil yang harus diselesaikan.
3. Sumber Daya Manusia, Sumber Daya Manusia (SDM) adalah pelaksana sebagai bagian yang diperlukan untuk tercapainya tujuan proyek. Dibagi dalam beberapa bagian (divisi) sesuai dengan kebutuhan dalam proyek tersebut, namun secara umum SDM terdiri dari *Project Manager*, *Supervisor*, dan *Staff*.

4. Dana, dana ibarat bahan bakar bagi kendaraan. Tanpa bahan bakar maka kendaraan tidak dapat berjalan. Begitu pula dengan proyek. Tanpa adanya dana, proyek tidak dapat berjalan dengan lancar.

### 2.3 Manajemen Biaya Proyek

Manajemen biaya proyek (*Project Cost Management*) adalah pengendalian proyek untuk memastikan penyelesaian proyek sesuai dengan anggaran biaya yang telah disetujui. Hal-hal utama yang perlu diperhatikan dalam manajemen biaya proyek adalah sebagai berikut: perencanaan sumber daya, estimasi biaya, penganggaran biaya, dan pengendalian biaya. (Soemardi,2006).

1. Perencanaan sumber daya merupakan proses untuk menentukan sumber daya dalam bentuk fisik (manusia, peralatan, material) dan kuantitasnya yang diperlukan untuk melaksanakan aktivitas proyek. Proses ini sangat berkaitan erat dengan proses estimasi biaya.
2. Estimasi biaya adalah proses untuk memperkirakan biaya dari sumber daya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek. Bila proyek dilaksanakan melalui sebuah kontrak, perlu dibedakan antara estimasi biaya dengan nilai kontrak. Estimasi biaya melibatkan perhitungan kuantitatif dari biaya biaya yang muncul untuk menyelesaikan proyek. Sedangkan nilai kontrak merupakan keputusan dari segi bisnis di mana perkiraan biaya yang didapat dari proses estimasi merupakan salah satu pertimbangan dari keputusan yang diambil.
3. Penganggaran biaya adalah proses membuat alokasi biaya untuk masing masing aktivitas dari keseluruhan biaya yang muncul pada

proses estimasi. Dari proses ini didapatkan *Cost Baseline* yang digunakan untuk menilai kinerja proyek.

4. Pengendalian biaya dilakukan selama proyek berlangsung untuk mendeteksi apakah biaya actual pelaksanaan proyek menyimpang dari rencana atau tidak. Semua penyebab penyimpangan biaya harus terdokumentasi dengan baik sehingga langkah-langkah perbaikan dapat dilakukan.

## 2.4 Estimasi Biaya

Rekayasa pembangunan pada dasarnya merupakan suatu kegiatan yang berdasarkan analisis dari berbagai aspek untuk mencapai sasaran dan tujuan tertentu dengan hasil seoptimal mungkin. Aspek itu dapat dikelompokkan menjadi 4 tahapan yaitu (Kodoatie, 1995) :

1. Tahapan studi
2. Tahapan perencanaan
3. Tahapan pelaksanaan
4. Tahapan operasi dan pemeliharaan

Pada tahap perencanaan sangat penting untuk memperhatikan perkiraan biaya untuk membangun proyek karena memiliki fungsi dengan spektrum yang amat luas bagi masing-masing organisasi peserta proyek dengan penekanannya yang berbeda-beda. Bagi pemilik, angka yang menunjukkan jumlah perkiraan biaya akan menjadi salah satu patokan untuk menentukan kelanjutan investasi. Untuk kontraktor, keuntungan financial yang akan diperoleh tergantung kepada seberapa jauh kecakapannya membuat perkiraan biaya, bila penawaran harga yang diajukan terlalu



tinggi kemungkinan besar kontraktor yang bersangkutan akan mengalami kekalahan, sebaliknya bila memenangkan lelang dengan harga terlalu rendah akan mengalami kesulitan di belakang hari. Untuk konsultan, angka tersebut diajukan kepada pemilik sebagai usulan jumlah biaya terbaik untuk berbagai kegunaan sesuai perkembangan proyek dan sampai derajat tertentu, kredibilitasnya terkait dengan kebenaran atau ketepatan angka-angka yang diusulkan (Soeharto, 1997).

Perkiraan biaya atau estimasi biaya adalah seni memperkirakan (*the art of approximating*) kemungkinan jumlah biaya yang diperlukan untuk suatu kegiatan yang didasarkan atas informasi yang tersedia pada waktu itu (Soeharto, 1997). Dalam prosesnya, tiap-tiap kategori estimasi harus secara hati-hati dipersiapkan dari tingkat estimasi konseptual sampai pada estimasi detail untuk memperoleh keakuratan estimasi biaya konstruksi. Keakuratan estimasi biaya konstruksi seharusnya meningkat sesuai dengan perubahan proyek, dari perencanaan, desain hingga estimasi akhir pada saat penyelesaian proyek. Hal ini bisa diprediksi dari estimasi konseptual yang akan membentuk batasan, dengan tingkat keakuratannya relatif luas terhadap nilai kontrak proyek konstruksi, karena tidak semua gambaran desain dan detail disebutkan selama perencanaan awal.

Estimasi biaya dibedakan menjadi estimasi biaya konseptual dan estimasi biaya detail. Estimasi biaya konseptual adalah estimasi biaya berdasarkan konsep bangunan yang akan dibangun. Estimasi biaya konseptual ini bisa disebut juga sebagai perkiraan biaya pendahuluan. Sebagaimana telah disampaikan sebelumnya bahwa perkiraan biaya pendahuluan dikerjakan pada tahap konseptual di mana dalam tahap ini semua aspek yang berkaitan dengan rencana investasi dikembangkan, dikaji dan disaring untuk sampai pada suatu laporan yang dapat

dipakai sebagai dasar pengambilan keputusan untuk tahap berikutnya (Soeharto, 1997). Tuntutan yang harus dipenuhi untuk bisa berlanjutnya rencana investasi adalah kualitas perkiraan biaya yang berkaitan dengan akurasi estimasi biaya tersebut. Kualitas suatu estimasi biaya yang berkaitan dengan akurasi dan kelengkapan unsur-unsurnya tergantung pada hal-hal berikut (Soeharto, 1997) :

1. Tersedianya data dan informasi
2. Teknik atau metode yang digunakan
3. Kecakapan dan pengalaman estimator
4. Tujuan pemakaian perkiraan biaya

Tersedianya data dan informasi memegang peranan penting dalam hal kualitas perkiraan biaya yang dihasilkan. Hal ini juga memerlukan kecakapan, pengalaman serta judgement dari estimator dan tergantung pula dengan metode perkiraan biaya yang dipakai. Terkait dengan metode yang digunakan, dikenal beberapa metode estimasi biaya yaitu :

1. Metode parametrik
2. Metode dengan memakai daftar indeks harga dan informasi proyek terdahulu
3. Metode menganalisis unsur-unsurnya
4. Menggunakan metode faktor
5. *Quantity take off* dan harga satuan
6. *Unit price*
7. Memakai data dan informasi proyek yang bersangkutan

Metode yang akan digunakan tergantung pada keperluan dan tersedianya data serta informasi pada waktu itu (Soeharto, 1997).

#### 2.4.1 Jenis – jenis Estimasi Biaya Proyek

Estimasi biaya dilakukan beberapa kali selama perencanaan maupun saat proyek berlangsung. Estimasi pada tiap tahap, akan sangat mempengaruhi performa estimasi tahap berikutnya. Pada tahap pertama, estimasi biaya dipergunakan untuk mengetahui berapa besar biaya yang diperlukan untuk membangun proyek atau investasi, selanjutnya estimasi biaya berkembang, yaitu memiliki fungsi dengan spektrum yang amat luas dalam merencanakan dan mengendalikan sumber daya seperti material, tenaga kerja, pelayanan, maupun waktu.

Menurut Schexnayder dan Mayo (2004), jenis-jenis estimasi menurut peruntukannya ialah :

##### 1. Estimasi untuk Perencanaan Konseptual

Estimasi pada tahap ini hanya berdasar pada informasi atau parameter yang sangat general seperti, ukuran konstruksi, mutu konstruksi yang diantisipasi, serta kegunaan bangunan. Pada estimasi tahap konseptual ini, owner harus menyediakan *scope document*, yang berfungsi sebagai basis dari mana estimasi tersebut dijalankan. Estimasi biaya konseptual digunakan untuk menentukan fisibilitas proyek dan mengembangkan *project financing*. Ekspektasi akurasi pada estimasi tahap ini ialah  $\pm 15$  sampai 20%.

##### 2. Estimasi untuk Studi Kelayakan

Menggunakan informasi desain pendahuluan dan setelah lingkup proyek terdefinisi secara jelas, suatu estimasi untuk studi kelayakan dapat disiapkan. Item-item utama yang dibutuhkan dapat dicari biayanya dan menjadi input bagi estimasi. Dengan identifikasi lingkup proyek yang lebih baik tersebut, ekspektasi akurasi meningkat menjadi  $\pm 10$  sampai 15%.

### 3. Estimasi untuk *Engineering* dan Desain

Berdasarkan pada dokumen desain level skematik, kebutuhan utama proyek dapat diukur secara kuantitatif, dan tipe konstruksi dapat ditentukan. Contohnya kuantitas baja dalam ton, super struktur menggunakan baja atau beton. Suatu estimasi dengan tingkat akurasi  $\pm 5$  sampai dengan 10% dapat disediakan pada tahap ini.

### 4. Estimasi untuk Konstruksi

Ini merupakan perhitungan biaya berdasarkan set lengkap dari dokumen kontrak. Estimasi untuk konstruksi dapat dibuat berdasarkan biaya rata-rata historis atau dengan mendata pekerja serta pekerjaan dan menghitung biaya produksi. Metode yang digunakan bergantung pada tipe konstruksi. Seperti contohnya, konstruksi tipe gedung lebih banyak menggunakan data historis untuk perhitungannya, sementara konstruksi jalan raya biasanya mengacu pada produktivitas pekerjaan. Dalam tahap ini, ekspektasi akurasi ialah  $\pm 5\%$ .

### 5. Estimasi untuk *Change Order*

Estimasi ini dilakukan pada saat proyek telah berjalan yang diakibatkan oleh perubahan pekerjaan yang diminta oleh Owner pada proyek.

Untuk tiap-tiap tahapan estimasi tersebut tingkat keakurasian bergantung pada ketersediaan informasi, sehingga keakurasian bertambah sesuai dengan tingkatan tahapan proyek. Seperti pendapat Jamshid Sodikov, keakurasian estimasi biaya meningkat seiring dengan berjalannya tahapan proyek yang diakibatkan oleh bertambah detailnya informasi yang tersedia.

#### 2.4.2 Metode – metode Estimasi Biaya Proyek

Untuk melakukan estimasi biaya terdapat beberapa cara atau metode, sesuai dengan informasi yang tersedia atau tahapan konstruksi. Menurut Michael D. Dell’Isola (2002), metode estimasi biaya dapat dibagi menjadi empat kategori utama. Penjelasan akan masing-masing metode yaitu sebagai berikut :

##### 1. Metode Harga Unit Satuan

Metode harga unit satuan dapat juga dikategorikan menjadi pembagian empat kategori utama :

##### 1) Metode Akomodasi

Metode ini pada dasarnya merupakan metode dengan perhitungan kalkulasi dari biaya yang diperlukan dalam membangun suatu fasilitas berdasarkan major measure dari fasilitas tersebut. Seperti contohnya, estimasi biaya untuk sebuah tempat parkir. Perhitungan tersebut dapat

didasarkan pada unit *price* luas parkir bagi tiap unit mobil yang kemudian dikalikan dengan kapasitas unit mobil yang tersedia pada tempat parkir tersebut.

## 2) Metode Meter Kubik

Metode ini tidak biasa digunakan pada sistem estimasi biaya, kecuali untuk konstruksi yang identik dengan volume, seperti misalnya gudang penyimpanan.

Berdasarkan sifat dari pengukurannya, metode meter kubik akan bersifat sensitif terhadap volume dari konstruksi dan varian yang mempengaruhinya. Negara-negara Eropa seperti Jerman sangat sering menggunakan metode ini sebagai perhitungan biaya konstruksi. Metode ini dapat juga efektif, namun cenderung rancu saat digunakan pada konstruksi umum.

## 3) Metode Meter Persegi

Metode biaya per meter persegi merupakan metode yang paling sering digunakan di Amerika. Metode ini sangat sering digunakan baik pada proyek pemerintah maupun swasta. Meskipun efektif, metode meter persegi sangat bergantung pada bagaimana pengukuran bagi biaya per meter persegi tersebut dibuat pertama kalinya. Misalnya, unit biaya per meter persegi pada gedung kantor secara net dan secara gross sebenarnya memiliki perbedaan sekitar 30 atau 40%.

#### 4) Metode Area Fungsional

Metode area fungsional adalah metode estimasi biaya berdasarkan luas area dengan fungsi tertentu. Area fungsional ditentukan sesuai dengan ruang dengan masing-masing kegunaannya pada suatu bangunan; misalnya, pada sekolah, area fungsionalnya antara lain ruang kelas, kafetaria, gymnasium, dan lain-lain. Kelebihan metode ini dari metode meter persegi ialah variasinya terletak pada ruang sehingga estimasi dapat lebih sesuai.

#### 2. Metode *Cost-Modelling* dan Parametrik

Metode ini mengutilisasi model yang telah terdeterminasi dari proyek sebelumnya dan menggunakannya untuk memprediksi biaya proyek yang akan dibangun. Pendekatan ini biasanya diaplikasikan pada proyek yang berulang dengan tipe yang serupa atau mirip lalu mereplikasi analisa teoritis dan *expectation*-nya pada proyek yang diinginkan. Pada prosesnya fasilitas statistik dapat dimanfaatkan sebagai alat prediksi dan asesmen cost terutama pada sistem konstruksi yang rumit, seperti piping atau proses komponen. Namun pendekatan ini memiliki aplikasi yang paling sedikit di dunia konstruksi.

#### 3. Metode Survey Kuantitas

Metode survey kuantitas biasanya digunakan saat detail desain secara terinci tersedia dan estimator diharuskan untuk menghitung cost keseluruhan proyek atau paling tidak komponen

utamanya. Pricing dapat terdiri dari unit price seluruh bangunan, atau juga termasuk labor, material dan alat. Tingkatan dari detail estimasi ialah individual unit pada tiap pekerjaan, agar dapat diketahui bagaimana pekerjaan akan dilangsungkan.

### 2.4.3 Estimasi Biaya Tahap Konseptual

Tahap konseptual ialah tahap pertama di mana kebutuhan proyek dianalisa, alternatif-alternatif ditinjau, tujuan dan objektif proyek ditentukan, dan sponsor telah teridentifikasi. Aktivitas utama dalam tahap ini ialah mengembangkan estimasi untuk menentukan kelayakan suatu proyek, menganalisa biaya alternatif desain, serta pemilihan desain optimal untuk sebuah proyek. Estimasi biaya tahap konseptual dapat didefinisikan sebagai perkiraan biaya proyek yang dilakukan sebelum sejumlah informasi yang signifikan terkumpul dari detail desain, dengan lingkup pekerjaan yang masih belum lengkap. Bahkan bisa dibilang estimasi biaya pada tahap ini memiliki jumlah informasi paling sedikit.

Hal yang penting dalam pemilihan metode estimasi biaya konseptual ialah harus akurat dan mudah. Dalam hal ini, karena estimasi berdasarkan pada beberapa data awal yang ada sangat minim, maka estimasi biasanya didasarkan pada pengalaman mengenai proyek-proyek setipe sebelumnya. Tersedianya data dan informasi proyek masa lalu, oleh karena itu memegang peranan penting dalam kualitas estimasi biaya konseptual proyek yang dihasilkan.



#### 2.4.4 Tingkat Estimasi Biaya Tahap Konseptual

Tingkatan estimasi biaya tahap konseptual estimasi biaya tahap konseptual terdiri dari beberapa tingkatan, yang biasanya bergantung pada perkembangan di proses perencanaan awal suatu proyek. Masing-masing estimasi tersebut biasanya terkait dengan perkembangan pada desain, yang merupakan bahan analisa suatu estimasi. Tingkatan estimasi tahap konseptual tersebut, menurut F.E. Gould (2008), adalah:

1. Estimasi *Preliminary*

Tahapan dimana Owner/pemilik membutuhkan informasi biaya seawal mungkin pada suatu proyek, sehingga owner dapat mengambil keputusan untuk besar kecilnya proyek dan memperkirakan nilai proyek. Tahap konseptual dilakukan pada awal perencanaan berdasarkan pengalaman dan intuisi perencana, sehingga ketelitian estimasi ini hanya mencapai  $\pm 20\%$ .

2. Estimasi Skematik

Tahapan dimana proses perencanaan sudah mencapai 30%. Pada tahapan ini estimasi sudah mencapai finishing dasar. Estimasi dilakukan berdasarkan keperluan dari kegunaan bangunan industri, misalnya jumlah lantai atau ruangan yang dibutuhkan dalam bangunan pabrik namun belum detail. Jadi tingkat ketelitian masih berkisar  $\pm 15\%$ .

3. Estimasi *Design Development*

Pada tahap estimasi ini dimana proses perencanaan sudah mencapai 60% dan perencanaan sudah lengkap beserta detail-detail

yang ada, sehingga waktu yang diperlukan untuk melakukan estimasi pada tahap ini lebih banyak daripada tahap skematik. Estimasi pada tahap ini dilakukan berdasarkan semua detail yang ada sehingga tingkat ketelitiannya sudah mencapai  $\pm 10\%$ .

#### 2.4.5 Karakteristik Estimasi Biaya Tahap Konseptual

Berikut beberapa karakteristik dari estimasi biaya proyek tahap konseptual:

##### 1. Bersifat Tidak Pasti

Sesuai dengan namanya, tahap konseptual ialah tahap dalam proyek konstruksi di mana konsep dasar suatu proyek beserta dengan atributnya yang lain dibangun. Dalam tahap ini desain, budgeting, maupun aspek proyek lainnya belum mencapai fiksasi sehingga dapat semerta-merta berubah. Oleh sebab itu, seringkali pada tahap ini, di mana ide-ide desain ditampung dan latar belakang finansial diperjelas, terdapat banyak alternatif desain maupun pembiayaan. Hal itulah yang membuat urgensi estimasi biaya tahap konseptual meningkat karena harus dilakukan analisa untuk masing-masing alternatif. Hasil estimasi pada tahap konseptual juga di tahap selanjutnya akan berubah. Estimasi biaya pada proyek konstruksi akan bertambah akurat seiring tahap proyek berjalan. Menurut AACE, tahap konseptual dimulai dari kelas 5 hingga kelas 3 ( *concept screening, feasibility study, dan budget authorization*). Sehingga harapan akurasi estimasinya hanya berada dari sekitar  $\pm 10\%$  hingga  $\pm 30\%$ .

## 2. Krusial

Estimasi pertama yang dipertimbangkan oleh project owner ialah estimasi biaya konseptual. Estimasi yang dihasilkan dapat bernilai terlalu rendah dari biaya sebenarnya dan mengecoh owner untuk tetap menjalankan proyek dan menimbulkan masalah di depannya, atau malah bernilai terlalu tinggi dari biaya aslinya dan menghentikan proyek yang akan berjalan padahal sebenarnya proyek sangat viable. Estimasi biaya tahap konseptual merupakan estimasi yang menyediakan cost informations untuk keputusan-keputusan finansial basis pada proyek. Sementara bagi konsultan desain, desain dengan dasar estimasi konseptual yang salah akan menyebabkan masalah juga pada desain di tahapan proyek yang akan dijalankan berikutnya.

## 3. Sumbernya Terbatas

Estimasi tahap konseptual dilakukan dengan dasar informasi yang sangat terbatas. Owner mungkin sudah memiliki visi jelas mengenai akomodasi, fungsi, dan standar kualitas dari konstruksi, namun masih jauh untuk mencapai detail hingga volume beton ataupun mortar yang akan digunakan. Itulah sebabnya banyak dihasilkan estimasi pada tahap ini yang bernilai subjektif, karena perhitungan pada tahap konseptual hanya berdasarkan sejumlah penilaian dan pengalaman. Proyek masa lalu dapat didasarkan dengan proyek masa lalu dengan ketersediaan data historis. Estimasi pada tahap konseptual merupakan campuran dari seni dan

ilmu pengetahuan. Ilmu pengetahuan dari estimasi menginformasikan biaya dari pekerjaan atau proyek yang terdahulu. Seninya adalah dalam memvisualisasikan proyek yang baru dengan membandingkan faktor-faktor perbandingan dengan proyek sebelumnya dan menyesuaikannya dengan keadaan proyek yang sekarang.

#### 2.4.6 Proses Estimasi Biaya Konstruksi Tahap Konseptual

Estimasi biaya sebuah proyek ialah sebuah kegiatan yang dilakukan secara iterative hingga dicapai suatu hasil yang maksimal. Estimasi biaya dilakukan di tiap tahap proyek dengan tujuan yang berbeda. Tim manajemen atau owner, seringkali meminta estimasi biaya tahap konseptual untuk mempelajari kelayakan proyek dan mencari bahan pertimbangan bagi keputusan-keputusan penting proyek seperti aspek desain.

Langkah pertama untuk estimator dalam menyusun estimasi biaya tahap konseptual ialah mengumpulkan informasi serta studi lapangan. Meskipun data eksisting pada tahap ini sedikit, namun biasanya owner/tim manajemen telah memberikan *scope*/lingkup berupa gambaran besar proyek, beserta ekspektasi kualitas atau *performance* proyek. Dari situ dapat ditarik informasi awal proyek seperti lokasi, tipe struktur utama, faktor mayor desain, serta kualitas konstruksi yang owner/manajemen antisipasi. Selain itu studi lapangan juga perlu dilakukan demi mendapat kondisi lapangan proyek aktual, karena faktor-faktor yang terdapat di lapangan seperti kondisi tanah (seperti apakah

pekerjaan pemindahan atau penimbunan tanah yang diperlukan) tidak dapat diprediksi sendiri tanpa peninjauan langsung. Pengalaman menunjukkan bahwa memberikan perhatian diawal terhadap site issues serta melakukan survey lokasi yang memadai, dapat mengurangi resiko penyimpangan biaya di masa mendatang.

Langkah berikutnya ialah mengumpulkan informasi tambahan. Dalam hal estimasi biaya awal, estimasi sangat bergantung pada data historis, sementara estimasi mendetail hingga quantity estimate yang lengkap dapat berkembang seiring tahap perencanaan proyek. Data historis dapat diperoleh dari praktisi konstruksi yang berpengalaman kerja, pada database biaya yang dipublikasikan untuk umum, informasi dari organisasi lain, maupun dari manajemen owner. Dari manapun data historis proyek, harus diperhatikan kesahihan maupun keabsahan data. Data historis yang diperoleh harus comparable dengan proyek yang dilakukan sekarang, selain itu timeframe-nya harus adjusted. Diperlukan pula pengukuran yang konsisten antara data lama dan data baru.

Setelah semua data yang diperlukan dan dapat diperoleh terkumpul, dilakukan estimasi biaya tahap konseptual. Setelah didapatkan output yang sekiranya paling akurat, hasil diserahkan pada manajemen/owner untuk ditindak lanjuti. Pada tahap konseptual, biasanya tersedia alternatif-alternatif desain proyek, sehingga apabila satu alternatif tidak disetujui atau dengan kata lain hasil estimasi menunjukkan proyek tidak viable, maka akan dilakukan estimasi ulang untuk alternatif selanjutnya. Berikut seterusnya estimasi biaya menunjukkan alternatif proyek yang paling baik

## 2.5 Dasar-Dasar *Cost Signification Model*.

Menurut Poh dan Horner (1995) dalam jurnal “*Cost-significant modelling- its potential for use in south-east Asia*”, menyatakan bahwa proses tender di Indonesia kadangkala dipengaruhi oleh budaya setempat. Hubungan berdasarkan kepercayaan antara pelanggan (*owner*) dengan kontraktor dapat mengurangi perhitungan estimasi proyek secara detail. Kontraktor cukup hanya mengidentifikasi dan menggambarkan secara kasar kebutuhan proyek dan melaksanakan negosiasi harga.

Sebagai dasar dari *Cost Significant Model* adalah suatu dengan mengandalkan pada penemuan yang terdokumentasi dengan baik bahwa 80% dari nilai total biaya proyek termuat di dalamnya 20% item-item pekerjaan yang paling mahal. Untuk proyek yang memiliki ciri-ciri yang sejenis, item-item *cost significant* secara kasar adalah sama.

*Cost significant* items dapat dikumpulkan dengan menggunakan teknik yang bervariasi ke dalam nomor yang sama dari item-item pekerjaan *cost-significant*, yang dapat mempresentasikan proporsi yang tepat dari total biaya anggaran yang biasanya mendekati 80%. Nilai total dari proyek biasanya dapat diperhitungkan dengan mengalikan total harga dari paket-paket *cost-significant* dengan faktor yang tepat, mendekati 1,25. Nilai dari kator ini bervariasi tergantung dari kategori dan analisis data historis. Paket pekerjaan direncanakan dapat mencerminkan pelaksanaan lapangan, dengan demikian umpan balik dan kontrol bisa difasilitasi. Secara kesamaan hanya sekitar 10% dari jumlah item dari anggaran konvensional. Penyederhanaan dari model ini mengurangi waktu untuk mengestimasi biaya dibandingkan dengan anggaran biaya tradisional, yang dapat terdiri dari ribuan

item. Cost Significant Models dapat digunakan untuk mengestimasi biaya lebih baik dari 5%, dan perhitungan akhir lebih baik dari 1%. Akurasi dapat ditingkatkan atau diturunkan dengan memperbaiki model dan tergantung dari data yang tersedia.

### 2.5.1 Tahapan *Cost Significant Model*

Metode "*Cost Significant Model*" pernah diterapkan di Singapura, pada proyek pembangunan gedung asrama mahasiswa Nanyang Technological University (NTU) pada tahun 1993. Data yang digunakan adalah 6 paket pekerjaan yang menggunakan metode tradisional BoQ (Bill of Quantity), untuk memprediksi 2 paket pekerjaan yang akan dilaksanakan. Dari delapan proyek pada dasarnya adalah sama, perbedaan biaya terjadi karena perbedaan luas, pengaruh inflasi dan sebagian dari perubahan spesifikasi yang ditentukan.

Menurut Poh and Horner (1995), metode "*Cost Significant Model*" yang digunakan dengan mendasarkan pada analisa data proyek yang lalu, mempunyai langkah-langkah sebagai berikut :

1. Tidak mengikutsertakan item pekerjaan yang terkadang jumlahnya cukup besar namun tidak setiap pekerjaan ada. Item-item tersebut sering merupakan variabel biaya tinggi dan tergantung sekali pada karakteristik lapangan dan persyaratan pelanggan, sehingga akan menghambat keakuratan pengembangan model.
2. Mengelompokkan item-item pekerjaan dimana penggabungan item pekerjaan bisa dilaksanakan apabila pekerjaan tersebut mempunyai satuan ukuran yang sama, harga satuannya tidak berbeda secara signifikan, atau bisa menggambarkan operasi kerja lapangan.

3. Menghitung pengaruh time value terhadap harga-harga item pekerjaan. Harga pekerjaan pada tahun pelaksanaan disesuaikan dengan harga pada tahun yang diproyeksikan dengan memperhitungkan faktor inflasi.
4. Mencari *cost-significant items*, yang diidentifikasi sebagai item-item terbesar yang jumlah persentasenya sama atau lebih besar dari 80% total biaya proyek.
5. Membuat model biaya dari cost significant items yang telah ditentukan.
6. Mencari rata-rata *Cost Model Faktor* (CMF) . CMF didapatkan dengan cara membagi nilai proyek yang didapatkan dari model dengan nilai aktual proyek. Menghitung estimasi biaya proyek dari Cost Significant Model, dengan cara membagi nilai proyek yang diprediksi dari model dengan rata-rata CMF.
7. Menghitung akurasi model dalam bentuk persentase dari selisih antara harga yang diprediksi dengan harga sebenarnya dibagi dengan harga sebenarnya.

Kelebihan dari metode "*Cost Significant Model*" adalah dapat memprediksi biaya proyek dengan mudah, cepat, dan cukup akurat, walaupun belum tersedianya uraian dan spesifikasi pekerjaan. Metode ini dapat digunakan pada tahap-tahap awal proyek seperti pada saat penyusunan konsep, studi kelayakan, dan perencanaan pendahuluan. Sedangkan kelemahannya adalah proyek yang ditinjau harus sama,



dibutuhkan data historis proyek yang terdahulu dan akurasi model sangat dipengaruhi oleh baik tidaknya data yang dikumpulkan.

“*Cost Significant Model*” adalah salah satu model peramalan biaya total konstruksi berdasarkan data penawaran yang lalu, yang lebih mengandalkan pada harga paling signifikan di dalam mempengaruhi biaya total proyek sebagai dasar peramalan (estimasi), yang diterjemahkan ke dalam perumusan regresi berganda (Pemayun, 2003).

## 2.6 Rencana Anggaran Biaya

Menurut Fernando Sopacua (2020:5) Rencana Anggaran Biaya (RAB) adalah estimasi biaya yang dilakukan oleh konsultan perencana, berdasarkan gambar rencana dan spesifikasi bangunan, RAB merupakan susunan dari berbagai sub biaya pembangunan maupun renovasi, setiap harga satuan kerja di dalam RAB sudah mengandung komponen-komponen biaya umumnya berdasarkan analisa harga satuan pekerjaan (AHSP) yang berlaku di setiap daerah. Unsur-unsur analisa harga satuan sudah termasuk seperti biaya upah pekerjaan proyek, biaya bahan bangunan/material, biaya pemeliharaan, dan biaya antisipasi, adapun fungsi Rencana Anggaran Biaya (RAB) bagi owner atau pemilik pekerjaan, yaitu :

1. Sebagai alat bantu dalam menentukan besarnya biaya yang harus dikeluarkan untuk pembangunan atau pelaksanaan suatu pekerjaan.
2. Pengaturan perputaran pembiayaan.
3. Sebagai alat bantu dalam melakukan penelitian atau perbandingan dalam menentukan kelayakan harga penawaran kontraktor.
4. Sebagai alat pengukur kelayakan suatu pekerjaan secara ekonomi.

5. Sebagai alat bantu menghitung kemajuan pekerjaan atau progres dari suatu proyek.
6. Sebagai dokumen yang menguatkan kontrak pekerjaan proyek.

#### Komponen Penyusun Rencana Anggaran Biaya :

##### 1. Biaya Langsung (*Direct Cost*)

Biaya langsung adalah biaya untuk segala sesuatu yang akan menjadi komponen permanen hasil proyek, biaya langsung erat kaitannya dengan kelangsungan jalannya proyek hingga selesai. Biaya Langsung antara lain sebagai berikut :

- a. Kebutuhan Material/bahan. Untuk menghitung biaya langsung mengenai bahan bangunan perlu diperhatikan hal – hal sebagai berikut :

- a) Bahan sisa atau yang terbuang (*waste*)
- b) Harga loco atau franco
- c) Cari harga terbaik yang masih memenuhi syarat bestek
- d) Cara pembayaran kepada penjual (*supplier*)

- b. Biaya untuk upah buruh / labor / man power. Untuk mengetahui biaya langsung mengenai upah buruh bangunan perlu diperhatikan hal – hal sebagai berikut :

- a) Untuk menghitung upah buruh dibedakan dalam upah harian, borong per unit volume atau borong keseluruhan (borong dol) untuk daerah – daerah tertentu.

- b) Selain tarif upah perlu juga diperhatikan faktor – faktor kemampuan dan kapasitas kerjanya.
  - c) Perlu diketahui apakah buruh atau mandor dapat diperoleh dari daerah sekitar lokasi proyek atau tidak, berarti harus didatangkan buruh dari daerah lain. Ini menyangkut masalah ongkos transport dari daerah asal ke lokasi proyek, penginapan, gaji ekstra dan lain sebagainya.
  - d) Undang – undang perburuhan yang berlaku perlu diperhatikan
- c. Biaya untuk penggunaan peralatan / *equipments*. Untuk menghitung biaya langsung mengenai biaya peralatan untuk pelaksanaan pekerjaan konstruksi perlu diperhatikan hal – hal sebagai berikut :
- a) Untuk peralatan yang disewa perlu diperhatikan ongkos keluar masuk garasi, ongkos buruh untuk menjalankan peralatan, bahan baku dan biaya operasi kecil.
  - b) Untuk peralatan yang tidak disewa perlu diperhatikan bunga investasi, depresiasi, reparasi besar, pemeliharaan , dan ongkos mobilitas.

## 2. Biaya Tidak Langsung (*Indirect Cost*)

Biaya tak langsung adalah pengeluaran diluar kegiatan yang berhubungan dengan proses penyelenggaraan konstruksi namun tanpa

biaya tak langsung proses konstruksi tidak akan berjalan, komponen biaya tak langsung antara lain sebagai berikut :

- a. Penawaran Subkontraktor : Estimasi biaya yang dibuat oleh kontraktor (penawaran), terkadang terdapat biaya subkontraktor. Biaya ini adalah biaya yang akan dibayarkan oleh kontraktor utama kepada subkontraktor karena sebagian pekerjaan suatu proyek akan dilaksanakan oleh subkontraktor. Kontraktor utama harus mengetahui dengan jelas lingkup pekerjaan subkontraktor sesuai dengan harga penawarannya sehingga dalam penawaran kepada pihak pemilik tidak ada elemen biaya yang terlupakan.
- b. Biaya Tambahan : Perencanaan suatu proyek yang dibuat oleh pihak perencana terkadang belum mencakup suatu bagian tertentu yang termasuk ke dalam lingkup pekerjaan proyek, sehingga dalam perhitungan estimasi biaya proyek harus mengalokasikan dana untuk bagian tersebut.
- c. Biaya *Overhad* : Biaya *overhead* adalah biaya-biaya yang tidak langsung dapat dimasukkan ke dalam suatu pekerjaan tertentu tetapi diperlukan untuk selesainya proyek. Biaya overhead dapat dibagi dua yaitu overhead proyek dan overhead umum
- d. *Overhead* Proyek : *Overhead* proyek adalah biaya overhead yang dikeluarkan pada lokasi proyek.

- e. *Overhead* Umum : *Overhead* umum adalah biaya overhead di kantor pusat yang meliputi seluruh biaya yang dikeluarkan oleh kantor pusat untuk menjalankan bisnisnya. Rencana Anggaran Biaya (RAB) dapat menggunakan analisa SNI sebagai pedoman.
- f. Pajak : berbagai macam pajak seperti PPN, PPH, dan lainnya atas hasil operasi perusahaan.

Analisa adalah rumusan untuk mendapatkan harga dan upah masing-masing bagian pekerjaan dalam bentuk satuan. Data-data yang digunakan dalam pembuatan RAB adalah :

1. Gambar rencana bangunan
2. RKS (Rencana kerja dan syarat – syarat)
3. Volume masing – masing pekerjaan yang ada pada gambar
4. Harga satuan dasar bahan, upah dan alat
5. Analisa harga satuan pekerjaan
6. Time *schedule*
7. Metode pelaksanaan

## 2.7 Analisa Harga Satuan

Meningkatkan efisiensi dan efektivitas kegiatan pembangunan dibidang konstruksi, maka diperlukan suatu sarana dasar perhitungan harga satuan yaitu Analisa Biaya Konstruksi disingkat ABK adalah suatu cara perhitungan harga satuan pekerjaan konstruksi, yang dijabarkan dalam perkalian indeks bahan bangunan dan upah kerja dengan harga bahan bangunan dan standart pengupahan pekerja, untuk

menyelesaikan persatuan pekerjaan konstruksi analisa biaya konstruksi yang selama ini dikenal yaitu analisa SNI.

Analisa harga satuan meliputi analisa material, upah tenaga kerja dan peralatan untuk membuat biaya pekerjaan tertentu yang diatur dalam beberapa metode seperti SNI, BOW, PERMEN PU. Dari hasilnya kemudian ditetapkan koefisien pengali untuk material, upah tenaga kerja dan peralatan segala jenis pekerjaan.

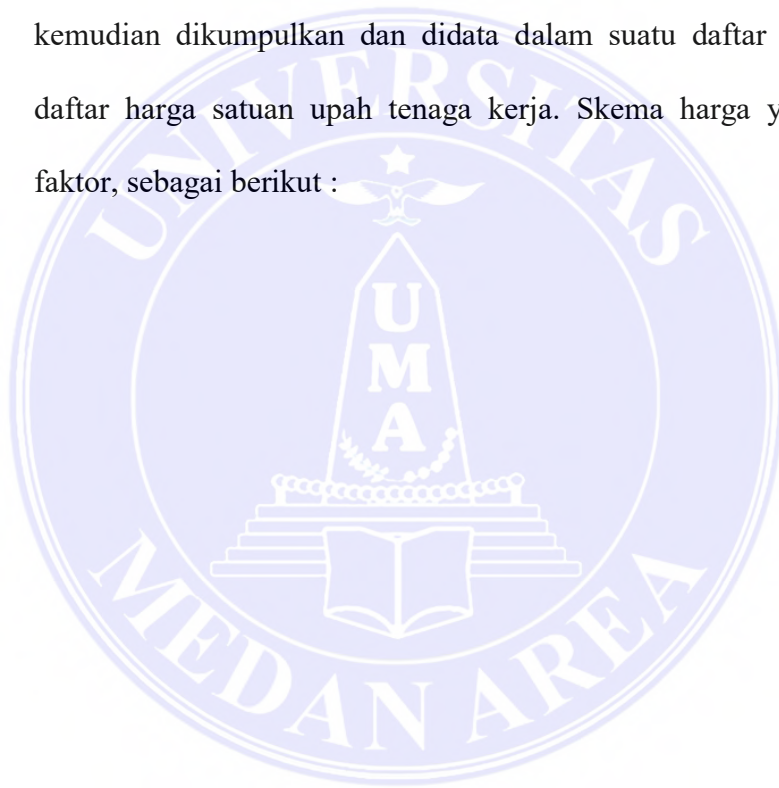
### **2.7.1 Analisa Harga Satuan Pekerjaan**

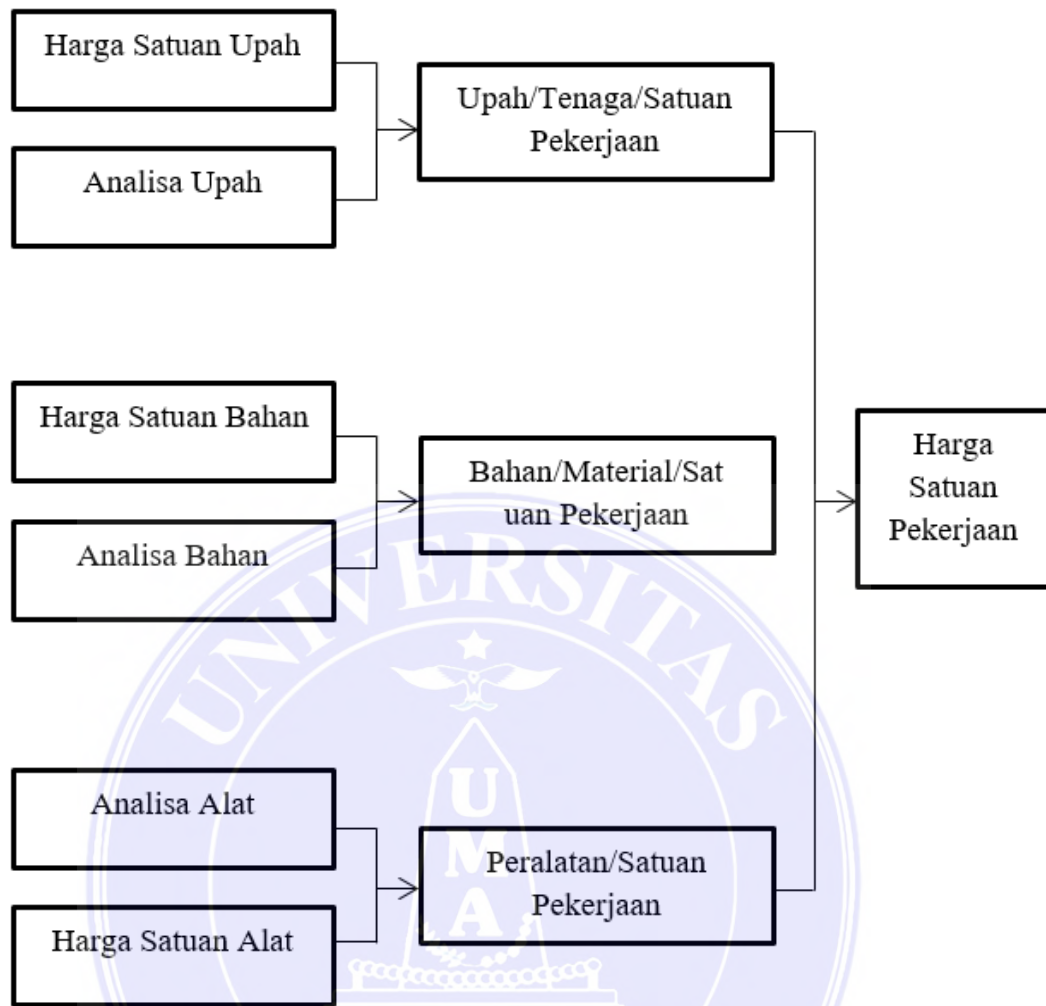
Harga satuan pekerjaan adalah jumlah harga bahan dan upah tenaga kerja berdasarkan perhitungan analisis. Harga bahan didapat di pasaran, dikumpulkan dalam suatu daftar yang dinamakan daftar harga satuan bahan. Upah tenaga kerja didapatkan dilokasi dikumpulkan dan dicatat dalam suatu daftar yang dinamakan daftar harga satuan bahan. Jadi dalam menghitung dan menyusun anggaran biaya suatu bangunan/proyek, harus berpedoman pada harga satuan bahan dan upah tenaga kerja di pasaran dan lokasi pekerjaan. (Ibrahim, H. Bachtiar, 2001).

Menurut Allan Ashworth (1994), analisa harga satuan pekerjaan merupakan nilai biaya material dan upah tenaga kerja untuk menyelesaikan satu satuan pekerjaan tertentu. Baik BOW maupun SNI masingmasing menetapkan suatu koefisien/indeks pengali untuk material dan upah tenaga kerja per satu satuan pekerjaan. Harga bahan yang diperoleh di pasaran, dikumpulkan dalam satu daftar yang dinamakan Daftar Harga Bahan. Setiap bahan atau material mempunyai jenis dan kualitas tersendiri.

Analisa harga satuan bahan merupakan proses perkalian antara indeks bahan dan harga bahan, sehingga diperoleh nilai Harga Satuan Bahan.

Analisa harga satuan pekerjaan ini dipengaruhi oleh angka koefisien yang menunjukkan nilai satuan bahan/material, nilai satuan alat, dan nilai satuan upah tenaga kerja ataupun satuan pekerjaan yang dapat digunakan sebagai acuan/panduan untuk merencanakan atau mengendalikan biaya suatu pekerjaan. Upah tenaga kerja didapatkan di lokasi setempat yang kemudian dikumpulkan dan didata dalam suatu daftar yang dinamakan daftar harga satuan upah tenaga kerja. Skema harga yang dipengaruhi faktor, sebagai berikut :





Gambar 1. Skema Harga Satuan Pekerjaan (Ibrahim, Rencana dan *Estimate Real of Cost*, Jakarta,1993)

Dibagian buku ini dikatakan bahwa anggaran biaya suatu bangunan atau proyek ialah menghitung banyaknya biaya yang diperlukan untuk bahan dan upah tenaga kerja berdasarkan analisis, serta biaya-biaya lain yang berhubungan dengan pelaksanaan pekerjaan atau proyek. Pada bagian 2. Susunan *Estimate Real Of Cost* berikut ini dapat dilihat dengan jelas bahwa biaya (anggaran) adalah jumlah dari masing-masing hasil perkalian volume



dengan harga satuan pekerjaan yang bersangkutan. Secara umum dapat disimpulkan sebagai berikut :

$$RAB = \Sigma (\text{VOLUME X HARGA SATUAN PEKERJAAN})$$

Pada dasarnya harga satuan pekerjaan adalah jumlah dari harga satuan tiap pekerjaan dikalikan dengan masing-masing koefisien sehingga didapat rumusan sebagai berikut:

$$\text{Bahan} = \text{harga satuan bahan} \times \text{koefisien analisa bahan}$$

$$\text{Upah} = \text{harga satuan upah} \times \text{koefisien analisa upah}$$

$$\text{Alat} = \text{harga satuan alat} \times \text{koefisien analisa alat}$$

Sehingga didapat perumusan harga satuan pekerjaan (Ibrahim. 1993)

$$\text{Harga Satuan Pekerjaan} = \text{Upah} + \text{Bahan} + \text{Alat}$$

Dalam estimate real of cost atau anggaran sesungguhnya biaya-biaya lain yang berhubungan dengan pelaksanaan pekerjaan sengaja tidak dimasukkan. Biaya-biaya tersebut akan dibahas dalam buku dokumen pelelangan. (Ibrahim,H.Bachtiar, 2001) Biaya-biaya lain tersebut sebagai berikut :

1. Keuntungan
2. Biaya Perencanaan (*Design Cost*)
3. Biaya Pengawasan (*Direksi Furing*)
4. Izin Mendirikan Bangunan (IMB)

## 2.7.2 Analisa Harga Satuan Upah

Analisa bahan suatu pekerjaan adalah menghitung banyaknya/volume masing-masing bahan, serta besarnya biaya yang dibutuhkan. Sedangkan yang dimaksud dengan analisa upah suatu pekerjaan ialah, menghitung banyaknya tenaga yang diperlukan, serta besarnya biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan tersebut (H. Bachtiar. 1993).

Kebutuhan tenaga kerja ialah besarnya jumlah tenaga yang dibutuhkan untuk menyelesaikan bagian pekerjaan dalam satu kesatuan pekerjaan, kecepatan dan penyelesaian suatu pekerjaan tergantung dari kualitas dan kuantitas pekerjaannya (Dani Kurniawan, 2004). Secara umum jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan untuk suatu volume pekerjaan tertentu dapat dicari dengan rumus :

$$\text{Upah} = \text{Volume Pekerjaan} \times \text{Koefisien Analisa Tenaga Kerja}$$

Menurut Saksono (1998) yang mengatakan bahwa jenis upah yang banyak dimanfaatkan di perusahaan-perusahaan diklasifikasikan menjadi 2 golongan yaitu:

### 1. Upah menurut waktu

Merupakan sistem pengupahan yang paling tua, dimana hasilpekerjaan tidak merupakan ukuran khusus yaitu pekerja di bayarmenurut waktu yang dihabiskan, misalnya perjam, per hari, perbulan, per tahun, misalnya :

#### 1) Hari orang standar (*standar man day*)

Satuan upah dalam 1 hari kerja kerja dan disingkat h.o atau m.d.,dimana 1 h.o. (m.d) = upah standar dalam 1 hari kerja.

Pekerjastandar adalah pekerja terampil yang dapat mengerjakan satu jenis pekerjaan saja misalnya pekerja gali, pekerja kayu, tukang batu, tukang kayu, mandor, kepala tukang, dan lain-lain.

2) Jam orang standar (*standar man hour*)

Pemberian upah tenaga kerja yang dihitung berdasarkan jam kerja efektif dan diberikan kepada tenaga yang bekerja sungguh-sungguh dan tidak boleh lengah seperti pekerja pabrik, pekerja konstruksi, dan lain-lain.

3) Bulan orang standar (*standar man month*)

Pemberian upah untuk bulanan seperti pelaksana lapangan, manajer proyek, dan lain-lain.

2. Upah menurut hasil kerja

Dengan sistem ini tenaga kerja dibayar untuk jumlah unit pekerjaan yang telah diselesaikan tanpa menghiraukan jumlah waktu yang dipergunakan.

1) Upah menurut standar waktu

Dengan sistem ini upah dibayarkan berdasarkan waktu yang telah distandarisasi guna menyelesaikan suatu pekerjaan.

2) Upah menurut kerja sama pekerjaan dan pengusaha

Sistem ini meliputi pembagian keuntungan yang pembayarannya dilakukan kemudian sebagai tambahan atau

kombinasikan dengan sistem pembayaran upah yang telah disebutkan di atas.

### 2.7.3 Analisa Harga Satuan Alat

Analisis harga satuan peralatan, ialah menghitung banyaknya alat yang diperlukan dalam suatu pekerjaan dengan meninjau besarnya volume pekerjaan dan efektivitas hari kerja maksimal sehingga dapat diketahui jumlah alat yang harus disediakan dan berapa hari yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan.

Harga satuan alat terdiri dari :

1. Biaya pasti (*capital cost*)
2. Biaya operasional dan pemeliharaan alat (*direct operational dan maintenance cost*)

Peralatan yang diperlukan dalam pekerjaan konstruksi termasuk: bangunan – bangunan sementara, mesin – mesin dan alat – alat tangan (*tools*), semua peralatan dapat ditempatkan di satu tempat atau sebagian ditempat lain tergantung dari keadaan setempat.

Perhitungan biaya peralatan konstruksi didasarkan pada masa pakai dari alat tersebut, lamanya pemakaian alat, dan besarnya pekerjaan yang harus diselesaikan. Biaya peralatan juga meliputi: biaya sewa, pengangkutan, pemasangan alat, pemindahan, pembongkaran, biaya operasi dan juga upah operator. Perhitungan biaya alat berat dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$\text{Biaya Alat} = \text{Durasi} \times \text{Harga Sewa Alat}$$

## 2.8 Metode Perhitungan

Sebelum menghitung harga satuan pekerjaan, maka harus mampu menguasai Metode BOW, SNI dan PERMEN PU. Dalam analisa BOW telah ditetapkan angka jumlah tenaga kerja dan bahan untuk suatu pekerjaan. Sedangkan SNI dan PERMEN PU merupakan pembaharuan dari analisa Metode BOW dengan kata lain bahwasannya Analisa SNI dan Permen PU merupakan Analisa BOW yang telah diperbarui.

Prinsip yang terdapat dalam Metode BOW mencakup daftar koefisien upah dan bahan yang telah ditetapkan. Dari kedua koefisien tersebut akan didapatkan kalkulasi bahan – bahan yang diperlukan dan kalkulasi upah yang mengerjakan. Komposisi, perbandingan dan susunan material serta tenaga kerja pada satu pekerjaan sudah ditetapkan, yang selanjutnya dikalikan dengan harga satuan upah yang berlaku saat ini.

Analisa dengan SNI dan PERMEN PU, untuk kebutuhan bahan atau material dan kebutuhan upah sama dengan Metode BOW akan tetapi besarnya nilai koefisien bahan dan upah tenaga kerja berbeda dengan Analisa Metode BOW.

### 2.8.1 Analisa Harga Satuan Metode BOW

Menurut John. W. Niron 1990 dalam bukunya, analisis metode BOW merupakan suatu rumusan penentuan harga satuan tiap jenis pekerjaan. Satuannya ialah Rp. .../m<sup>3</sup> , Rp.../m<sup>2</sup> , Rp. .../m<sup>1</sup> . Tiap jenis pekerjaan tercantum indeks analisis, ada dua kelompok angka/koefisien dalam analisa:

1. Pecahan / angka satuan untuk bahan (*indeks* satuan bahan)
2. Pecahan / angka satuan untuk tenaga kerja (*indeks* satuan tenaga kerja)

Kegunaannya :

1. Kalkulasi bahan yang dibutuhkan
2. Kalkulasi upah yang mengerjakan

Berdasarkan metode percobaan jumlah bahan pembentuk untuk satu satuan bahan pekerjaan, cara penggunaan : angka analisis / koefisien dikalikan dengan bahan / upah setempat.

Prinsip yang terdapat dalam Metode BOW mencakup daftar koefisien upah dan bahan yang telah ditetapkan. Keduanya menganalisa harga yang diperlukan untuk membuat harga satuan pekerjaan bangunan. Dari kedua koefisien tersebut akan didapatkan kalkulasi bahan – bahan yang diperlukan dan kalkulasi upah yang mengerjakan. Komposisi perbandingan dan susunan material serta tenaga kerja pada satu pekerjaan sudah ditetapkan, yang selanjutnya dikalikan dengan harga satuan material dan harga satuan upah yang berlaku pada daerah setempat. (John. W. Niron 1990)

### 2.8.2 Analisa Harga Satuan SNI

Prinsip pada Metode SNI yaitu perhitungan harga satuan pekerjaan berlaku untuk seluruh Indonesia, berdasarkan harga satuan bahan, harga satuan upah kerja dan harga satuan alat sesuai dengan kondisi setempat.

Spesifikasi dan cara pengerjaan setiap jenis pekerjaan di sesuaikan dengan standar spesifikasi teknis pekerjaan yang telah dibakukan. Kemudian dalam pelaksanaan perhitungan satuan pekerjaan harus di dasarkan pada gambar teknis dan rencana kerja serta syarat – syarat yang berlaku (RKS). Perhitungan indeks bahan telah ditambahkan toleransi sebesar 15% - 20%, dimana didalamnya termasuk angka susut, yang besarnya tergantung dari jenis bahan dan komposisi. Jam kerja efektif untuk para pekerja diperhitungkan 5 jam perhari. Prinsip perhitungan harga satuan pekerjaan dengan metode SNI hampir sama dengan perhitungan dengan metode BOW, akan tetapi terdapat perbedaan dengan metode BOW yaitu besarnya nilai koefisien bahan dan upah tenaga kerja.

### **2.8.3 Analisa Harga Satuan PERMEN**

Prinsip pada metode PERMEN yaitu perhitungan harga satuan pekerjaan berlaku untuk seluruh Indonesia, berdasarkan harga satuan bahan, harga satuan upah kerja dan harga satuan alat sesuai dengan kondisi setempat. Spesifikasi dan cara pengerjaan setiap jenis pekerjaan disesuaikan dengan standar spesifikasi teknis pekerjaan yang telah dibakukan. Kemudian dalam pelaksanaan perhitungan satuan pekerjaan harus didasarkan pada gambar teknis dan rencana kerja serta syarat – syarat yang berlaku (RKS). Perhitungan indeks bahan telah ditambahkan toleransi sebesar 10% - 15%, dimana didalamnya termasuk angka susut, yang besarnya tergantung dari jenis bahan dan komposisi. Jam kerja efektif untuk para pekerja diperhitungkan 5 jam perhari. Prinsip perhitungan harga satuan pekerjaan dengan Metode PERMEN hampir sama dengan

perhitungan dengan Metode SNI, akan tetapi terdapat perbedaan dengan metode SNI yaitu besarnya nilai koefisien bahan dan tenaga kerja.

#### 2.8.4 Perhitungan Bobot Pekerjaan

Persentase bobot pekerjaan ialah prosen pekerjaan yang telah selesai per item dibanding dengan pekerjaan selesai seluruhnya dinilai 100%.

Secara skematis dapat digambarkan sebagai berikut :

$$\text{pekerjaan bobot pekerjaan} = \frac{\text{volume} \times \text{harga satuan peritem}}{\text{harga total bangunan}} \times 100\%$$

#### 2.9 Jenis Anggaran Biaya

Menurut Imam Soeharto, 1995 dalam bukunya sesuai dengan fungsinya perkiraan biaya anggaran dibuat pada periode tertentu dalam siklus proyek. Setidaknya terdapat dua titik kritis dan sudut kelayakan dan kelangsungan proyek atau investasi yaitu :

1. Akhir tahap konseptual, dimana telah diselesaikan studi kelayakan proyek
2. Akhir tahap perencanaan yang telah memberikan keterangan lebih lengkap dan terperinci mengenai keputusan dilanjutkan atau tidaknya investasi untuk membangun proyek.

Salah satu jenis anggaran proyek adalah anggaran biaya definitif. Anggaran biaya definitif adalah anggaran yang dihasilkan dari usaha optimal dengan fungsi utama :



1. Bagi pemilik (kontrak harga tidak tetap), sebagai patokan kegiatan pengendalian biaya
2. Bagi kontraktor (kontrak harga tetap), sebagai angka dasar pengendalian biaya internal

Karna fungsi utama pokok anggaran biaya definitif (ABD) adalah sebagai patokan kegiatan pengendalian, maka hasil pengendalian akan sangat tergantung dari kualitas anggaran biaya definitif. Bila angka ABD tidak realistis sudah tentu akan dijumpai kesulitan membuat interpretasi atau menarik kesimpulan yang tidak tepat di dalam kegiatan pengendalian.

## 2.10 Peranan Biaya Kontruksi

RAB yakni estimasi atau perkiraan, yaitu sebuah rancangan biaya sebelum dilaksanakan bangunan/proyek. Dibutuhkan oleh owner atau pemiliknya ataupun kontraktor yang berperan sebagai pelaksana pembangunan. RAB umumnya dikenal dengan biaya konstruksi digunakan sebagai tolak ukur dan pegangan sesaat untuk melaksanakan proyek konstruksi. Sebab biaya konstruksi faktanya (*actual cost*) baru bisa tersusun sesudah pelaksanaan proyek selesai.

Estimasi biaya konstruksi dibagi menjadi dua yaitu estimasi kasaran (*preliminary estimates atau approximate estimates*) dan estimasi detail (*detailed estimates*) dan estimasi teliti. Estimasi kasaran umumnya dibutuhkan dalam usulan ataupun pengajuan anggaran pada instansi atasan, seperti pengusulan Daftar Isian Proyek (DIP) pada proyek pemerintah, dan juga dipergunakan pada proses studi kelayakan. Kemudian estimasi detail merupakan RAB lengkap yang digunakan

untuk menilai penawaran lelang, dan merupakan pedoman pelaksanaan pembangunan.

Pada hakekatnya estimasi detail adalah RAB lengkap dan rinci berupa biaya-biaya tidak langsung (*overhead*), pajak dan keuntungan kontraktor. Secara umum perhitungan biaya *overhead*, pajak dan keuntungan atas dasar persentase terhadap biaya konstruksi (*bouwsom*). (Sastraatmadja, A. S. 1994).

Berdasarkan pendapat Smith (1995) estimasi dan tingkat RAB pekerjaan teknik sipil, atau proyek meliputi tujuh tahapan :

1. *Preliminary estimate*, adalah perhitungan kasar merupakan pertama kali estimasi atau estimasi kasaran.
2. *Proposal estimate*, merupakan estimasi perencanaan pilihan (*selected scheme*), yang dibuat berdasarkan studi spesifikasi dan konsep desain yang tertuju pada estimasi biaya terhadap pembuatan garis besar desain (*outline design*).
3. *Appraisal estimate*, merupakan *feasibility estimate* (estimasi kelayakan), diperlukan sebagai pembanding beberapa estimasi alternatif dan perencanaan (*scheme*).
4. *Pre-tender estimate*, sebagai menyempurnakan dan approved estimate berdasarkan desain pekerjaan definitif menyesuaikan ketersediaan informasi dokumen tender atau RKS, mempersiapkan evaluasi penawaran terhadap pelelangan.
5. *Approved estimate*, memodifikasi dan proposal estimate untuk kebutuhan pelanggan atau client, yang bermaksud sebagai dasar pengendali biaya proyek.

6. *Achieved cost*, adalah besaran biaya yang sebenarnya (*real cost*), tersusun sesudah selesainya penggunaan proyek sebagai data ataupun masukan pada proyek berikutnya.
7. *Post-contract estimate*, merupakan tahap selanjutnya dengan menunjukkan besaran biaya sesudah pelulusan dan terdapat pada kontrak; termuat rincian uang pada setiap pekerjaan (*bill of quantities*) dan pengeluaran yang lain.

## 2.11 Perkiraan Biaya Kontruksi

Perkiraan biaya berperan penting terhadap pelaksanaan proyek. Tahap pertama bertujuan investasi atau membangun proyek, kemudian mempunyai fungsi dengan soektrum sangat luas yakni melakukan perencanaan dan pengendalian sumber daya berupa tenaga kerja, material, waktu dan pelayanan. Walaupun sama, kegunaannya, akan tetapi penekanan pada setiap organisasi peserta proyek terdapat perbedaan.

Untuk pemilik, angka dengan jumlah perkiraan biaya sebagai acuan dan penentu keberlanjutan investasi. Bagi kontraktor, keuntungan finansial menyesuaikan kecakapan pembuatan estimasi biaya. Apabila pengajuan penawaran harga pada proses lelang terlampau tinggi, dimungkinkan kontraktor akan kalah. Namun apabila dalam proses pelelangan menetapkan harga sangat rendah, dikemudian hari akan mengalami kesulitan. Pada pihak konsultan, pengajuan angka tersebut kepada pemilik merupakan usulan jumlah biaya terbaik bagi bermacam kegunaan yang menyesuaikan perkembangan proyek hingga suatu tingkatan, kredibilitas berkaitan kebenaran ataupun ketetapan usulan angka (Soeharto, 1995).

### 2.11.1 Kualitas Perkiraan Biaya

Kualitas perkiraan biaya terkait akurasi dan kelengkapan semua unsur sesuai hal-hal di bawah ini (Soeharto, 2001).

#### 1. Ketersediaan informasi dan data

Adanya data dan informasi memiliki peran sangat penting terhadap kualitas pembuatan perkiraan biaya. Salah satunya, ketika awal formulasi lingkup proyek, sebab hampir semua informasi dan data belum tersedia ataupun belum bisa ditetapkan, kisaran yang dibuat hanya memiliki sifat kasar menggunakan akurasi lebih dari 50%. Sebab semua faktor tersebut, diketahui sejumlah jenis biaya selama siklus proyek sesuai penambahan ketersediaan informasi dan data (Soeharto, 2001).

#### 2. Penggunaan metode dan teknik

Hal ini akan berpengaruh pada kualitas pembuatan perkiraan biaya. Akan tetapi, pemilihan metode dan teknik tidak berdiri sendiri, namun ada kaitannya tujuan pemakaian perkiraan biaya dan informasi yang ada (Soeharto, 2001).

#### 3. Kemampuan dan pengalaman seorang *estimator*

Sebab sifatnya pekerjaan untuk memperkirakan biaya membutuhkan sejumlah penilaian dan judgement yang paling utama ketika proyek dimulai, sehingga kemampuan dan pengalaman seorang estimator butuh sekali dalam membuat estimasi yang bermutu. Selanjutnya ketika terjadi penyusunan anggaran proyek, selain itu memiliki kemampuan di atas, dia

harus juga mengerti sifat naik dan turunnya sejumlah harga salah satunya untuk pembuatan perkiraan harga peralatan dan material. (Soeharto, 2001).

Untuk menghitung biaya total proyek, yang harus dilakukan pertama kali adalah mengidentifikasi lingkup kegiatan yang akan dikerjakan, kemudian mengkalikannya dengan biaya masing – masing lingkup yang dimaksud. Hal ini memerlukan kecakapan, pengalaman serta *judgment* dari *estimator*.

### 2.11.2 Kualitas Biaya Proyek

Perkiraan biaya yang lengkap apabila terdapat unsur di bawah ini (Soeharto, 1995):

#### 1. Biaya pembelian peralatan dan material

Penyusunan perkiraan biaya pembelian peralatan dan bahan sangat komprehensif, dari mulai pembuatan spesifikasi, menemukan sumber, menyelenggarakan lelang hingga membayar harganya. Terdapat sejumlah cara untuk pembayaran harga. Ada bermacam alternatif untuk aktivitas tersebut, sehingga apabila tidak ditangani dengan baik, menjadikan biaya proyek tidak ekonomis. Peralatan dan material yang dimaksud meliputi material curah, peralatan utama unrtuk pemasangan bagian fisik pabrik, dan lainnya untuk proses pembangunan proyek berupa fasilitas sementara dan lain sebagainya.

#### 2. Biaya sewa atau pembelian alat – alat kontruksi

Selain peralatan yang sudah dijabarkan di atas, ada pula peralatan konstruksi yang dipakai untuk fasilitas membantu konstruksi dan tidak sebagai bagian permanen dari instalasi/pabrik. Misalnya truk, forklift, crane, scraper, grader dan lainnya.

### 3. Upah tenaga kerja

Pembayaran upah untuk tenaga kerja kantor pusat didominasi tenaga ahli teknik dan pekerja konstruksi di lapangan. Identifikasi biaya jam kerja/tenaga kerja merupakan lebih terperinci menilai ruang lingkup proyek. Meninjau proporsi tenaga kerja bisa mencapai 25% sampai dengan 35% dari total biaya proyek, sehingga sangat penting untuk melakukan kajian secara mendalam permasalahan tersebut dalam menyusun estimasi biaya. Berupa unsur produktivitas, manpower loading, tingkatan upah dan kompensasi, dan lainnya.

### 4. Biaya sub-kontrak

Secara umum pekerjaan sub kontrak adalah paket kerja mencakup material dan jasa dari sub kontrktor.

### 5. Biaya transportasi

Ber macam biaya peralatan, transportasi material, tenaga kerja penyelenggara proyek.

### 6. Administrasi dan *overhead*

Mencakup pengeluaran operasional perusahaan sehingga menjadi beban proyek dan pengeluaran pada pos uang jaminan, asuransi, pajak, royalty dan lainnya.

## 7. Kontigensi dan laba/fee

Sesudah terkumpul berbagai komponen biaya, selanjutnya dihitung jumlah laba atau fee atau laba dan kontigensi.

### 2.11.3 Metode Perkiraan Biaya

Menurut Imam Soeharto, 1995 dalam bukunya salah satu metode perkiraan biaya yang sering dipakai adalah metode menganalisis unsur – unsurnya. Pada metode *elemntal analysis cost estimating*, lingkup proyek diuraikan menjadi unsur – unsur menurut fungsinya. Struktur yang diperoleh menjadi sedemikian rupa sehingga perbaikan secara bertahap dapat dilakukan sesuai dengan kemajuan proyek, dalam arti masukan yang berupa data dan informasi yang baru diperoleh dapat dtampung dalam rangka meningkatkan kualitas perkiraan biaya. Klasifikasi fungsi menurut unsur – unsurnya menghasilkan bagian atau komponen lingkup proyek yang berfungsi sama. Misalnya tiang penyangga suatu rumah tinggal dapat dibuat dari kayu, besi atau beton tetapi fungsinya adalah tetap sama sebagai tiang.

Agar penggunaannya dalam perkiraan biaya efektif, maka pemilihan fungsi hendaknya di dasarkan atas :

1. Jelas menunjukkan hubungan antara komponen – komponen proyek, dan bila telah diberi beban biaya berarti menunjukkan komponen biaya proyek lain yang sejenis.
2. Dapat dibandingkan dengan komponen biaya proyek lain yang sejenis

3. Mudah diukur atau diperhitungkan dan dinilai perbandingannya (rasio) terhadap data standar

Terlihat di sini yang memegang peranan kunci adalah penentuan angka rasio terhadap dasar atau standar. Pengembangan rasio dapat dilakukan dari penelitian atas data proyek terdahulu ataupun informasi dari sumber lain. Bila pengelompokkan unsur – unsur berdasarkan fungsi tersusun maka perkiraan biaya dapat dimulai sejak awal proyek/membuat perkiraan biaya kasar sampai kepada anggaran yang amat akurat (anggaran definitif).

#### **2.11.4 Biaya Kontruksi Proyek**

Hal – hal yang erat hubungannya dengan biaya kontruksi yang perlu diperhatikan adalah sebagai berikut :

1. Tenaga kerja kontruksi

Untuk menyelenggarakan proyek, salah satu sumber daya yang menjadi faktor penentu keberhasilannya adalah tenaga kerja. Jenis dan intensitas kegiatan proyek berubah cepat sepanjang siklusnya, sehingga penyediaan jumlah tenaga kerja, jenis keterampilan dan keahlian harus mengikuti tuntutan perubahan kegiatan yang sedang berlangsung. Bertolak dari kenyataan tersebut, maka suatu perencanaan tenaga kerja proyek yang menyeluruh dan terinci harus meliputi perkiraan jenis dan kapan keperluan tenaga kerja, seperti tenaga ahli dari berbagai disiplin ilmu pada tahap desain engineering dan pembelian, supervisor



dan pekerja lapangan untuk pabrikan dan konstruksi. Dengan mengetahui perkiraan angka dan jadwal kebutuhannya, maka dapat dimulai kegiatan pengumpulan informasi perihal sumber penyediaan baik kuantitas maupun kualitas. Keadaan yang sering dialami adalah keterbatasan jumlah penawaran dibanding permintaan di wilayah yang bersangkutan pada saat diperlukan. Bila hal ini terjadi, maka bagaimanapun baiknya rencana diatas kertas, dalam implementasinya akan menghadapi kesulitan. Sama halnya dengan sumber daya manusia, adalah perencanaan untuk peralatan dan material proyek, terutama bagi long delivery items atau yang langka tersedia di pasaran. (Imam Soeharto,1995)

## 2. Peralatan konstruksi

Yang dimaksud dengan peralatan konstruksi adalah alat/peralatan yang diperlukan untuk melakukan pekerjaan konstruksi secara mekanis. Ini dapat berupa crane, grader, scraper, truk, pengeruk tanah (*back-hoe*), kompresor udara, dll. Dengan mengenal lingkup kerja proyek dan jadwal pelaksanaannya, maka dapat dianalisis macam dan jumlah peralatan konstruksi yang diperlukan. Dalam memperkirakan biaya konstruksi, salah satu tugas yang sulit bagi kontraktor adalah memilih atau menyewa, membeli atau memakai milik sendiri tetapi harus mendatangkannya dari jauh. Berbagai faktor harus diteliti sebelum sampai pada satu keputusan seperti adakah bengkel lokal, lengkapkah peralatan, tersediakah suku cadang dan

personil untuk menanganinya, bila tidak hendaknya dipertimbangkan mendatangkan sendiri suku cadang serta ahli mekanik dari luar berikut menyiapkan fasilitas akomodasinya. Terutama untuk daerah rawa, berlumpur atau berdebu, berbatu di mana peralatan kontruksi harus bekerja berat diperlukan perawatan yang intensif agar peralatan selalu siap beroperasi setiap waktu.

## 2.12 Kendala – kendala Penyusunan Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Dalam melakukan penyusunan Rencana Anggaran Biaya (RAB) sering dijumpai beberapa permasalahan atau kendala, diantaranya :

1. Memilih metode kerja

Dalam setiap pekerjaan pada umumnya terdiri dari beberapa metode kerja. Sehingga harus dicari solusi dan dipilih metode kerja yang paling ekonomis.

2. Kebutuhan tenaga kerja

Untuk mengasumsikan kebutuhan tenaga kerja, biasanya didasarkan hasil kinerja pekerjaan sebelumnya dengan pekerjaan yang sejenis. Dengan demikian dokumentasi pekerjaan di lapangan sangat berguna untuk membantu para estimator dalam menganalisa proyek berikutnya.

3. Upah tenaga kerja

Biaya perkiraan untuk menghitung upah tenaga kerja antara lain mandor, kepala tukang, tukang dan buruh (pekerja kasar). Biaya

upah tenaga kerja ini akan bervariasi tergantung pekerjaan, keahlian, peraturan upah minimum, kondisi pasar dan sebagainya.

4. Biaya material

Biaya material dapat diperkirakan dengan tepat apabila material tersebut tersedia dan banyak dijual di pasaran. Jumlah material yang diperlukan harus dihitung berdasarkan gambar kerja dan tidak tergantung pada kinerja tukang atau metode kerja. Akan tetapi juga diperkirakan material yang terbuang, faktor ini sangat bervariasi dan tergantung pada kinerja dan prosedur kerja yang dipakai oleh tukang.

5. Biaya *overhead* dan keuntungan

Biaya ini akan tergantung pada kebijakan perusahaan, kondisi pasar, dan banyak variabel lainnya.

### 2.13 Tahap Penyusunan Rencana Anggaran Biaya

Tahap – tahap yang sebaiknya dilakukan menyusun anggaran biaya adalah sebagai berikut :

1. Melakukan pengumpulan data di lapangan dan pengecekan gambar kerja tentang jenis, harga serta kemampuan pasar menyediakan bahan/material konstruksi secara kontinu. Gambar kerja adalah dasar untuk menentukan pekerjaan apa saja yang ada dalam komponen bangunan yang akan dikerjakan. Dari gambar akan didapatkan ukuran, bentuk dan spesifikasi pekerjaan serta penyusunan metode pelaksanaan konstruksi yang akan dilakukan nantinya di lapangan.

2. Melakukan perhitungan volume

Perhitungan volume adalah menghitung banyaknya volume pekerjaan dalam satu satuan pekerjaan.

3. Melakukan pengumpulan data tentang upah pekerja yang berlaku di daerah lokasi proyek atau upah pada umumnya jika pekerja didatangkan dari luar daerah lokasi proyek.

4. Melakukan perhitungan analisa bahan, upah dan alat dengan menggunakan analisa yang diyakini baik oleh si pembuat anggaran.

1) Analisa bahan

Analisa bahan suatu pekerjaan adalah menghitung banyaknya volume masing – masing bahan untuk setiap aktifitas, serta biaya yang dibutuhkan.

2) Analisa upah

Menghitung banyaknya tenaga yang diperlukan untuk setiap kegiatan serta besar biaya yang diperlukan untuk pekerjaan tersebut.

3) Analisa alat

Analisa terhadap peralatan yang dibutuhkan dalam setiap pekerjaan dalam suatu proyek dimana digunakan alat – alat membutuhkan biaya.

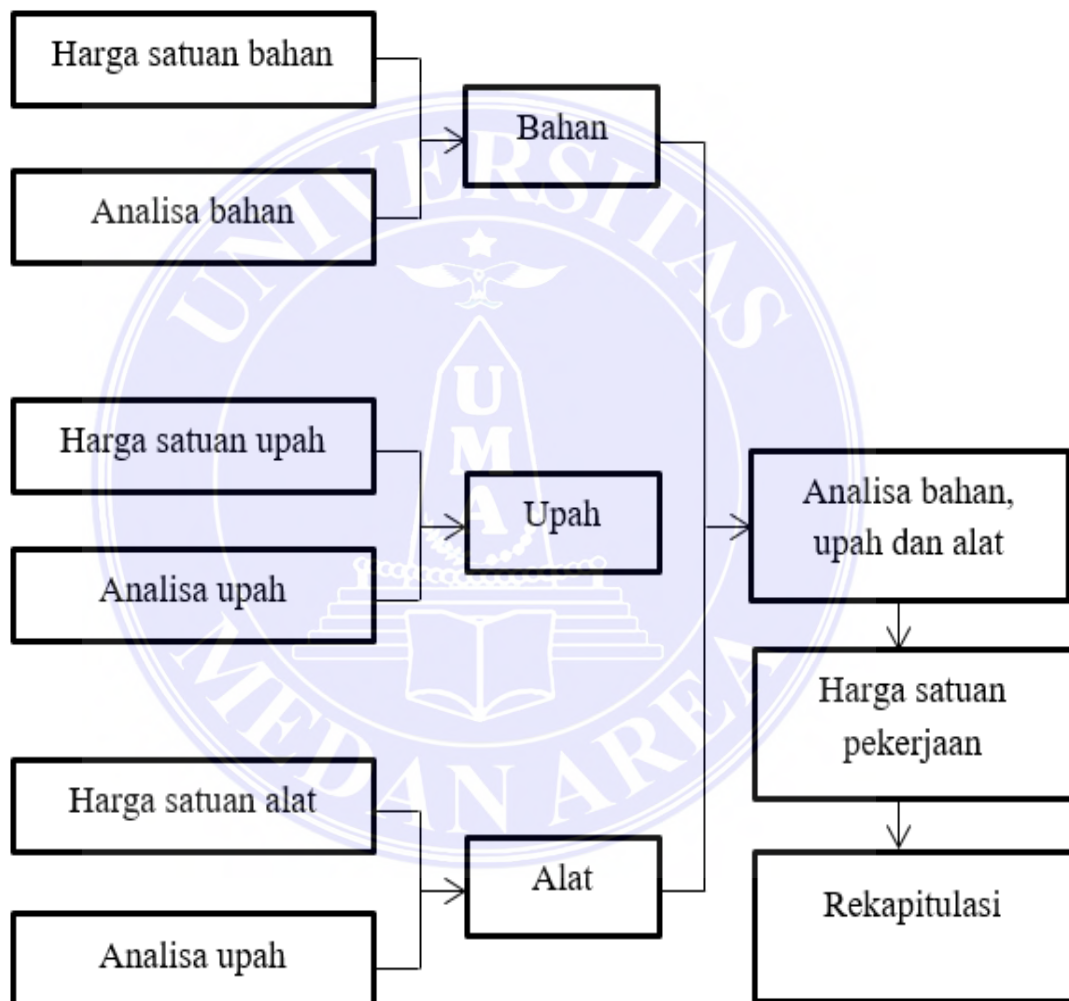
4) Melakukan perhitungan satuan pekerjaan

Analisa harga satuan pekerjaan adalah analisa terhadap harga satuan pekerjaan merupakan penjumlahan dari harga satuan bahan dengan harga satuan upah.

5) Melakukan rekapitulasi

Rekapitulasi adalah jumlah masing – masing sub item pekerjaan dan kemudian ditotalkan sehingga didapatkan jumlah total biaya pekerjaan.

Tahapan penyusunan rencana anggaran biaya dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 2. Tahapan penyusunan Rencana Anggaran Biaya ( Penyusun, 2023).

## 2.14 Pengertian Metode Beton Konvensional

Beton konvensional adalah suatu komponen struktur yang paling utama dalam sebuah bangunan (Ervianto, 2006). Beton konvensional merupakan suatu metode pembangunan yang seluruh komponen bangunannya dicor di lokasi proyek. Proses pekerjaan beton konvensional diawali dari pengadukan, transportasi, penuangan, pemadatan, dan bekisting.

Pengadukan beton yang sering digunakan saat ini menggunakan beton *ready mix*. Namun pengadukan di lapangan memiliki banyak kelemahan apabila dibandingkan dengan beton *ready mix*, contohnya apabila bahan tertunda atau peralatan rusak maka semua produksi dapat terhenti namun biaya tetap berjalan. Dalam hal transportasi dari mesin pengaduk ke tempat proyek yang perlu diperhatikan adalah campuran beton tersebut harus tetap dapat dikerjakan dengan mudah dan memenuhi standar kekuatan yang direncanakan serta tetap kohesif dan tidak segregasi (Neville dan Brooks, 1987).

Pada saat penuangan, penuangan campuran beton harus dalam lapisan yang seragam dan dihindari dalam tumpukan yang besar atau miring karena bahaya pemisahan. Namun lapisan harus dipadatkan dahulu sebelum dituangi dengan lapisan baru. Bekisting merupakan cetakan sementara yang digunakan untuk menahan beton selama beton dituang dan dibentuk sesuai dengan bentuk yang direncanakan. Dikarenakan bekisting sebagai cetakan sementara, maka akan dilepas apabila beton yang dituang telah mencapai kekuatan yang cukup.

Kelebihan Beton Konvensional adalah :

1. Pekerjaan dilapangan mudah dan umum
2. Beton konvensional udah dibentuk

Kelemahan Beton Konvensional adalah

1. Memerlukan tenaga kerja yang banyak
2. Menggunakan bekisting relatif banyak
3. Pekerjaan agak lama karena pengerjaannya berurutan saling tergantung dengan pekerjaan lainnya
4. Terpengaruh oleh faktor cuaca, apabila kondisi hujan pengecoran tidak dapat dilakukan

### 2.15 Pengertian Metode Beton Pracetak *U Ditch*

Metode racetak merupakan metode pelaksanaan struktur yang tidak melakukan pengecoran di tempat proyek yang akan dibangun, melainkan dilakukan di tempat pabrikasi. Komponen pembentuk struktur seperti *u ditch* dan *cover* dicetak atau diproduksi terlebih dahulu sebelum ditempatkan, kemudian disusun dan disatukan di lapangan atau di tempat proyek. Adapun hal yang perlu diperhatikan dalam pengerjaan beton pracetak, sebagai berikut:

1. Metode pelaksanaan
2. Tahap pembuatan
3. Penyimpanan
4. Transportasi
5. Pemasangan

Beton pracetak merupakan suatu konstruksi bangunan yang dicetak terlebih dahulu di pabrik, kemudian disusun di lapangan untuk membentuk satu kesatuan bangunan. Pada proses pembuatan komponen beton pracetak ini, kualitasnya akan lebih terpantau dengan baik.

Beton pracetak ini awalnya dikembangkan di Eropa, dimulai oleh gagasan Joseph Monier ketika mengembangkan beton bertulang pada tahun 1850. Pondasi beton bertulang kemudian diperkenalkan oleh sebuah perusahaan Jerman, Wayss dan Freytag di Hamburg dan mulai digunakan tahun 1906. Tahun 1912, John E. Conzelmann menggunakan metode pracetak berbentuk komponen, seperti dinding, kolom dan lantai pada beberapa bangunan bertingkat. Pada tahun 1981, metode balok beton pracetak pertama kali digunakan untuk pembangunan Casino, di Biarritz, Prancis oleh kontraktor Coignet.

Seiring dengan perkembangan jaman, produk pracetak saat ini yang banyak diproduksi dan dicari yaitu pracetak *u ditch*. *U ditch* adalah saluran air dengan berbagai macam ukuran yang dibuat dari beton dan diberi tulangan dengan bentuk penampang seperti huruf U yang biasanya dipergunakan untuk gorong - gorong. Selain itu penampang ini bisa diberi penutup yang terbuat dari beton juga. Dengan menggunakan *u ditch* pembuatan saluran air atau gorong – gorong akan menjadi mudah termasuk dalam hal pemasangannya, dikarenakan material ini dicetak sesuai dengan ukuran yang akan dibuat. Diantara berbagai macam bentuk atau jenis gorong – gorong , material ini menjadi salah satu yang paling banyak digunakan sebab *u ditch* mudah dalam pemasangan dan tidak terpengaruh oleh faktor cuaca.

Kelebihan Beton Pracetak *U Ditch* adalah :

1. Pekerjaan pemasangan yang mudah
2. Tidak terpengaruh oleh faktor cuaca
3. Mutu yang bagus

Kelemahan Beton Pracetak *U Ditch* adalah :



1. Proses pengiriman dari pabrik ke lapangan harus hati – hati agar tidak terjadi keretakan
2. Membutuhkan alat transportasi yang memadai
3. Menggunakan alat berat untuk pengerjaannya
4. Membutuhkan tenaga kerja yang berpengalaman untuk proses pemasangan

### 2.15.1 Komponen Beton Pracetak *U Ditch*

Pekerjaan Metode Pracetak yang dipilih pada Proyek Pembangunan Jaringan Irigasi P3-TGAI T.A 2023 Daerah Namu Sirasira Desa Selayang Baru Kecamatan Selesai Kabupaten Langkat menggunakan mutu beton K-350.

1. Komponen *u ditch*

Komponen *u ditch* merupakan produk beton pracetak untuk kepentingan saluran drainase/irigasi.

2. Komponen tutup

Komponen tutup di desain sebagai penutup *u ditch* yang dipasang dibagian atas.

Selain komponen utama diatas, dalam pelaksanaan metode pracetak *u ditch* terdapat urutan pekerjaan yang perlu diperhatikan, sebagai berikut :

1. Pengukuran

Tahapan pertama ini bertujuan untuk memperoleh ukuran awal, dengan mempersiapkan gambar rencana dan peninjauan di lapangan. Pengukuran meliputi panjang saluran yang akan

dikerjakan dan pengukuran elevasi. Elevasi yang tertulis pada gambar akan diterapkan di lapangan dengan memasang tanda dari kayu (patok) untuk penanda elevasi tersebut.

## 2. Galian tanah

Setelah tanda dari kayu (patok) ditempatkan sesuai gambar rencana, pekerjaan galian dapat dimulai dengan bantuan alat berat seperti: jack hammer, excavator atau dapat dilakukan dengan cara manual. Elevasi galian akan dipantau berdasarkan elevasi yang sudah ditandai dengan patok.

## 3. Lantai kerja

Pada umumnya, pekerjaan lantai kerja bertujuan untuk meratakan tanah pada dasar saluran. Lantai kerja yang rata dapat mempermudah pemasangan saluran pracetak *u ditch*. Permukaan lantai kerja dibuat rata dan dipantau elevasinya berdasarkan patok yang sudah terpasang. Lantai kerja mempunyai ketebalan sebesar 5 cm, dengan mutu beton K100.

## 4. Pemasangan Beton Pracetak *U Ditch*

Proses pemasangan beton pracetak *u ditch* menggunakan alat berat excavator. Pemasangan dilakukan setelah proses cor lantai kerja berumur 1 hari.

## 5. Pengurugan Area

Setelah beton pracetak *u ditch* terpasang, maka proses selanjutnya adalah pengurugan kembali galian. Pengurugan kembali bertujuan agar tidak terjadi pergeseran pada pracetak *u ditch* yang telah

terpasang. Pengurugan dapat dilakukan pada sisi kanan dan kiri beton pracetak *u ditch*.



## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Lokasi Penelitian dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Pembangunan Jaringan Irigasi P3- TGAI T.A 2023 Daerah Namu Sira-sira Desa Selayang Baru Kecamatan Selesai Kabupaten Langkat. Dengan luas areal pembangunan irigasi sepanjang 270 m<sup>2</sup>. Lokasi penelitian ini dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Lokasi Penelitian (Google Earth, 2023)

Pengambilan Data Primer dilakukan 2 minggu (jam kerja), yaitu melakukan pengawasan di lapangan atau observasi. Pengamatan di lapangan serta dilakukan wawancara langsung terhadap tukang atau pekerja pada proyek tersebut.

#### 3.2 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian yang dilakukan untuk memperoleh data yang sesuai dengan masalah yang diteliti atau akan dibahas, maka peneliti menggunakan teknik pengumpulan data sebagai berikut :

### 3.2.1 Survei Lapangan

Tahapan ini dilakukan untuk pengecekan lokasi penelitian yang akan ditinjau. Pengecekan ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui bagaimana keadaan lapangan dan apa saja yang diperlukan untuk melakukan penelitian. Pada tahap ini akan diketahui lokasi penelitian dan kapan waktu yang tepat untuk mengambil data yang akan diperlukan.

### 3.2.2 Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh dasar ilmu dan aturan yang akan digunakan untuk merancang langkah-langkah pengambilan dan pengolahan data. Studi literatur ini dapat berupa landasan teori, metode yang akan digunakan dalam mengolah data, serta hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dimana memiliki kaitan dan mendukung penelitian itu sendiri. Landasan teori yang akan menjadi salah satu acuan pada penelitian ini digunakan SNI Peraturan Walikota Medan Nomor 10 Tahun 2022 Tentang Analisa Harga Satuan Pokok Kegiatan (AHSPK).

### 3.3.3 Pengambilan Data

Tahapan pengambilan data ini dilakukan baik dari lapangan ataupun dari instansi terkait. Data – data yang diperlukan dalam penelitian ini, yaitu :

Data Primer, merupakan data yang diperoleh dari hasil pengamatan langsung di lapangan dengan cara wawancara dan observasi di lapangan.

Data primer yang diperlukan adalah :

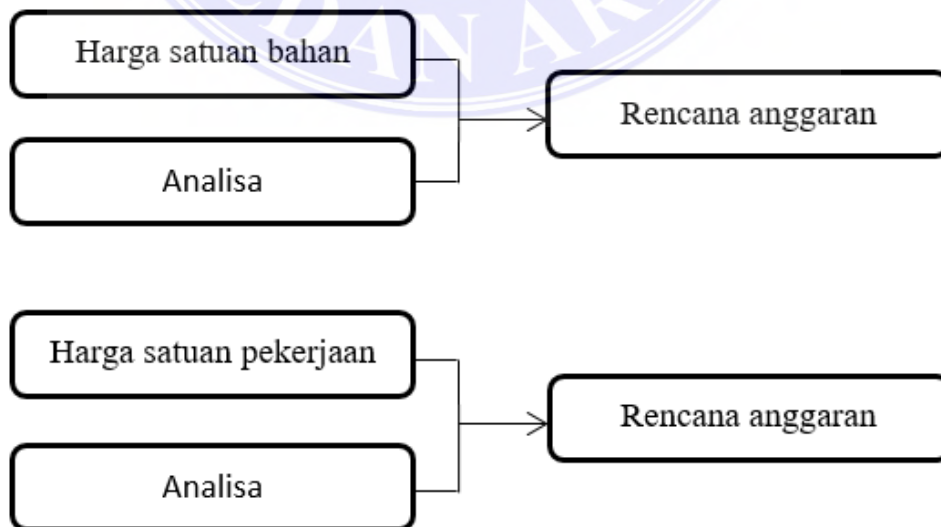
1. Data harga satuan bahan di lapangan yang di peroleh oleh panglong – panglong di sekitar lokasi penelitian.
2. Harga upah tukang yang di peroleh berdasarkan hasil wawancara langsung terhadap para pekerja yang terlibat pada proyek tersebut.
3. . Foto lokasi/survey/proyek.

Data sekunder, merupakan data yang diperoleh dari instansi yang terkait pada penelitian ini. Data sekunder yang diperlukan adalah :

1. Gambar rencana proyek.
2. Rencana anggaran biaya.
3. Harga satuan pekerja.
4. Harga satuan bahan berdasarkan SNI.

### 3.4 Analisis Data

Setelah diperoleh Data Primer dan Data Sekunder kemudian dilakukan Analisis Data dengan Skema Perhitungan Pada Gambar 4.



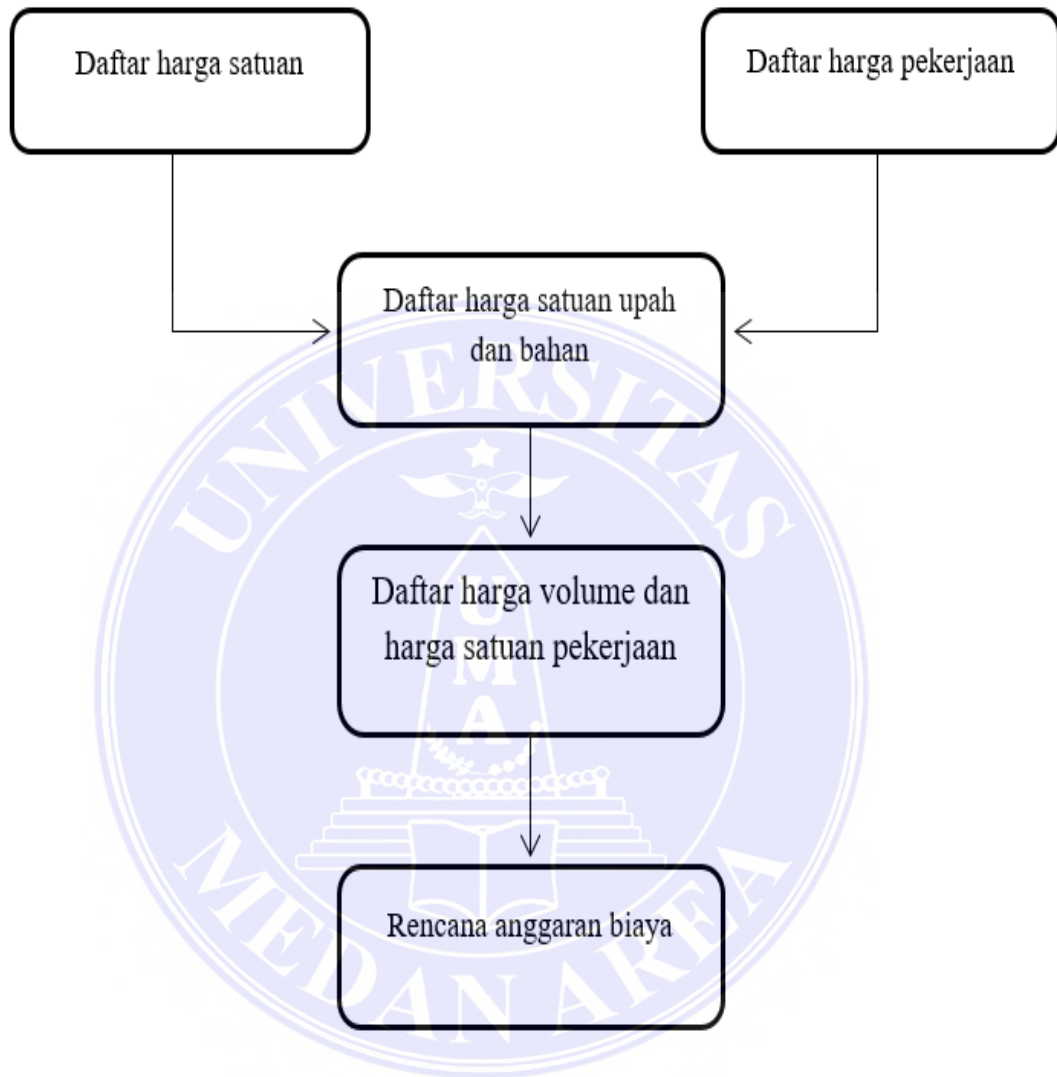
Gambar 4. Skema Tahap Analisis Data ( Penyusun, 2023)

Pada tahap ini, Analisa Data dilakukan berdasarkan tahapan – tahapan sebagai berikut :

1. Menghitung volume pekerjaan, pada tahap ini volume pekerjaan diperoleh dari data RAB yang telah dibuat oleh Instansi Proyek.
2. Menganalisa harga satuan bahan, harga satuan bahan merupakan harga yang harus dibayarkan untuk membeli per satuan jenis bahan bangunan. Harga satuan bahan ini diperoleh dari panglong – panglong tempat membeli bahan tersebut.
3. Menganalisa harga satuan pekerjaan, analisa ini digunakan Metode SNI. Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) pada penelitian ini mengacu pada SNI Peraturan Walikota Medan Nomor 10 Tahun 2022 Tentang Analisa Harga Satuan Pokok Kegiatan (AHSPK).
4. Menghitung kembali nilai RAB yang telah diperoleh berdasarkan Metode SNI.
5. Menganalisis Rencana Anggaran Biaya dengan tahapan :
  - 1) Membuat daftar harga satuan bahan dan daftar harga satuan upah.
  - 2) Menghitung harga satuan bahan dengan rumus :
$$\text{Harga Satuan Bahan} \times \text{Nilai Koefisien Bahan}$$
  - 3) Menghitung harga satuan upah kerja dengan rumus :
$$\text{Harga Satuan Upah} \times \text{Nilai Koefisien upah kerja}$$
  - 4) Menghitung harga satuan pekerjaan
$$\text{Volume} \times (\text{jumlah bahan} + \text{jumlah upah})$$

Rencana Anggaran Biaya yang akan di analisa berdasarkan data harga satuan bahan yang diperoleh langsung dari toko bangunan terkait dan data harga satuan upah yang

telah diperoleh dari hasil wawancara terhadap para pekerja di proyek tersebut kemudian disusun berdasarkan skema yang telah dibuat.

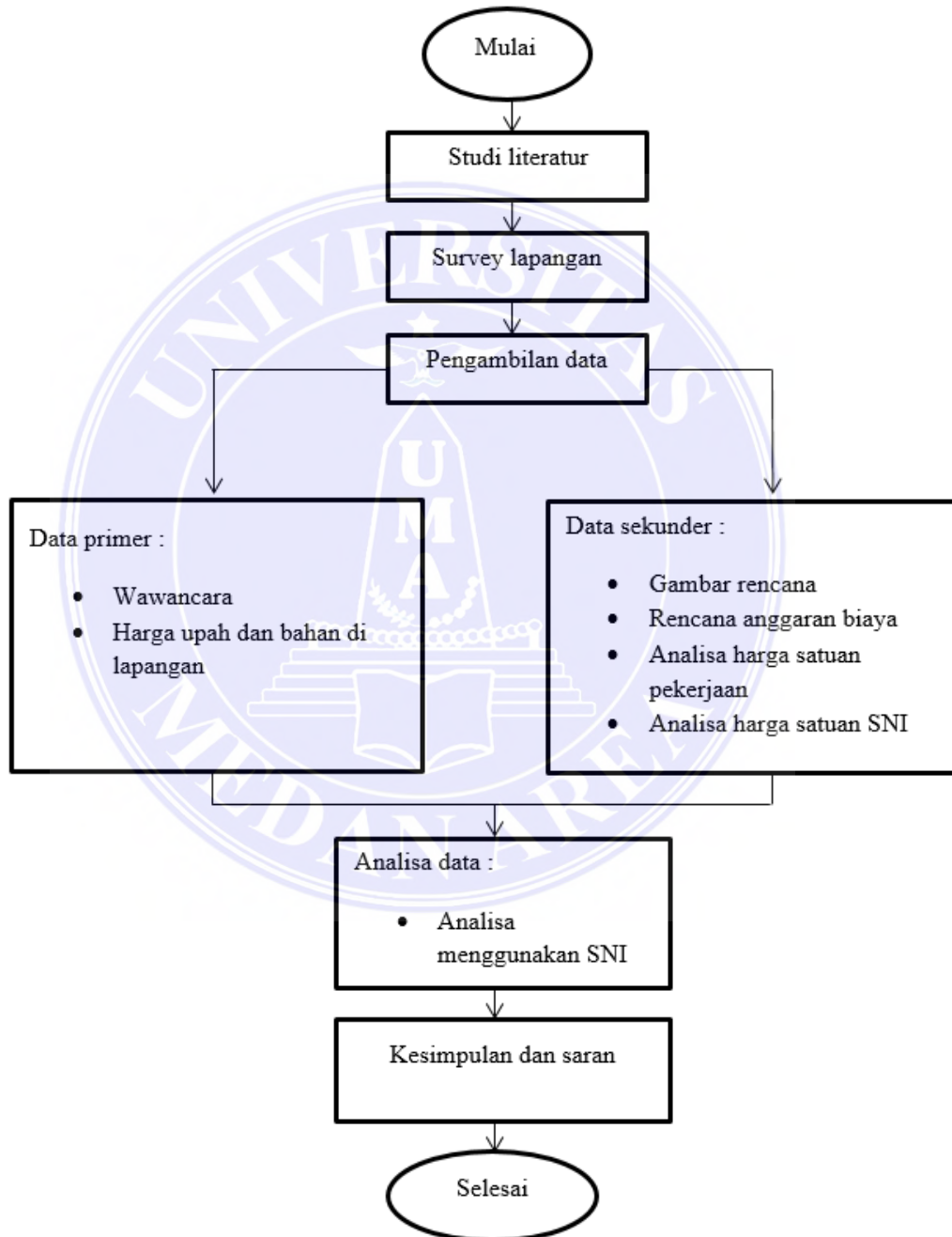


Gambar 5. Skema Tahap Penyusunan Rencana Anggaran Biaya (Penyusun, 2023)



### 3.5 Bagan Alir Penelitian

Semua tahap – tahap penelitian diatas, dapat dilihat pada bagan alir penelitian dibawah ini :



Gambar 6. Bagan Alir Penelitian ( Penyusun, 2023)

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari analisis dan pembahasan yang telah dijelaskan pada pekerjaan Pembangunan Jaringan Irigasi P3-TGAI T.A 2023 Daerah Namu Sira-sira Desa Selayang Baru Kecamatan Selesai Kabupaten Langkat, maka diperoleh Rencana Anggaran Biaya pada kedua metode tersebut. Rencana Anggaran Biaya yang didapatkan pada pekerjaan metode *precast* sebesar Rp.86.143.837,23. Sedangkan Rencana Anggaran Biaya untuk Metode Konvensional sebesar Rp.189.914.763,38. Kemudian untuk selisih pekerjaan per satu meter hasil dari pekerjaan Metode *Precast* dengan Metode Konvensional sebesar Rp.103.770.927,15. Data tersebut menunjukkan pekerjaan Metode Konvensional lebih tinggi dibandingkan Metode *Precast* dengan persentase sebesar 5,4%.

#### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka penulis memberikan saran sebagai berikut :

1. Untuk penelitian selanjutnya, dapat melakukan perubahan material seperti pasangan batu, beton pracetak *box culvert* dan lain sebagainya, sehingga dapat memilih alternatif material yang lebih efisien.
2. Untuk penelitian selanjutnya, dapat ditambahkan waktu penyelesaian pekerjaan irigasi antara metode konvensional dengan metode *pracetak u ditch*, sehingga dapat diketahui efisiensi waktu dari kedua metode tersebut

## DAFTAR PUSTAKA

- Baroq, M. I. (2019). Analisis Perbandingan Biaya dan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Kolom Antara Metode Beton Konvensional Dengan Precast. Universitas Islam Indonesia
- Badan Standarisasi Nasional. (2012). SNI 7832-2012 Tata cara perhitungan harga satuan pekerjaan beton pracetak untuk konstruksi bangunan gedung. Badan Standarisasi Nasional
- Bappenas, 2003. Perencanaan Pembangunan Nasional, Bappenas TA-SRPP, Jakarta
- Dani Kurniawan, 2004, Analisis BOW Terhadap Produktivitas Tenaga Kerja dan Harga Satuan Pekerjaan pada Proyek Konstruksi di Kabupaten Sleman.
- Dipohusodo, Istimawan. 1995. "Manajemen Proyek & Konstruksi Jilid 1". Yogyakarta : Badan Penerbit Kanisius
- Ervianto. W. I. 2005. Manajemen Proyek Konstruksi. Andi Yogyakarta, Yogyakarta.
- Ervianto. W. I. 2006. Eksplorasi teknologi dalam bidang konstruksi: Beton pracetak & Bekisting Andi Yogyakarta, Yogyakarta.
- Ibrahim, Bachtiar , (2001), Rencana dan Estimate Real Of Cost, Bumi Aksara, Jakarta.
- Ibrahim, H.Bachtiar. 1993. Rencana Dan Estimate Real Of Cost.Cetakan ke-1.Jakarta : Bumi Aksara
- Imam Soeharto ( 2001 ), Manajemen Proyek, Edisi Kedua, Penerbit Erlangga, Jakarta.

Ir. A. Soedradjat Sastraatmadja (1984), “Analisa Anggaran Pelaksanaan”

J. A. Mukomoko. 1987. Dasar Penyusunan Anggaran Biaya Bangunan. Jakarta :  
Gaya Media Pratama. Kriteria Perencanaan (KP) 01 Bagian  
Jaringan Irigasi. Jakarta.

Nazir, Moh. 2005. Metode Penelitian. Jakarta: Ghalia Indonesia.

Neville, A.M., dan J.J. Brooks, 1987. Concrete Technology, Penerbit Longman  
Scientific and Technical, New York.

Niron, John, W. (1990). Pedoman Praktis Anggaran dan Borongan Rencana  
Anggaran Biaya Bangunan. Jakarta: CV. Ason

Niron, John W, (1992), Rencana Anggaran Biaya, CV. Asona, Jakarta

Robert J. Kodoatie (1995), Edisi I, Analisis Ekonomi Teknik, Penerbit Andi Offset,  
Yogyakarta

Sastraatmadja, A. Soedradjat. (1994). Analisa Anggaran Biaya Pelaksanaan. Nova.  
Jakarta.

Standard Perencanaan Irigasi Departemen Pekerjaan Umum Republik Indonesia.  
(1986).

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

Soemardi, BW Wirahadikusumah, RD, Abduh, M. “ *Pengembangan Sistem Earned  
Value untuk Pengelolaan Proyek Konstruksi di Indonesia* ”,  
Laporan Hasil Riset, ITB. 2006.

Sopacua, Fernando. 2020. Perbandingan Rencana Anggaran Biaya Dengan Metode  
SNI dan Rencana Anggaran Pelaksanaan Kontraktor Pada  
Pembangunan Pengganti Bangunan Di Yonif 611/AWL Komp

Senapan A dan C Di Samarinda Seberang, dalam jurnal: Alumni  
Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas 17 Agustus 1945

Soesanto, S. R. (2008). Modul Irigasi. Surabaya

Sugeng Djojowiriono, Manajemen Konstruksi, Penerbit ANDI Yogyakarta, 1984

Wulfram I Ervianto, " Eksplorasi Teknologi Dalam Proyek Konstruksi ( Beton  
Pracetak dan Bekisting ), Yogyakarta, Andi Offset, 2006



## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Daftar Kuantitas dan Harga

No	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	KUANTITAS	HARGA SATUAN (Rp)	HARGA (Rp)	Bobot (%)
A	Pekerjaan Persiapan					
1	Biaya Umum (Biaya musyawarah, survei, penyusunan RKKPM, pelaporan, administrasi pelaksanaan, dokumentasi, operasional pengurus, pembuatan papan nama, biaya pencegahan covid 19 dan kegiatan umum lainnya)	1	Ls	7.983.325,00	7.983.325,00	4,09
2	Pemasangan Prasasti P3-TGAI TA.2023	1	Bh	500.000,00	500.000,00	0,26
	<b>Total A</b>				<b>8.483.325,00</b>	
B	Pekerjaan Saluran Sepanjang 270 m					
1	Galian Tanah	m3	81,00	78.750,00	6.378.750,00	3,27
2	Pasangan Batu Kali / Batu Padas camp. 1:4	m3	155,25	925.700,00	143.714.925,00	73,70
3	Plesteran, camp. 1:3	m2	513,00	71.000,00	36.423.000,00	18,68
	<b>Total B</b>				<b>186.516.675,00</b>	
	Jumlah Harga (A + B)				<b>195.000.000,00</b>	
	<b>Dibulatkan</b>				<b>195.000.000,00</b>	<b>100,00</b>
Terbilang : seratus sembilan lima juta rupiah						

Lampiran 2. Rencana Penggunaan Dana Tahap I

URAIAN PEMBELIAN/PEMBAYARAN		SATUAN	VOLUME	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)
<b>A.</b>	<b>Tenaga Kerja</b>				
1	Pekerja	OH	415,00	100.000,00	41.500.000,00
2	Tukang	OH	108,00	140.000,00	15.120.000,00
3	Kepala Tukang	OH	5,00	150.000,00	750.000,00
4	Mandor	OH	23,00	150.000,00	3.450.000,00
				<b>JUMLAH A</b>	<b>60.820.000,00</b>
<b>B.</b>	<b>Bahan</b>				
1	Batu Kali	m3	130,00	250.000,00	32.500.000,00
2	Pasir Pasangan	m3	65,00	100.000,00	6.500.000,00
3	Semen @40 kg	zak	512,00	60.000,00	30.720.000,00
				<b>JUMLAH B</b>	<b>69.720.000,00</b>
<b>C</b>	<b>URAIAN RENCANA BIAYA UMUM</b>				
1	( Biaya musyawarah, survey, penyusunan RKP3A, Pelaporan administrasi pelaksanaan, dokumentasi, operasional, pengurus, papan nama dan kegiatan umum lainnya).				
	- Musyawarah desa I	Ls	1,00	350.000,00	350.000,00
	- Biaya Transport pembukaan rekening Bank	Ls	2,00	100.000,00	200.000,00
	- Survey	Ls	1,00	100.000,00	100.000,00
	- Musyawarah desa II	Ls	1,00	350.000,00	350.000,00
	- Papan informasi	Ls	1,00	200.000,00	200.000,00
	- Biaya Atk,Foto copy laporan, Materai,Undangan dll	Ls	1,00	4.760.000,00	4.760.000,00
				<b>JUMLAH C</b>	<b>5.960.000,00</b>
<b>JUMLAH A+B+C</b>					<b>136.500.000,00</b>

### Lampiran 3. Rencana Penggunaan Dana Tahap II

URAIAN PEMBELIAN/PEMBAYARAN		SATUAN	VOLUME	HARGA SATUAN ( Rp.)	JUMLAH HARGA ( Rp.)	KETERANGAN
<b>A. Tenaga Kerja</b>						
1	Pekerja	OH	174,00	100.000,00	17.400.000,00	
2	Tukang	OH	47,00	140.000,00	6.580.000,00	
3	Kepala Tukang	OH	3,00	150.000,00	450.000,00	
4	Mandor	OH	10,00	150.000,00	1.500.000,00	
					<b>JUMLAH A</b>	<b>25.930.000,00</b>
<b>B. Bahan</b>						
1	Batu kali	m3	56,00	250.000,00	14.000.000,00	
2	Pasir	m3	28,00	100.000,00	2.800.000,00	
3	Semen @40 kg	zak	221,00	60.000,00	13.260.000,00	
					<b>JUMLAH B</b>	<b>30.060.000,00</b>
<b>C URAIAN RENCANA BIAYA UMUM</b>						
1	Biaya ketik dan print, Fotocopy laporan, Dokumentasi, Materai, dll Rapat Koordinasi (Pengurus P3A, Tim pelaksana, Tim pengawas, dll.)	Ls	1,00	1.010.000,00	1.010.000,00	
2	Transportasi	Ls	1,00	100.000,00	100.000,00	
3	Pembuatan Prasasti	Ls	2,00	500.000,00	1.000.000,00	
4	Musyawarah Desa III	Ls	1,00	400.000,00	400.000,00	
					<b>JUMLAH C</b>	<b>2.510.000,00</b>
					<b>JUMLAH A+B+C</b>	<b>58.500.000,00</b>
<b>Terbilang : Lima puluh delapan juta lima ratus ribu rupiah.-</b>						



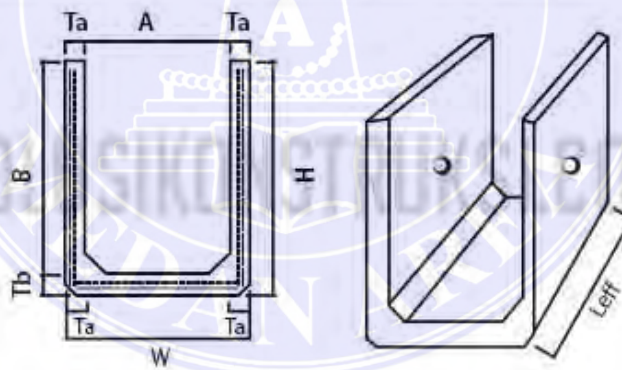
## Lampiran 4. Dokumentasi





Lampiran 5. Ukuran Spesifikasi *U Ditch*

NO	TIPE U DITCH	DIMENSI (mm)								BERAT (Kg)
		A	B	W	H	Ta	Tb	Tw	Leff	
1	U-Ditch 30x30x120	300	300	400	360	50	60	60	1200	177
2	U-ditch 30x40x120	296	400	400	460	52	60	60	1200	193
3	U-Ditch 30x50x120	300	500	400	560	50	60	60	1200	220
4	U-Ditch 40x40x120	400	400	500	475	50	75	65	1200	247
5	U-Ditch 40x50x120	394	500	510	575	58	75	70	1200	279
6	U-Ditch 40x60x120	400	600	510	675	55	75	70	1200	310
7	U-Ditch 50x50x120	500	500	635	575	68	75	90	1200	367
9	U-Ditch 50x70x120	495	700	635	775	70	75	90	1200	454
10	U-Ditch 60x60x120	598	600	740	680	76	80	90	1200	436
11	U-Ditch 60x70x120	594	700	740	780	73	80	90	1200	479
12	U-Ditch 60x80x120	600	800	740	880	70	70	90	1200	522
13	U-Ditch 80x80x120	794	800	940	900	73	100	85	1200	657
14	U-Ditch 80x100x120	800	1000	940	1100	70	100	85	1200	749
15	U-Ditch 100x100x120	993	1000	1180	1110	94	110	110	1200	1124
16	U-Ditch 100x120x120	1000	1200	1180	1310	90	110	110	1200	1259
17	U-Ditch 120x120x120	1194	1200	1400	1320	103	120	120	1200	1629



Lampiran 6. HSPK Kota Medan

No Kode	Uraian Kegiatan	Satuan	Perkiraan	Harga	Jumlah
HSPK C.04.017	<b>Saluran U Ditch Pre-Cast uk 30 x 30</b>				
	<b>A. Upah</b>				
12.008.000.000	Pekerja	OH	0,2500	150.000,00	37.500,00
15.00.025	Tukang	OH	0,0500	120.000,00	6.000,00
12.006.000.000	Mandor	OH	0,0500	225.000,00	11.250,00
					54.750,00
11.006.085.000	<b>B. Bahan</b>				
HSPK-B.04.012	U ditch 30 x030	BH	1,0000	339.250,00	339.250,00
	Adukan Mortar (1pc:4pa)	M <sup>3</sup>	0,0036	1.120.404,00	4.033,45
12.25.029					343.283,45
12.24.001	<b>C. Peralatan</b>				
	Flat Bed Truck	JAM	0,0452	644.500,00	29.131,40
	Alat Bantu	LS	1,2000	1.400,00	1.680,00
					30.811,40
	<b>D. Nilai HSPK (Jumlah A + B + C)</b>				428.844,85