

**ANALISA PEKERJAAN STRUKTUR DENGAN
PERBANDINGAN METODE ANALISA HARGA SATUAN
BOW, SNI, DAN AHSP
(STUDI KASUS)**

TUGAS AKHIR

*Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar
Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas HKBP Nommensen Medan*

Disusun oleh :

EVERLASTING NIBENIA GULO

20310051

Telah diuji di hadapan Tim Penguji Tugas Akhir pada tanggal 30 Agustus 2024 dan
dinyatakan telah lulus sidang sarjana.

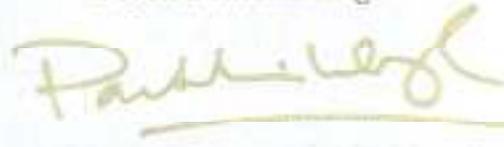
Disahkan oleh :

Dosen Pembimbing I



Bartholomeus, ST., MT

Dosen Pembimbing II



Ir. Partahi Lumbangaol, M.Eng.Sc

Dosen Penguji I



Humisar Pasaribu, ST., MT

Dosen Penguji II



Luki Hariando Purba, ST., M.Eng

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ir. Timbang Pangaribuan, MT

Ketua Program Studi

Ir. Yetty Riris R Saragi, S.T., M.T., IPU, ACPE

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Rencana Anggaran Biaya adalah suatu rencana anggaran yang akan dikeluarkan pada suatu proyek dimana hal itu didasarkan pada gambar kerja. Dalam aplikasinya di lapangan Rencana Anggaran Biaya merupakan alat untuk menentukan besaran biaya penyelesaian pekerjaan secara berurutan sesuai dengan yang telah direncanakan.

Dalam pekerjaan konstruksi sejak dulu telah dikenal acuan dengan analisa BOW (*Burgeslijke Openbare Werken*), namun seiring perkembangan zaman analisa ini sudah jarang digunakan. Sebagai pembaharuan dari analisa BOW di Indonesia telah ditetapkan Standar Nasional Indonesia (SNI) untuk menjadi acuan pekerjaan konstruksi di Indonesia, akan tetapi pada SNI penetapan harga produktivitas dilakukan secara padat karya. Kemudian Kementerian

Pekerjaan Umum mengeluarkan Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) pada tahun 2012 yang telah memperhitungkan indeks tenaga kerja alat bantu.

Dari tiga metode yaitu BOW, SNI, dan AHSP apabila dipelajari secara rinci tentang daftar harga satuan pekerjaan bahan dan upah kerja, maka ada perbedaan besarnya koefisien, namun tiap metode tersebut dapat dipergunakan sebagai pedoman dalam menyusun anggaran biaya bangunan. Perbedaan-perbedaan nilai harga satuan pada metode-metode tersebut perlu diteliti perbedaannya, dengan mengingat bahwa sampai saat ini koefisien harga satuan kebutuhan bahan dan upah yang ada di proyek.

Proyek adalah sebuah rangkaian aktivitas unik yang saling berkaitan untuk mencapai suatu hasil tertentu dengan melibatkan sumber daya dan membutuhkan organisasi dengan dilakukan dalam periode waktu tertentu. Proyek harus berpegang pada tiga kendala (*tripel constraint*), yaitu biaya, mutu, waktu dan keselamatan kerja dengan merencanakan secara cermat, teliti, dan terpadu seluruh alokasi sumber daya manusia, peralatan, material serta biaya yang sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan. Dalam sebuah proyek dapat dibedakan menjadi dua kelompok, yakni proyek konstruksi bangunan gedung dan proyek konstruksi bangunan sipil. Pada proyek konstruksi bangunan gedung meliputi rumah, kantor, pabrik, dan sebagainya, dengan karakteristik sebagai tempat tinggal atau tempat bekerja. Sementara pada proyek konstruksi bangunan sipil meliputi jalan, jembatan bendungan dan infrastruktur lainnya untuk kepentingan umum.

Dalam sebuah proyek konstruksi, perkiraan biaya memegang peranan penting dalam penyelenggaraan proyek. Pada tahap pertama dipergunakan untuk mengetahui berapa besar biaya yang diperlukan untuk membangun proyek atau investasi. Menurut Sastraarmadja, S., 1994, analisa anggaran biaya pelaksanaan, menerangkan bahwa untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas kegiatan pembangunan gedung dan bangunan dibidang konstruksi, diperlukan suatu sarana dasar perhitungsn harga satuan yaitu Analisa Biaya Kontruksi disingkat dengan ABK adalah suatu cara perhitungan harga satuan pekerjaan konstruksi, yang dijabarkan dalam perkalian indeks bahan bangunan dan upah kerja dengan harga bangunan dan standar pengupahan pekerjaan, untuk menyelesaikan persatuan pekerjaan konstruksi Analisa biaya konstruksi yang selama ini dikenal yaitu Analisa BOW (*Bugerlijke Openbare Werken*), SNI (Standar Nasional Indonesia) dan AHSP (Analisa Harga Satuan Pekerja). Jika dipelajari secara detail analisa-analisa ini memiliki perbedaan analisa terutama pada besarnya koefisien, namun demikian

masing-masing metode tersebut dapat dipergunakan sebagai pedoman dalam menyusun anggaran biaya bangunan. Perbedaan-perbedaan nilai koefisien pada metode-metode tersebut diatas perlu diteliti, kemudian kita bandingkan antara analisa yang satu dengan analisa yang lainnya.

Teknologi pelaksanaan proyek konstruksi beton pada gedung bertingkat mengalami perkembangan yang signifikan, baik dari pengolahan bahan campurannya sampai pada tahap pengerjaannya, salah satunya pada metode menggunakan peralatan pengecoran beton. Peralatan yang ada harus disesuaikan dengan ketinggian bangunan tersebut, disamping memperhatikan keadaan di lapangan maupun pertimbangan-pertimbangan lain dari kontraktor. Salah satu komponen struktur gedung yang menggunakan beton dan memiliki volume yang besar ialah konstruksi balok, kolom, sifon dan pelat lantai. Beton merupakan campuran agregat halus, agregat kasar, semen, dan air dengan atau tanpa bahan tambahan lainnya (Murdock,1999).

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dari itu penulis tertarik untuk melakukan penelitian pada proyek Pembangunan Rumah Susun Sekolah Tinggi Teologi Anugrah Misi Nias Barat, untuk mengetahui metode Analisa Harga Satuan manakah yang digunakan untuk penyelesaian Proyek Rumah Susun Sekolah Tinggi Teologi Anugrah Misi Nias Barat, agar mencapai hasil yang maksimal. Dalam hal ini analisa yang digunakan dapat menentukan biaya yang akan dikeluarkan selama pelaksanaan proyek tersebut berlangsung. Maka dari itu penulis memilih judul “Analisa Pekerjaan Struktur dengan Perbandingan Metode Analisa Harga Satuan BOW, SNI dan AHSP” sebagai syarat menyelesaikan studi Sarjana di Universitas HKBP Nommensen Medan Jurusan Teknik Sipil.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah di paparkan sebelumnya, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu

1. Bagaimana perbandingan harga satuan pekerjaan BOW, SNI, dan AHSP pada pekerjaan Pembangunan Rumah Susun Sekolah Tinggi Teologi Anugrah Misi Nias Barat?
2. Biaya manakah yang lebih ekonomis dari perhitungan dengan metode BOW, SNI dan AHSP?
3. Bagaimana perbandingan biaya rencana pekerjaan untuk pekerjaan struktur dengan menggunakan analisa BOW, SNI, dan AHSP.

1.3 Batasan Masalah

Untuk membatasi lingkup permasalahan dan mempermudah pembahasan dalam penelitian ini, maka dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Tidak menjelaskan pengendalian mutu yang digunakan pada pekerjaan struktur.
2. Tidak merencanakan ulang struktur, desain ataupun arsitektur
3. Menganalisis harga satuan dengan menggunakan metode BOW, SNI DAN AHSP untuk Pekerjaan Struktur.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Melakukan analisis perbandingan harga satuan pekerjaan BOW, SNI, dan AHSP.
2. Mengetahui hasil estimasi anggaran biaya yang lebih ekonomis dari perhitungan dengan metode BOW, SNI, dan AHSP.
3. Memperoleh perbandingan biaya rencana untuk pekerjaan struktur dari ketiga metode analisa.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui metode pelaksanaan yang digunakan pada proyek Pembangunan Rumah Susun Sekolah Tinggi Teologi Anugrah Misi Nias Barat.
2. Dapat memperoleh perhitungan analisa harga satuan dengan menggunakan BOW, SNI, DAN AHSP.
3. Sebagai pengembangan ilmu dan informasi di bidang Teknik Sipil khususnya bagi mahasiswa Teknik Sipil Universitas HKBP Nommensen dan masyarakat luas pada umumnya.
4. Manfaat untuk penulis sendiri ialah lebih memahami pengaruh metode pelaksanaan yang dilakukan dan digunakan serta mengetahui perbandingan biaya pekerjaan pada proyek Pembangunan Rumah Susun Sekolah Tinggi Teologi Anugrah Misi Nias Barat.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Kegiatan estimasi adalah salah satu proses utama dalam proyek konstruksi untuk menjawab pertanyaan “Berapa besar dana yang harus disediakan untuk sebuah bangunan?”. Pada umumnya, biaya yang dibutuhkan dalam sebuah proyek konstruksi berjumlah besar. Ketidak tepatan yang terjadi dalam penyediaannya akan berakibat kurang baik pada pihak-pihak yang terlibat di dalamnya.

Dari beberapa studi literatur, menurut Soedrajat (1984), RAB dibagi menjadi dua, yaitu rencana anggaran terperinci dan rencana anggaran kasar.

1. Rencana Anggaran Biaya Kasar

Merupakan rencana anggaran biaya sementara dimana pekerjaan dihitung tiap ukuran luas. Pengalaman kerja sangat mempengaruhi penafsiran biaya secara kasar, hasil dari penafsiran ini apabila dibandingkan dengan rencana anggaran yang dihitung secara teliti didapat sedikit selisih.

2. Rencana Anggaran Biaya Terperinci

Dilaksanakan dengan menghitung volume dan harga dari seluruh pekerjaan yang dilaksanakan agar pekerjaan dapat diselesaikan secara memuaskan. Cara perhitungan pertama adalah dengan harga satuan, dimana semua harga satuan dan volume tiap jenis pekerjaan dihitung. Cara kedua adalah dengan harga seluruhnya, kemudian dikalikan dengan harga serta dijumlahkan seluruhnya.

Menurut Ibrahim (1993), RAB Proyek adalah perhitungan banyaknya biaya yang diperlukan untuk bahan dan upah, serta biaya-biaya lain yang berhubungan dengan pelaksanaan bangunan atau proyek tersebut.

Sebuah penyusunan RAB Proyek mempunyai beberapa kegunaan, antara lain :

1. Sebagai bahan dasar usulan pengajuan proposal agar didapatkannya sejumlah alihan dana bagi sebuah pelaksanaan proyek dari pemerintah pusat ke daerah pada instansi – instansi tertentu,
2. Sebagai standar harga patokan sebuah proyek yang dibuat oleh *stakes holder* dalam bentuk *Owner Estimate* (OE),
3. Sebagai bahan pembanding harga bagi *stakes holder* dalam menilai tingkat kewajaran *Owner Estimate* (OE) yang dibuatnya dalam bentuk *Engineering Estimate* (EE) yang dibuat oleh pihak konsultan,
4. Sebagai rincian item harga penawaran yang dibuat kontraktor dalam menawar pekerjaan proyek,
5. Sebagai dasar penentuan kelayakan ekonomi teknik sebuah investasi proyek sebelum dilaksanakan pembangunannya.

Sebagai dasar penentuan kelayakan ekonomi teknik sebuah investasi proyek sebelum dilaksanakan pembangunannya:

$$\text{RAB} = \sum [(\text{volume}) \times \text{Harga Satuan Pekerjaan}]$$

2.2 Lingkup dan Peranan Biaya Kontruksi

RAB merupakan perkiraan atau estimasi, ialah suatu rencana biaya sebelum bangunan/proyek dilaksanakan. Diperlukan baik oleh pemilik bangunan atau *owner* maupun kontraktor sebagai pelaksana pembangunan. RAB yang biasa juga disebut biaya konstruksi dipakai sebagai acuan dan pegangan sementara dalam pelaksanaan. Karena biaya konstruksi sebenarnya (*actual cost*) baru dapat disusun setelah selesai pelaksanaan proyek.

Estimasi biaya konstruksi dapat dibedakan atas estimasi kasaran (*approximate estimates* atau *preliminary estimates*) dan estimasi teliti atau estimasi detail (*detailed estimates*). Estimasi kasaran biasanya diperlukan untuk pengusulan atau pengajuan anggaran kepada instansi atasan, misalnya pada pengusulan DIP (Daftar Isian Proyek) proyek-proyek pemerintah, dan juga digunakan dalam tahap studi kelayakan suatu proyek. Sedangkan estimasi detail adalah RAB

lengkap yang dipakai dalam penilaian penawaran pada pelelangan, serta sebagai pedoman dalam pelaksanaan pembangunan.

Estimasi detail pada hakekatnya merupakan RAB lengkap yang terperinci termasuk biaya-biaya tak langsung atau *overhead*, keuntungan kontraktor dan pajak. Biasanya biaya *overhead*, keuntungan dan pajak diperhitungkan berdasar persentase (%) terhadap biaya konstruksi (*bouwsom*). (Sastraatmadja, A. S. 1994). Analisa anggaran biaya pelaksanaan. Nova. Jakarta.

Menurut Smith (1995) tingkatan RAB atau estimasi dalam pekerjaan teknik sipil, atau proyek pada umumnya, dapat dibagi atas tujuh tahap :

1. *Preliminary estimate*, merupakan hitungan kasaran sebagai awal estimasi atau estimasi kasaran;
2. *Appraisal estimate*, dikenal sebagai estimasi *kelayakan (feasibility estimate)*; diperlukan dalam rangka membandingkan beberapa estimasi alternatif dan suatu rencana (*scheme*) tertentu;
3. *Proposal estimate*, adalah estimasi dari rencana terpilih (*selected scheme*); biasanya dibuat berdasar suatu konsep desain dan studi spesifikasi desain yang akan mengarah kepada estimasi biaya untuk pembuatan garis-garis besar desain (*outline design*);
4. *Approved estimate*, modifikasi dan *proposal estimate* bagi kepentingan *client* atau pelanggan, dengan maksud menjadi dasar dalam pengendalian biaya proyek;
5. *Pre-tender estimate*, merupakan penyempurnaan dan *approved estimate* berdasar desain pekerjaan definitif sesuai informasi yang tersedia dalam dokumen tender atau RKS, dipersiapkan untuk evaluasi penawaran pada lelang;
6. *Post-contract estimate*, adalah perkembangan lebih lanjut mencerminkan besar biaya setelah pelulusan dan tercantum dalam kontrak; memuat perincian- uang dengan masing-masing pekerjaan (*bill of quantities*) serta pengeluaran lainnya;
7. *Achieved cost*, merupakan besar biaya sesungguhnya atau *real cost*, disusun setelah proyek selesai digunakan sebagai data atau masukan untuk proyek mendatang.

2.3 Dasar dan Peraturan

Besar biaya proyek dapat diperkirakan atau diperhitungkan melalui beberapa cara atau metode. Menurut Iman Soeharto dalam bukunya, Manajemen Proyek dari Konseptual sampai Operasional, 1995, metode estimasi biaya yang sering dipakai pada proyek adalah :

1. Metode parametrik, dengan pendekatan matematik mencoba mencari hubungan antara biaya atau jam orang dengan karakteristik fisik tertentu (volume, luas, berat, panjang, dsb);
2. Metode indeks, menggunakan daftar indeks dan informasi harga proyek terdahulu; indeks harga adalah angka perbandingan antara harga pada tahun tertentu terhadap harga pada tahun yang digunakan sebagai dasar;
3. Metode analisa unsur-unsur, lingkup pekerjaan diuraikan menjadi unsur-unsur menurut fungsinya; membandingkan berbagai material bangunan untuk memperoleh kualitas perkiraan biaya dan tiap unsur, kemudian dapat dipilih estimasi biaya paling efektif;
4. Metode faktor, memakai asumsi terdapat korelasi atau faktor antara peralatan dengan komponen-komponen terkait; biaya komponen dihitung dengan cara menggunakan faktor perkalian terhadap peralatan;
5. Metode *quantity take-off*, disini estimasi biaya dilakukan dengan mengukur/menghitung kuantitas komponen-komponen proyek (dari gambar dan spesifikasi), kemudian memberi beban jam-orang serta beban biayanya;
6. Metode harga satuan (*unit price*), dilakukan jika kuantitas komponen-komponen proyek belum dapat diperoleh secara pasti atau gambar detail belum siap; biaya dihitung berdasar harga satuan setiap jenis komponen (misalnya setiap m³, m², m, helai, butir, dan lain-lain).

2.4 Dasar Perhitungan

Perhitungan RAB pada prinsipnya diperoleh sebagai jumlah seluruh hasil kali volume tiap jenis pekerjaan yang ada dengan harga satuan masing-masing. Volume pekerjaan dapat diperoleh dari membaca dan menghitung atas gambar desain (lebih dikenal sebagai gambar bestek). Telah dijelaskan di awal bahwa unsur biaya konstruksi mencakup harga-harga bahan, upah tenaga, dan peralatan yang digunakan. Dan semua unsur biaya ditentukan harga satuan tiap jenis pekerjaan. (Sastratmadja, 1994), secara umum prosedur perhitungan RAB disusun atas dasar lima unsur harga berikut:

1. Material

Meliputi perhitungan bahan yang diperlukan dan harganya. Biasanya, harga bahan yang digunakan adalah harga bahan ditempat pekerjaan dilaksanakan dan sudah termasuk biaya angkutan, biaya menaikkan dan menurunkan, pengepakan, penyimpanan sementara di gudang, pemeriksaan kualitas, dan asuransi. (Sastratmadja, 1994)

Perhitungan biaya bahan – bahan dapat dirumuskan:

$$\text{Biaya Material} = \text{Volume Material} \times \text{Harga Material}$$

2. Upah Pekerja

Biaya upah pekerja sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti: durasi pekerjaan (panjangnya jam kerja yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu jenis pekerjaan), kondisi lokasi pekerjaan, keterampilan dan keahlian pekerja yang bersangkutan.

Perhitungan biaya pekerja dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Biaya Pekerja} = \text{Durasi} \times \text{Upah Pekerja}$$

3. Alat-alat konstruksi

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 di tempat 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 dan pemasangan alat, pemindahan, pembongkaran, biaya operasi, dan juga upah operator dan pembantunya.

Perhitungan biaya alat berat dapat dirumuskan sebagai berikut:

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

4. *Overhead* atau biaya tidak terduga

Biaya tidak terduga dibagi menjadi dua yaitu: biaya tidak terduga umum dan biaya tidak terduga proyek. Biaya tidak terduga umum adalah biaya yang tidak dapat dibebankan langsung pada proyek misalnya: sewa kantor, peralatan kantor dan alat tulis menulis, air, listrik, telepon, asuransi, pajak, bunga uang, biaya – biaya notaris, biaya perjalanan, dan pembelian berbagai macam barang – barang kecil.

Biaya tidak terduga proyek adalah biaya yang dapat dibebankan pada proyek tetapi tidak dapat dibebankan pada biaya bahan-bahan, upah pekerja, atau biaya alat, misalnya: asuransi, telepon yang dipasang di proyek, pembelian tambahan dokumen kontrak pekerjaan, pengukuran (*survey*), surat – surat izin, honorarium, sebagian dari gaji pengawas proyek, dan lain sebagainya.

5. Keuntungan atau profit

Biasanya keuntungan dinyatakan dengan prosentase dari jumlah biaya, yaitu sekitar 8% sampai 15% tergantung dari keinginan kontraktor untuk mendapatkan proyek tersebut. Pengambilan keuntungan juga tergantung dari besarnya resiko pekerjaan, tingkat kesulitan pekerjaan, dan cara pembayaran dari pemberi pekerjaan.

2.5 Persiapan Perhitungan RAB

Tahapan awal dari perhitungan RAB adalah tahapan persiapan, di dalam tahap persiapan ini memiliki tujuan untuk meminimalisir tingkat kesalahan perhitungan serta meningkatkan keakuratan perhitungan. Tahapan meliputi :

1. Peninjauan lokasi proyek.

Peninjauan ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lingkungan di sekitar proyek dari segi keamanan, tenaga kerja, lalu lintas, tingkat gangguan warga sekitar, jam kerja, dan pengaruh lain-lain yang bisa mempengaruhi biaya.

2. Penentuan kuantitas atau volume pekerjaan dan konstruksi bangunan/poyek.

3. Harga material yang akan digunakan.

Material yang digunakan biasanya mengacu pada spesifikasi teknis sehingga kita harus berhati-hati dalam memberikan harga material yang akan digunakan. Harga tenaga kerja (pekerja dan tukang). Harga tenaga kerja di setiap daerah berbeda-beda hal tersebut yang dapat mempengaruhi perhitungan RAB.

4. Harga peralatan kerja (beli atau sewa).

5. Daftar harga (penawaran) dan leveransir atau *suppliers*.

6. Daftar harga satuan pekerjaan dari penawaran pars kontraktor di daerah itu.

7. Mobilisasi dan demobilisasi baik untuk peralatan kerja maupun untuk pekerja.

8. Perkiraan besar pajak, jaminan, asuransi, *overhead*, dan keuntungan.

9. Biaya tak terduga dan pembulatan. Maka dari itu untuk memudahkan dalam pembuatan rencana anggaran biaya (RAB) dapat menggunakan buku analisa SNI sebagai pedoman. Analisa adalah rumusan untuk mendapatkan harga dan upah masing-masing bagian pekerjaan dalam bentuk satuan. Data-data yang digunakan dalam pembuatan RAB adalah :
- a. Gambar rencana anggaran
 - b. RKS (Rencana Kerja dan Syarat-syarat)
 - c. Volume masing – masing
 - d. Analisa harga satuan pekerjaan
 - e. Analisa harga satuan bahan dan upah
 - f. *Time schedule*

2.6 Tahap Penyusunan Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Tahap-tahap yang sebaiknya dilakukan untuk 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 dan 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 pembuat anggaran.
 - a. Analisa Bahan
Analisa bahan suatu pekerjaan adalah menghitung banyaknya volume masing masing bahan untuk setiap aktifitas, serta biaya yang dibutuhkan.
 - b. Analisa Upah

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

c. Analisa Peralatan

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

d. Melakukan perhitungan harga satuan pekerjaan yang memanfaatkan hasil analisa satuan pekerjaan dan daftar kuantitas pekerjaan.

Analisa Harga Satuan Pekerjaan adalah analisa terhadap harga satuan pekerjaan yang didapat dari hasil penjumlahan harga satuan bahan dengan harga satuan upah.

e. Membuat rekapitulasi.

Rekapitulasi adalah jumlah masing-masing sub item pekerjaan dan kemudian ditotal sehingga didapatkan jumlah total biaya pekerjaan.

2.7 Pengertian Harga Satuan Pekerjaan

Harga satuan pekerjaan adalah jumlah harga bahan dan upah tenaga kerja berdasarkan perhitungan analisis. Harga bahan didapat dipasaran, 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 upah. Harga satuan bahan dan upah tenaga kerja di setiap daerah berbeda . Jadi dalam menghitung dan menyusun anggaran biaya suatu bangunan/proyek, harus berpedoman pada harga bahan dan upah tenaga kerja dipasaran dan lokasi pekerjaan .

Menurut Ashworth (1988), analisis harga satuan pekerjaan merupakan nilai biaya material dan upah tenaga kerja untuk menyelesaikan satu satuan pekerjaan tertentu. Baik BOW maupun SNI masing-masing menetapkan 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 sendiri. Hal ini menjadi harga material tersebut beragam. Analisa harga satuan bahan merupakan proses perkalian antara indeks bahan dan harga bahan sehingga diperoleh nilai Harga Satuan Bahan. Skema harga satuan pekerjaan, yang dipengaruhi oleh faktor bahan/material, upah tenaga kerja dan peralatan dapat dirangkum sebagai berikut :



Gambar 2.1 Skema Harga Satuan Pekerjaan

(Sumber: Ibrahim)

Dalam skema diatas dijelaskan bahwa untuk mendapatkan harga satuan pekerjaan maka harga satuan bahan, harga satuan tenaga, dan harga satuan alat harus diketahui terlebih dahulu yang kemudian dikalikan dengan koefisien yang telah ditentukan sehingga akan didapatkan perumusan sebagai berikut.

- a. Upah : harga satuan upah × koefisien (analisis upah)
- b. Bahan : harga satuan bahan × koefisien (analisa bahan)
- c. Alat : harga satuan alat × koefisien (analsia alat)

Maka didapat :

Harga Satuan Pekerjaan = Upah + Bahan + Peralatan

Besarnya harga satuan pekerjaan tergantung dari besarnya harga satuan bahan, harga satuan upah dan harga satuan alat dimana harga satuan bahan tergantung pada ketelitian dalam perhitungan kebutuhan bahan untuk setiap jenis pekerjaan. Penentuan harga satuan upah tergantung pada tingkat produktivitas dari pekerja dalam menyelesaikan pekerjaan. Harga satuan alat baik sewa ataupun investasi tergantung dari kondisi lapangan, kondisi alat, metode pelaksanaan, jarak angkut dan pemeliharaan jenis alat itu sendiri.

2.7.1 Analisa Harga Satuan Bahan

Analisa bahan suatu pekerjaan, adalah menghitung banyaknya/volume masing-masing bahan, serta besarnya biaya yang dibutuhkan. Kebutuhan bahan/material adalah besarnya jumlah

bahan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan bagian pekerjaan dalam satu kesatuan pekerjaan. (Bachtiar Ibrahim, 1994 dan Dani Kurniawan, 2004). Kebutuhan bahan dapat dicari dengan rumus umum sebagai berikut:

$$\sum \text{Bahan} = \text{Volume pekerjaan} \times \text{Koefisien Analisa bahan}$$

Indeks bahan merupakan indeks kuantum yang menunjukkan kebutuhan bahan bangunan untuk setiap satuan jenis pekerjaan. Analisa bahan dari suatu pekerjaan merupakan kegiatan menghitung banyaknya/volume masing-masing bahan, serta besarnya biaya yang dibutuhkan sedangkan indeks satuan bahan menunjukkan banyaknya bahan yang diperlukan untuk menghasilkan 1 m³, 1 m², volume pekerjaan yang dikerjakan. (Bachtiar Ibrahim, 1993).

2.7.2 Analisa Harga Satuan Upah

Analisa Upah suatu pekerjaan adalah menghitung banyaknya tenaga yang diperlukan, serta besarnya biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan tersebut. (Bachtiar Ibrahim, 1993)

Kebutuhan tenaga kerja adalah 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:

$$\sum \text{Tenaga Kerja} = \text{Volume Pekerjaan} \times \text{Koefisien Analisa tenaga kerja}$$

Indeks satuan tenaga kerja adalah besarnya jumlah tenaga yang dibutuhkan untuk menyelesaikan bagian pekerjaan dalam satuan pekerjaan. (Bachtiar Ibrahim, 1993). Tingkatan dan tugas tenaga kerja pada masing-masing metode adalah sebagai berikut:

1. Pekerja, jenis tenaga kerja ini adalah tingkatan tenaga kerja yang paling rendah. Upah yang diterima jenis tenaga ini pun paling rendah. Tugasnya hanya membantu dalam persiapan bahan atau pekerjaan yang tidak membutuhkan keterampilan khusus.
2. Tukang batu, adalah tenaga kerja yang bertugas dalam hal pemasangan batu pada adukan atau menempelkan adukan pada kontruksi pekerjaan.
3. Kepala Tukang, selain bertugas sebagai tukang batu, jenis tenaga ini juga bertugas mengempalai tukang bantu yang lain.

4. Mandor, jenis tenaga ini adalah tingkatan tenaga kerja yang paling tinggi dan tugasnya hanya mengawasi pekerjaan.

2.7.2 Analisa Harga Satuan Alat

Harga satuan dasar alat terdiri dari:

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

2.8 Perhitungan Volume Pekerjaan

Sebelum melakukan perhitungan volume pekerjaan terlebih dahulu mencermati dan teliti terhadap gambar kerja yang akan dihitung. Perhitungan volume ini merupakan langkah awal dalam penyusunan Rencana Anggaran Biaya (RAB). Rumus perhitungan volume pekerjaan tidak akan sama dengan yang lainnya tergantung pada item pekerjaan tersebut. Untuk itu rumus perhitungan volume item pekerjaan sebagai berikut :

- a. Volume untuk luasan item pekerjaan
(m²) = Panjang x Lebar
- b. Volume untuk kubikasi item pekerjaan
(m³) = Panjang x Lebar x Tinggi
- c. Volume untuk panjang item pekerjaan
(m¹) = Panjang
- d. Volume untuk Borongan

Sesuai dengan kesepakatan kepada dua belah pihak.

2.9 Biaya dan Waktu

Biaya dan waktu merupakan hal yang sangat terkait erat dengan proses konstruksi. Berjalannya sebuah proyek konstruksi ditentukan oleh biaya. Sedangkan waktu adalah batasan terhadap suatu proses konstruksi itu sendiri. Sering kita temui pada sebuah proyek biaya dan waktu tidak sesuai rencana. Hal tersebut bisa disebabkan oleh banyak faktor. Kedua hal tersebut saling berkaitan, seperti jika waktu pekerjaan melebihi target pada perencanaan maka biaya akan ikut membengkak melebihi rencana.

2.9.1 Biaya

Biaya adalah jumlah segala usaha dan pengeluaran yang dilakukan dalam mengembangkan, memproduksi dan mengimplementasikan produk. Penghasil produk selalu memikirkan akibat dari adanya biaya terhadap kualitas, realibilitas, dan *maintainability* karena ini akan berpengaruh terhadap biaya bagi pemakai.

Biaya pengembangan merupakan komponen yang cukup besar dari total biaya. Sedangkan perhatian terhadap biaya produksi amat diperlukan karena sering mengandung sejumlah biaya yang tidak perlu (*unnecessary cost*).

Menurut Humphreys (1991) dalam Budiarmo (2008) estimasi biaya untuk modal proyek terdiri dari dua komponen biaya utama, yaitu:

1. Biaya langsung (*direct cost*) adalah biaya yang timbul dan berhubungan langsung dengan aktivitas proyek yang sedang berjalan. Biaya langsung meliputi.
 - a. Biaya bahan dan material Biaya bahan dan material perlu dihitung dengan cermat sesuai dengan rencana serta mempertimbangkan beberapa faktor seperti kerusakan material, sehingga material tidak banyak terbuang saat pekerjaan selesai dan tidak menghambat jika material kurang saat pelaksanaan proyek. Termasuk didalamnya adalah biaya fabrikasi material dan pemasangan. Biaya bahan dan material ini juga dipengaruhi oleh lokasi, biaya transportasi, dan kelangkaan bahan.
 - b. Biaya upah Biaya upah tenaga kerja bervariasi tergantung terhadap keahlian dan standar gaji dimana lokasi tersebut berada. Untuk tenaga kerja dari luar daerah lokasi proyek maka harus mempertimbangkan biaya mess dan transportasi tenaga kerja.
 - c. Biaya alat Biaya alat ini harus mempertimbangkan efisiensi kerja alat. Seperti jumlah alat yang digunakan, pertimbangan untuk membeli atau menyewa alat tersebut, dan jika sewa harus mempertimbangkan waktu efektif alat bekerja.
 - d. Biaya subkontrak Biaya yang disediakan kepada sub-kontraktor untuk melaksanakan bagian khusus dari proyek yang tidak dilakukan sendiri oleh kontraktor utama.
2. Biaya tidak langsung (*indirect cost*) adalah biaya yang diperlukan untuk setiap kegiatan proyek, tetapi tidak berhubungan langsung dengan kegiatan yang bersangkutan dan dihitung pada awal proyek sampai akhir proyek. Bila pelaksanaan akhir proyek mundur dari waktu yang sudah direncanakan maka biaya tidak langsung ini akan menjadi besar sedangkan jumlah pekerjaan dan nilai kontrak tetap, sehingga keuntungan kontraktor

akan berkurang bahkan untuk kondisi tertentu akan mengalami kerugian. Biaya tidak langsung tersebut meliputi:

- a. Biaya *Overhead* Biaya yang termasuk overhead adalah komponen biaya yang meliputi pengeluaran operasi perusahaan yang dibebankan pada proyek (menyewa kantor, rekening listrik, air, telepon) dan pengeluaran untuk pajak, asuransi, yang jaminan dan ijin-ijin usaha serta biaya rapat lapangan (*site meeting*).
- b. Biaya tak terduga (*contingence*) Kontingensi adalah cadangan biaya dari suatu perkiraan biaya atau anggaran untuk dialokasikan pada butir-butir yang belum ditentukan, yang menurut pengalaman dan statistik menunjukkan selalu diperlukan. Makin jauh proyek berjalan, makin banyak masukan data dan informasi, sehingga masalah yang belum menentu pun akan banyak, demikian halnya dengan kontingensi. Pada umumnya biaya ini diperlukan antara 0,5% - 5% dari total proyek. Perkiraan biaya memegang peranan yang sangat penting dalam penyelenggaraan suatu proyek. Segala sesuatu mengenai penyelenggaraan kegiatan proyek mulai dari tahap perencanaan, pelaksanaan, dan pengendalian akan dihitung dalam nilai uang. Maka pengalaman dan ketelitian akan sangat penting dalam perhitungan penyusunan perkiraan biaya proyek (Soeharto, 1995).

Perkiraan biaya memegang peranan yang sangat penting dalam penyelenggaraan suatu proyek. Segala sesuatu mengenai penyelenggaraan kegiatan proyek mulai dari tahap perencanaan, pelaksanaan, dan pengendalian akan dihitung dalam nilai uang. Maka pengalaman dan ketelitian akan sangat penting dalam perhitungan penyusunan perkiraan biaya proyek (Soeharto, 1995).

2.9.2 Waktu

Setiap proyek konstruksi selalu dimulai dengan proses perencanaan, dimana perencanaan itu sendiri dapat didefinisikan sebagai asumsi untuk masa yang akan datang dan perumusan kegiatan-kegiatan yang akan dilakukan untuk mencapai tujuan yang ditetapkan berdasarkan asumsi tersebut (Erviyanto, 2002). Agar proses ini berjalan dengan baik maka ditentukan terlebih dahulu sasaran utamanya dan perencanaan mencakup penentuan berbagai cara yang memungkinkan kemudian menentukan salah satu cara yang tepat dengan mempertimbangkan semua kendala yang mungkin timbul.

Pengaturan waktu dan penjadwalan dari kegiatan-kegiatan yang terlibat didalamnya diperlukan agar suatu proyek dapat berjalan dengan lancar serta efektif. Hal ini juga diperlukan agar pimpinan proyek dapat mengetahui dengan jelas rencana kerja yang akan dilaksanakan, sehingga kontinuitas proyek dapat dipelihara. Selain itu juga disebutkan beberapa tujuan dari pembuatan jadwal, antara lain:

1. Sebagai pedoman pelaksanaan guna memudahkan pekerjaan agar dapat berjalan lancar dan mencapai sasaran yang telah ditetapkan.
2. Menentukan lamanya target waktu yang diminta oleh pemilik agar penyelesaian proyek dapat terpenuhi.
3. Memperkirakan alokasi sumber daya yang harus disediakan setiap kali diperlukan agar proyek dapat berjalan lancar dan efektif.
4. Sebagai alat pengendali proyek
5. Mengontrol kemajuan pekerjaan sehingga bila ada keterlambatan di dalam pelaksanaan pekerjaan, dapat diketahui untuk mengetahui tindakan penanggulangan.
6. Mengetahui urutan dari masing-masing pekerjaan.

2.10 Hubungan Antara Biaya dan Waktu

Biaya bagian terbesar yang dikeluarkan untuk terwujudnya suatu proyek dikeluarkan pada tahap pelaksanaan (Barrie dan Paulson, 1990). Ada suatu hubungan antara waktu pelaksanaan proyek dengan biaya yang diperlukan untuk melaksanakan proyek. Dengan adanya dua tipe dari biaya maka dapat dicari nilai optimal waktu pengerjaan proyek dengan biaya minimum. Ketergantungan antara biaya yang dikeluarkan terhadap waktu pelaksanaan proyek sehingga memerlukan penjadwalan kegiatan-kegiatan secara optimum, oleh sebab itu biaya yang dikeluarkan menjadi minimum.

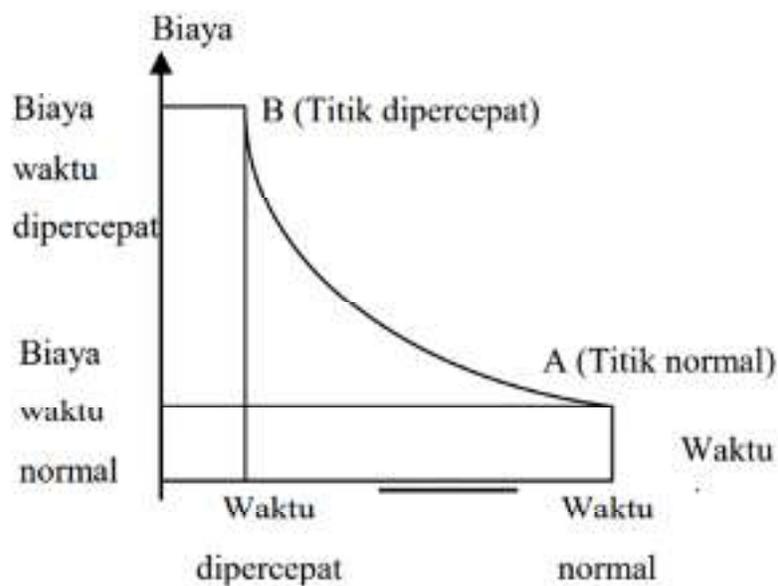
2.10.1 Proses Mempercepat Kurun Waktu

Menurut Shtub dan Bard (1994), *Crashing* adalah suatu cara mempersingkat waktu dari aktifitas pekerjaan dengan menambah sumber daya dan biaya langsung. Pada saat *crashing* harus ditetapkan aktifitas mana dan berapa besar biaya aktifitas tersebut. Dalam rangka percepatan waktu, tiap-tiap pekerjaan membutuhkan informasi berikut ini :

1. Penaksiran biaya yang dibutuhkan masing-masing pekerjaan dalam situasi normal.

2. Penyelesaian waktu proyek dalam kondisi percepatan, yaitu waktu paling singkat yang dapat dilakukan dibawah kondisi percepatan.
3. Penaksiran biaya pekerjaan dalam kondisi percepatan.

Hendrickson (1998) menyatakan bahwa pelaksanaan konstruksi yang dipercepat akan menghasilkan biaya yang besar, dan kualitas yang lebih rendah. Alasan mengapa biaya bertambah bila durasi dikurangi adalah pada kerja lembur. Dengan menjadwalkan kerja pada hari libur dan malam hari, waktu penyelesaian sesuai dengan hari kalender akan berkurang. Akan tetapi upah lembur yang besarnya lebih dari upah biasa harus dibayarkan, sehingga biaya akan bertambah. Selain itu, kerja lembur rentan terhadap kecelakaan dan masalah kualitas yang harus dikoreksi sehingga biaya tidak langsung akan bertambah. Pada umumnya, tidak diharapkan adanya hubungan linear antara durasi dan biaya langsung, tapi fungsi parabola (*convex function*) seperti kurva nonlinear atau fungsi bertingkat (*step function*).



Gambar 2.2 Grafik Hubungan Waktu-Biaya Normal dan Dipercepat untuk Suatu Kegiatan

(Sumber: Soeharto,1997)

2.10.2 Perkiraan Waktu – Biaya Pelaksanaan

Suatu proyek konstruksi pada umumnya secara fisik semakin banyak alat dan jumlah tenaga kerja yang dipakai maka semakin cepat pula waktu pelaksanaan dari proyek tersebut.

Demikian pula halnya apabila dilakukan penambahan jam kerja (mempertinggi produktifitas jam kerja) akan mempercepat waktu penyelesaian proyek tersebut.

Akan tetapi penambahan jumlah peralatan yang dipakai serta jumlah tenaga kerja yang banyak tetap ada batasnya yaitu tergantung pada luas daerah kerja yang ada disamping itu, waktu pelaksanaan yang paling singkat tidaklah menjamin kualitas mengingat adanya biaya tambahan yang harus dikeluarkan. Oleh karena itu perlu kiranya waktu konstruksi paling ekonomis (optimum), sehingga pada kondisi ini biaya konstruksi total yang dikeluarkan menjadi paling minimal.

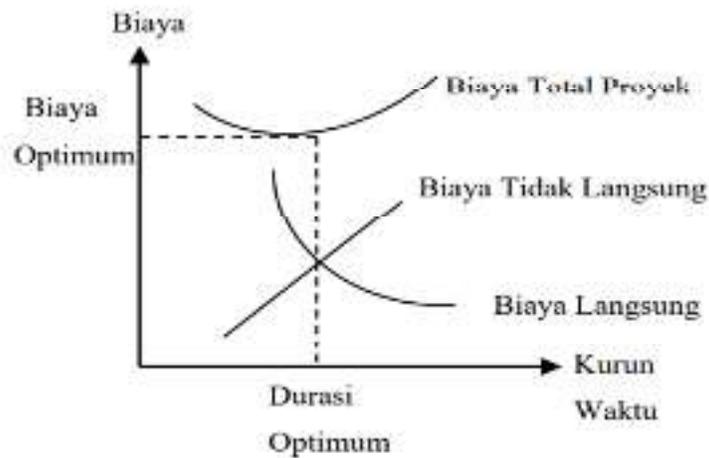
1. Untuk mencari hubungan waktu dan biaya pelaksanaan yang optimal dari suatu proyek konstruksi pada prakteknya tidaklah begitu mudah. Akan tetapi secara teoritis pemecahan dari keadaan di atas pasti diantara dua keadaan ekstrim sebagai berikut (Soeharto,1995): Perkiraan dengan biaya termurah (*The Least Cost Solution*)
2. Perkiraan dengan waktu tersingkat (*The Last Time Solution*).

Perkiraan dengan waktu tersingkat adalah suatu kegiatan dimana semua kegiatan diselesaikan dalam waktu yang singkat dengan biaya minimum. Untuk mendapatkan waktu yang sesingkat mungkin, sebagian besar kegiatan kegiatan dalam pelaksanaan proyek harus dipercepat waktu pengerjaannya. Tetapi hal ini tidaklah berarti bahwa seluruh aktifitas yang ada pada proyek harus dipercepat untuk mendapatkan pemecahana waktu yang tersingkat.

Untuk kasus dimana semua kegiatan yang terlibat pada proyek dipercepat waktu konstruksinya, hal ini disebut *All Crashed Solution*. Solusi ini memerlukan biaya yang selalu lebih besar jika dibandingkan terhadap pemecahan dengan waktu yang tersingkat. Membandingkan kedua hal ini, maka keadaan *All Crashed Solution* merupakan kondisi yang tidak ekonomis.

Hal terpenting yang diperlukan untuk mencari hubungan antara waktu dan biaya konstruksi paling ekonomis adalah kurva yang menggambarkan hubungan antara biaya langsung dengan waktu penyelesaian (kegiatan).

Dua keadaan perkiraan yang sudah disebutkan diatas yaitu perkiraan dengan biaya termurah dan perkiraan waktu yang tersingkat, jika digambarkan pada susunan sumbu salib, maka akan didapatkan dua titik keadaan.



Gambar 2.3 Grafik Hubungan Waktu dengan Biaya total, Biaya Langsung, dan Biaya Tak Langsung

(Brown, 1996)

Titik N menunjukkan keadaan perkiraan normal, yaitu kegiatan diselesaikan dalam waktu normal dan biaya normal. Keadaan ini menunjukkan tidak ada penambahan alokasi sumber daya dari luar untuk mempercepat kegiatan. Sedangkan titik C menunjukkan keadaan perkiraan *crash* program, yaitu aktifitas atau kegiatan diselesaikan dalam waktu yang tersingkat yang dapat dicapai. Pada keadaan *crash* program ini diperlukan alokasi sumber daya dari luar secara maksimal. Dari kedua keadaan ekstrim seperti terlihat pada gambar dimuka, ditarik suatu bentuk garis singgung antara titik normal dan titik *crash* program tersebut.

2.11 Analisa Harga Satuan Rencana Anggaran Biaya

2.11.1 Menggunakan Analisa BOW (*Burgerlijke Openbare Werken*)

Koefisien analisa harga satuan BOW ini berasal dari penelitian zaman Belanda dahulu, untuk sekarang ini sudah jarang digunakan karena adanya pembengkakan biaya pada koefisien harga. Prinsip yang terdapat dalam metode BOW mencakup daftar koefisien upah dan bahan yang telah ditetapkan. Keduanya menganalisa harga (biaya) 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. Analisa BOW hanya

dapat dipakai untuk pekerjaan padat karya, yang memakai peralatan konvensional seperti gergaji, cangkul dan lain-lain. Peralatan *konvensional* ini masih menggunakan tenaga manusia untuk menggerakkan peralatan tersebut. Sedangkan bagi pekerjaan yang menggunakan peralatan modern/alat berat, analisa BOW tidak dapat dipergunakan sama sekali. Berikut analisa BOW.

Tabel 2.1 Contoh Analisa Pekerjaan Beton dengan Metode BOW

No	Uraian Pekerjaan	Koefisien	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
1	2	3	4	5	6
A Tenaga					
1	Pekerja	6,00	oh	-	-
2	Tukang Batu	1,00	oh	-	-
3	Kepala Tukang	0,10	oh	-	-
4	Mandor	0,30	oh	-	-
Jumlah Harga Tenaga Kerja					-
B Bahan					
1	PC	6,80	sak	-	-
2	Pasir	4,00	m3	-	-
3	Kerikil	0,46	m3	-	-
Jumlah Harga Bahan					-

2.11.2 Menggunakan Standar Nasional Indonesia (SNI)

Standar Nasional Indonesia (SNI) ini dikeluarkan resmi oleh badan standarisasi nasional, dikeluarkan secara berkala sehingga SNI tahun terbaru merupakan revisi edisi SNI sebelumnya, untuk memudahkan mengetahui edisi terbaru, SNI ini diberi nama sesuai tahun terbitnya misal SNI 1998, SNI 2002, SNI 2011 dan lainnya. 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. Perhitungan indeks bahan telah ditambahkan toleransi sebesar 15 % - 20 %, dimana didalamnya termasuk angka susut, yang besarnya tergantung dari jenis bahan dan komposisi. komposisi masing-masing. Jam kerja efektif untuk para pekerja diperhitungkan 5 jam perhari. Besarnya nilai koefisien bahan dan upah tenaga kerja. Berikut analisa SNI 2008 beserta keterangannya.

Tabel 2.2 Contoh Analisa Pekerjaan Beton dengan Metode SNI

A PEKERJAAN BETON					
1,00	Pekerjaan 1m ³ beton mutu f'c = 31,2 MPa (K 350), slump (12 ± 2) cm, w/c = 0,48				
No	Uraian Pekerjaan	Koefisien	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
1	2	3	4	5	6
A Tenaga					
1	Pekerja	2,100	oh	-	-
2	Tukang Batu	0,350	oh	-	-
3	Kepala Tukang	0,035	oh	-	-
4	Mandor	0,105	oh	-	-
Jumlah Harga Tenaga Kerja					-
B Bahan					
1	PC	448,00	kg	-	-
2	Pasir	0,48	m3	-	-
3	Kerikil	0,74	m3	-	-
4	Air	215,00	liter	-	-

2.11.3 Menggunakan Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)

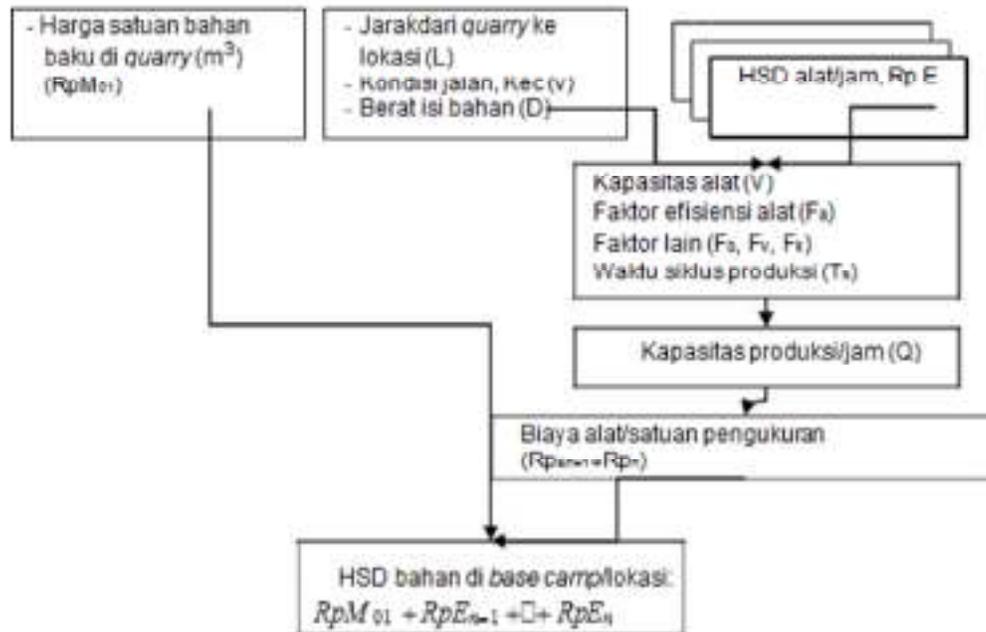
Analisa harga satuan pekerjaan berfungsi sebagai pedoman awal perhitungan rencana anggaran biaya bangunan yang didalamnya terdapat angka yang menunjukkan jumlah material, tenaga dan biaya persatuan pekerjaan. Harga satuan pekerjaan merupakan harga suatu jenis pekerjaan tertentu per satuan tertentu berdasarkan rincian komponen-komponen tenaga kerja, bahan, dan peralatan yang diperlukan dalam pekerjaan tersebut. Analisa harga satuan pekerjaan merupakan analisa material, upah, tenaga kerja, dan peralatan untuk membuat suatu satuan pekerjaan tertentu yang diatur dalam analisa SNI, AHSP, maupun Analisa Kabupaten/Kota (K), dari hasilnya ditetapkan koefisien pengali untuk material, upah tenaga kerja, dan peralatan segala

jenis pekerjaan. Penelitian terdahulu (Yunita, dkk, 2013) menjelaskan bahwa indeks biaya berpengaruh terhadap besarnya harga satuan pekerjaan. Indeks biaya yang biasa digunakan dalam perhitungan analisa harga satuan pekerjaan mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI). SNI ini menggambarkan rata-rata produktivitas tenaga kerja di Indonesia. Produktivitas tenaga kerja berbeda-beda tergantung pengalaman kerja, budaya daerah asal dan lain-lain. Penetapan produktivitas tenaga kerja pada SNI 7394:2008 masih dilakukan secara manual dengan tenaga manusia. Inilah penyebab dikeluarkannya peraturan baru oleh kementerian, yaitu Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Bidang Cipta Karya 2013 dan 2016 yang sudah menetapkan indeks tenaga kerja alat bantu. (Rani, dkk, 2011).



Gambar 2.4 Struktur Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)

Semua ketentuan normatif pada pedoman ini harus diikuti sepenuhnya, sedangkan yang bersifat informatif hanya untuk memberikan contoh perhitungan AHSP terkait. Penggunaan Pedoman AHSP ini seharusnya disesuaikan dengan karakteristik dan kondisi lokasi pekerjaan. Namun untuk hal-hal tertentu yang belum tercantum dalam salah satu sektor dari pedoman ini dimungkinkan untuk menggunakan AHSP pada sektor lainnya. Selanjutnya jika belum juga tercantum dalam pedoman ini dapat menggunakan AHSP berdasarkan referensi lain yang sudah ditetapkan oleh Peraturan Daerah dan/atau atas persetujuan pengguna jasa.



Gambar 2.5 Struktur Analisa Harga Satuan Dasar (AHSD) Bahan

Harga Satuan Pekerjaan (HSP) terdiri atas biaya langsung dan biaya tidak langsung. Biaya langsung terdiri atas upah, alat dan bahan. Biaya tidak langsung terdiri atas biaya umum dan keuntungan. Biaya langsung masing-masing ditentukan sebagai harga satuan dasar (HSD) untuk setiap satuan pengukuran standar, agar hasil rumusan analisis yang diperoleh mencerminkan harga aktual di lapangan. Biaya tidak langsung dapat ditetapkan sesuai dengan peraturan yang berlaku.

2.12 Perbandingan Metode BOW, SNI dan AHSP

2.12.1 Metode BOW

1. Dalam perhitungan harga satuan pekerjaan masih banyak yang menggunakan perhitungan yang padat karya atau yang dikerjakan dengan manual dan dengan peralatan tradisional seperti gergaji, cangkul dan lain- lain.
2. Dalam perhitungan jam kerja efektif dalam BOW tidak tercantum jelas berapa waktu kerja efektif dalam 1 hari.
3. Perhitungan harga satuan bahan masih menggunakan satuan lama, Sebagai contoh untuk perhitungan semen masih dalam satuan zak.

4. Sumber daya bahan yang ada didalam metode BOW juga tidak lengkap seperti pada saat sekarang, sebagai contoh pada BOW belum adanya perhitungan mengenai rangka baja ringan.
5. Dalam menentukan indeks peralatan didapatkan dari perkiraan rata-rata alat berproduksi, dikarenakan pada metode BOW tidak terdapat perhitungan peralatan.

2.12.2 Metode SNI

1. Dalam perhitungan harga satuan pekerjaan menggunakan metode SNI 2008 ini belum ada indeks koefisien harga peralatan.
2. Dalam perhitungan jam kerja efektif dalam SNI adalah 5 jam per hari.
3. Perhitungan harga satuan sudah mendapat pembaruan dari metode BOW dengan mengikuti perkembangan pasar di Indonesia.
4. Perhitungan indeks bahan telah ditambahkan toleransi sebesar 15 % - 20 %, dimana didalamnya termasuk angka susut, yang besarnya tergantung dari jenis bahan dan komposisi.

2.12.3 Metode AHSP

1. Dalam AHSP indeks perhitungan harga satuan pekerjaan sudah termasuk indeks menggunakan alat bantu, seperti molen, *pump* dan *ready mix*.
2. Dalam perhitungan jam kerja efektif pada AHSP ini adalah 8 jam, 7 jam kerja + 1 jam istirahat.
3. Perhitungan harga satuan sudah mendapat pembaruan dari SNI 2008 sehingga dapat dikatakan indeks koefisien sudah update pada saat ini.
4. Perhitungan harga satuan pekerjaan pada AHSP memiliki profit 15%.
5. Dalam AHSP 2016 terdapat indeks untuk menghitung pemakaian alat berat dalam pekerjaan untuk sewa ataupun milik pribadi.

2.13 Penjawalan Proyek

Penjadwalan proyek merupakan hal yang sangat penting dalam suatu proses pelaksanaan konstruksi, supaya aktivitas-aktivitas yang dikerjakan sesuai dengan tahapan dan durasi yang telah direncanakan. Selain itu, penjadwalan ini berfungsi untuk mengevaluasi progress dari pekerjaan tersebut. Dalam sebuah pekerjaan konstruksi, optimasi memiliki peran yang sangat penting dalam pelaksanaan proyek. Optimasi tersebut bertujuan untuk menciptakan sebuah

situasi dan kondisi yang efektif bagi sumber daya yang ada sehingga pelaksanaannya sesuai dengan jadwal dan rencana yang telah dibuat. Pada umumnya kegiatan optimasi dalam sebuah proyek dapat dikategorikan ke dalam tiga bagian, yaitu:

1. Optimasi sumber daya
2. Optimasi biaya
3. Optimasi waktu

Ketiga bagian optimasi tersebut saling terkait satu dengan yang lainnya, baik dalam tahap perencanaan dan juga penjadwalan. Untuk melakukan optimasi terdapat beberapa macam metode, salah satu metode yang umum digunakan yaitu metode *least cost scheduling*.

2.14 Pengumpulan Data

Pengumpulan data, memisah-memisahkan dan mengolahnya adalah sangat penting untuk menghitung biaya secara tepat. Seorang estimator harus menyimpan data-data dari biaya-biaya proyek yang sudah selesai dikerjakan sebanyak banyaknya. Data itu harus lengkap berisi harga-harga bahan-bahan dan volumenya, keadaan buruh setempat, tempat bekerja, upah-upah, cuaca, keterlambatan dan sebab-sebabnya, biaya-biaya extra yang harus dikeluarkan berhubungan dengan keadaan setempat. Semua data harus diarsipkan dengan rapi untuk dipakai sebagai petunjuk.

2.15 Meninjau Lapangan

Sebelum menghitung perkiraan biaya proyek, estimator terlebih dahulu harus meninjau lapangan, (atau menunjuk seseorang untuk meninjau lapangan), untuk mempelajari keadaan setempat. Misalnya bila bangunan yang akan dibuat itu besar ukurannya maka sipeninjau lapangan harus melihat keadaan setempat dan tanah dimana bangunan akan didirikan, selidiki keadaan tanahnya, buatlah sketsa dari lapangan dengan menunjukkan hal-hal yang perlu diketahui, tentukan dimana kita akan mendirikan fasilitas-fasilitas pendukung proyek.

2.16 Penaksiran Anggaran Biaya

Penaksiran anggaran biaya adalah proses perhitungan volume pekerjaan, harga dari berbagai macam bahan dan pekerjaan yang akan terjadi pada suatu konstruksi. Karena taksiran dibuat sebelum dimulainya pembangunan maka jumlah ongkos yang diperoleh ialah taksiran biaya bukan biaya sebenarnya *actual cost*. Tentang cocok atau tidaknya suatu taksiran biaya

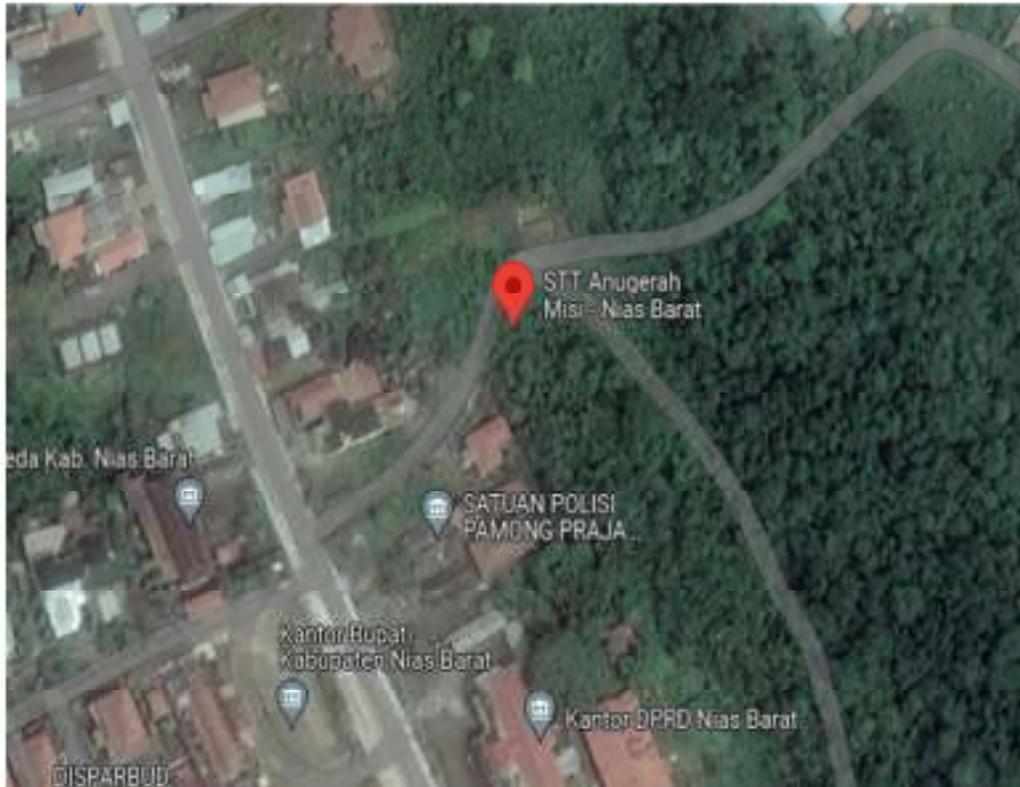
dengan biaya yang sebenarnya sangat tergantung dari kepandaian dan keputusan yang diambil sipenaksir berdasarkan pengalamannya. Kepandaian atau keterampilan dipakai memilih metode yang dipakai, sedang pengalaman dipakai untuk mengambil keputusan yang tepat dalam cara-cara penyelesaian proyek yang akan dikerjakan. (Sastraatmadja.A.Soedrajat, 1994).

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

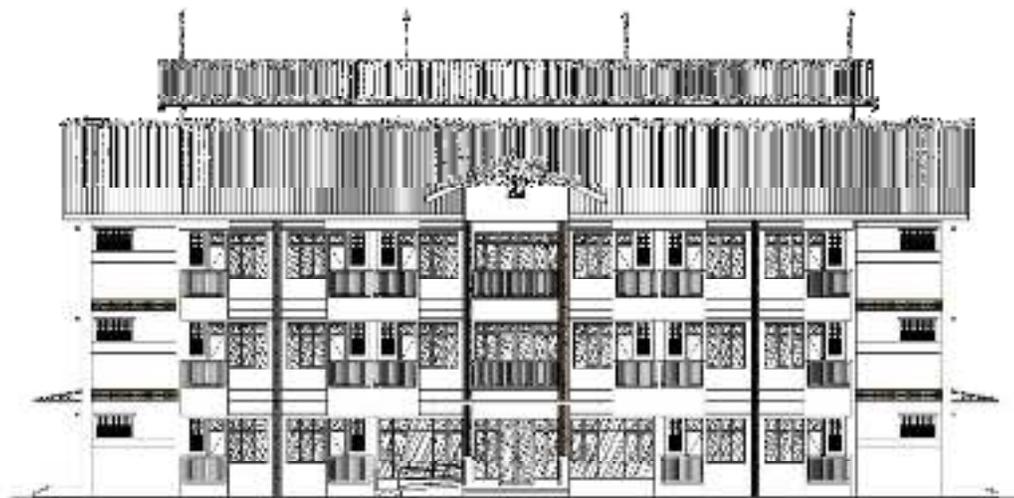
3.1 Metodologi Penelitian

Proyek pembangunan ini berlokasi di Desa Onolimbu, Kecamatan Lahomi, Kabupaten Nias Barat. Denah lokasi dan rincian dapat dilihat pada Gambar 3.1:



Gambar 3.1 Peta Lokasi Pembangunan Proyek

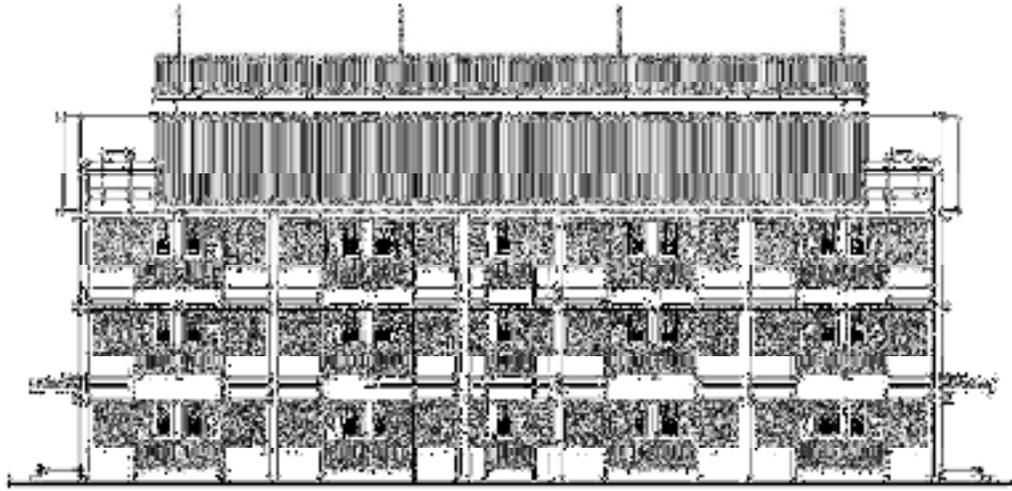
(Sumber : Google Maps, 2024)



TAMPAK DEPAN
1:100

Gambar 3.2 Tampak Depan Proyek Pembangunan Rumah Susun Sekolah Tinggi Teologi Anugerah Misi Nias Barat

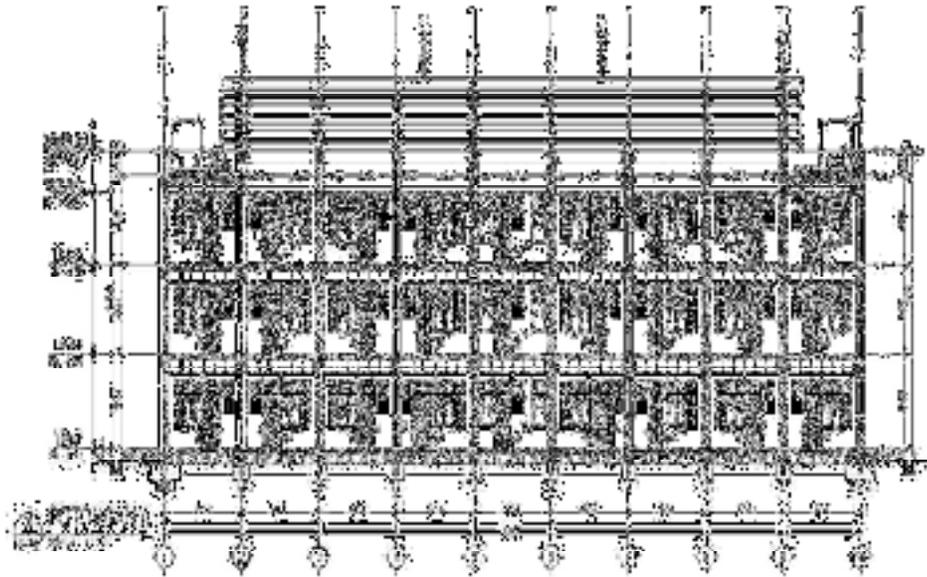
(Sumber : PT. BINTANG MILENIUM PERKASA, 2024)



TAMPAK BELAKANG
SKALA 1:100

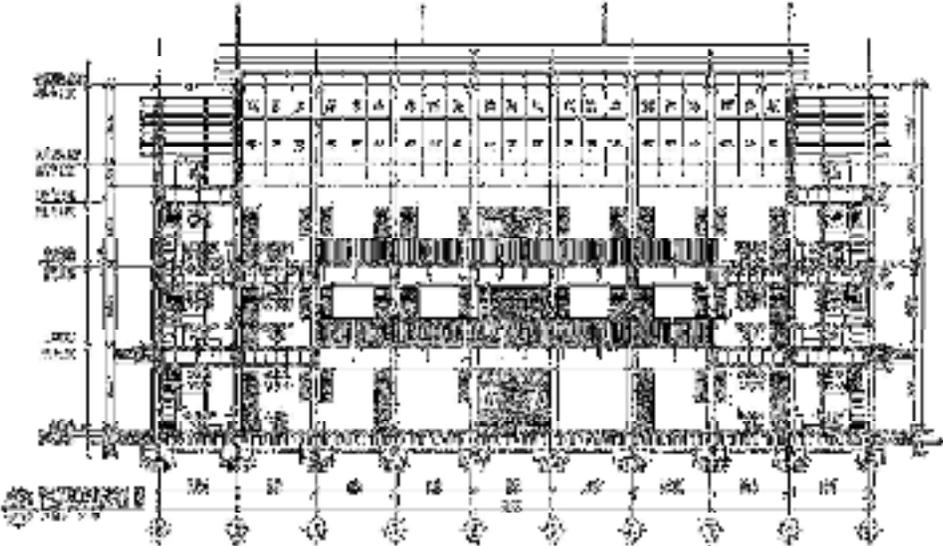
Gambar 3.3 Tampak Belakang Proyek Pembangunan Rumah Susun Sekolah Tinggi Teologi Anugrah Misi Nias Barat

(Sumber : PT. BINTANG MILENIUM PERKASA, 2024)



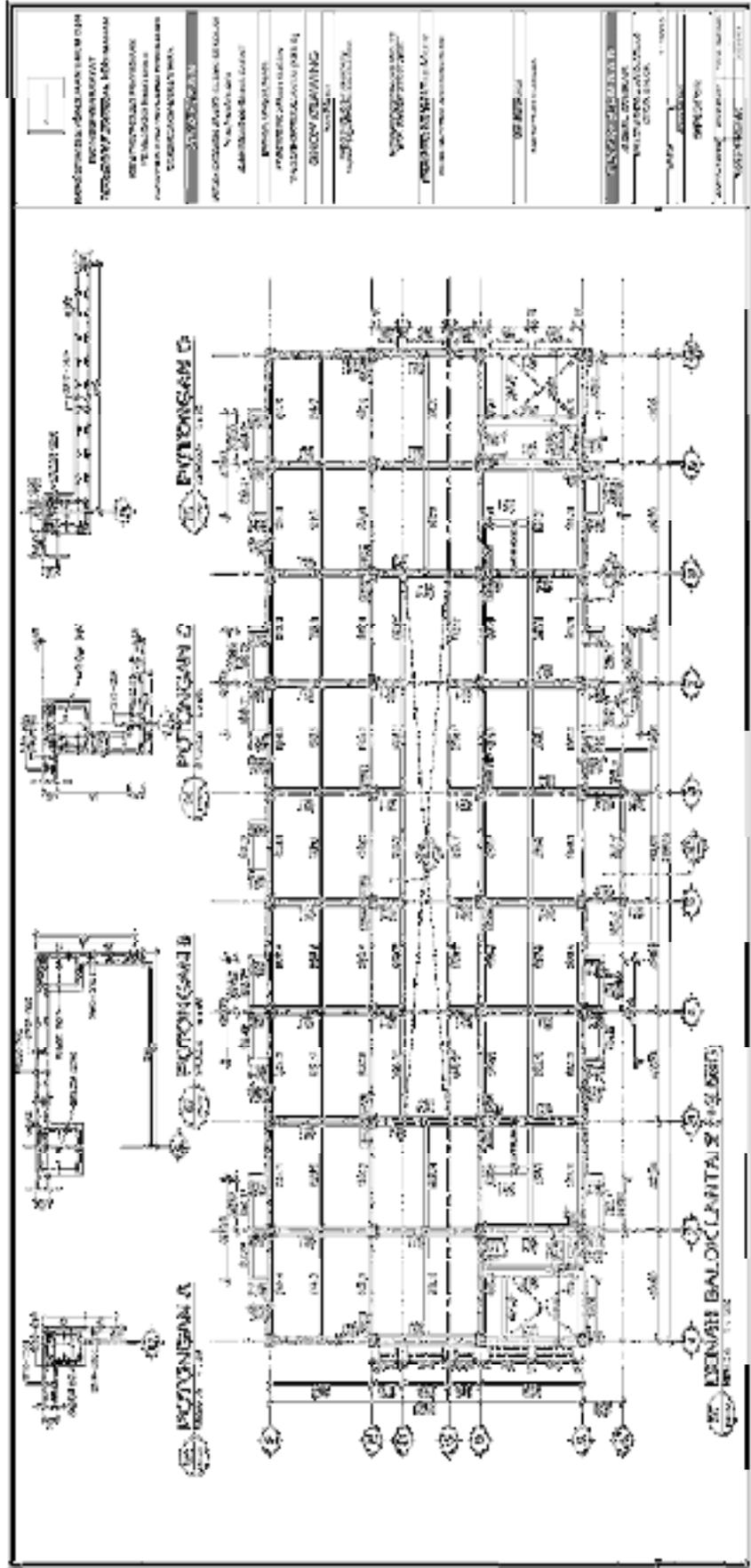
Gambar 3.4 Potongan A Proyek Pembangunan Rumah Susun Sekolah Tinggi Teologi Anugrah
Misi Nias Barat

(Sumber : PT. BINTANG MILENIUM PERKASA, 2024)



Gambar 3.5 Potongan B Proyek Pembangunan Rumah Susun Sekolah Tinggi Teologi Anugrah
Misi Nias Barat

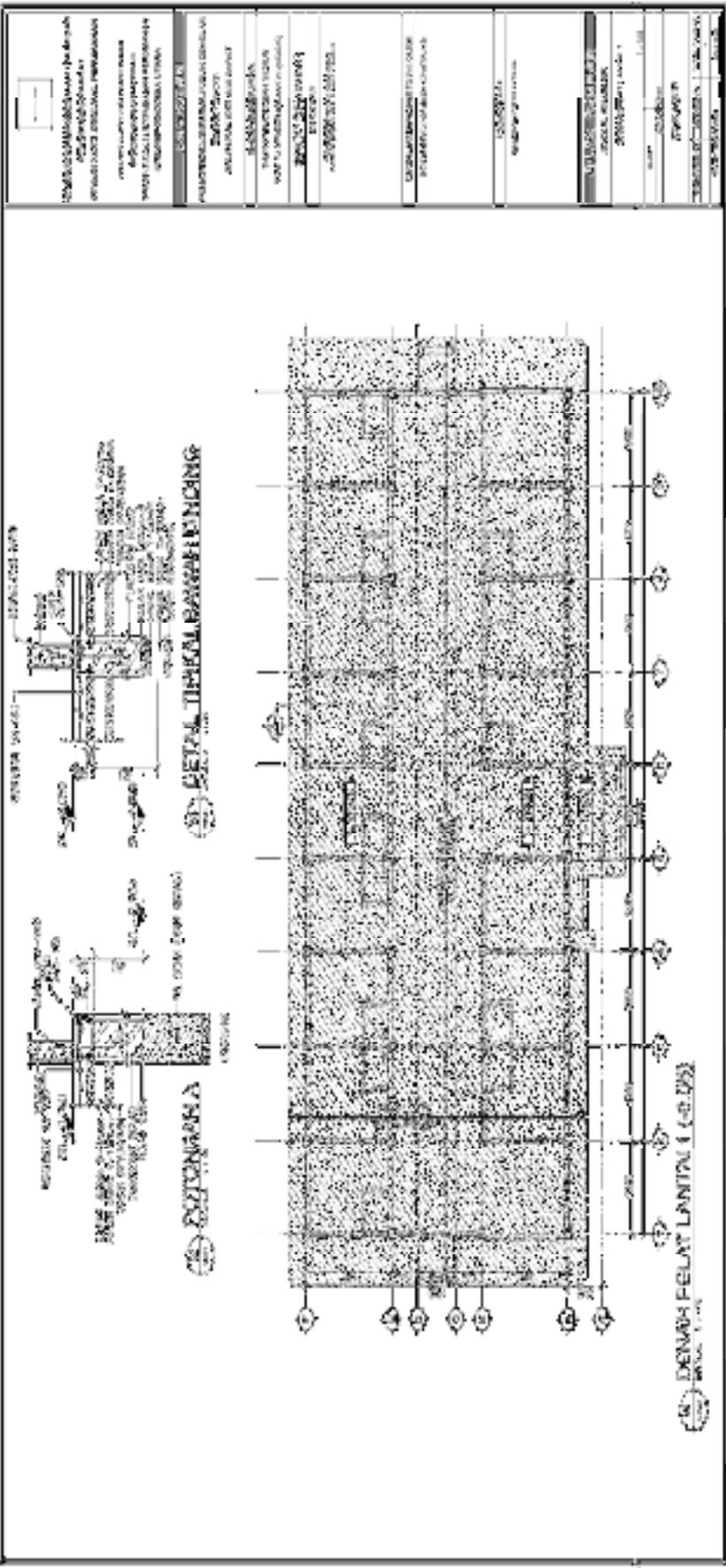
(Sumber : PT. BINTANG MILENIUM PERKASA, 2024)



Gambar 3.8 Struktur Balok Rumah Susun Sekolah Tinggi Teologi

Anugrah Misi Nias Barat

(Sumber : PT. BINTANG MILENIUM PERKASA, 2024)



Gambar 3.9 Detail Pelat Lantai Rumah Susun Sekolah Tinggi Teologi

Anugrah Misi Nias Barat

(Sumber : PT. BINTANG MILENIUM PERKASA, 2024)

3.2 Gambaran Umum Proyek

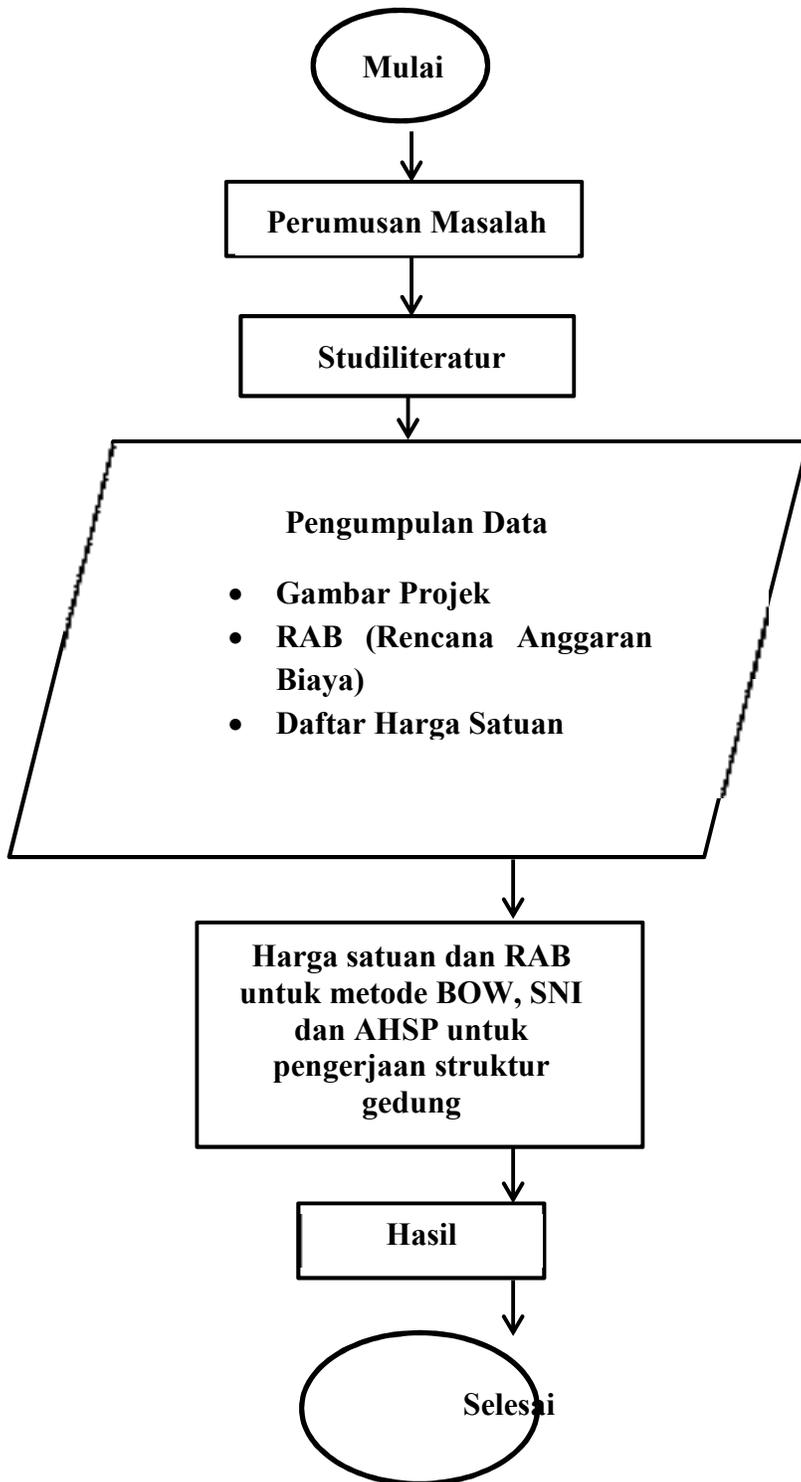
Nama Proyek	:	Proyek Pembangunan Rumah Susun Sekolah Tinggi Teologi Anugrah Misi Nias Barat
Lokasi Proyek	:	Desa Simaeasi, Kecamatan Mandrehe, Kabupaten Nias Barat
Struktur Bangunan	:	Beton Bertulang
Pelaksana	:	PT. BINTANG MILENIUM PERKASA
Tinggi Lantai	:	+10.350 (3 Lantai + Lantai Dak)
Nilai Kontrak	:	RP. 20.994.420.835.33

3.3 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskripsi dan Pengumpulan data-data. Selanjutnya menganalisa data dari segi biaya dengan perbandingan analisa rencana anggaran proyek Pembangunan Rumah Susun Sekolah Tinggi Teologi Anugrah Misi Nias Barat dengan menggunakan metode BOW, SNI, dan AHSP. Tujuannya adalah mencapai progres lebih baik dan sesuai dengan standarisasi mutu dan bahan konstruksi. Hasil dari pengumpulan data secara real dari penelitian yang dilakukan pada proyek tersebut. Bangunan.

3.4 Diagram Alir Penelitian

Dalam tugas akhir ini diperlukan diagram alir pengerjaan untuk mempermudah evaluasi perkembangan. Secara garis besar, pengerjaan tugas akhir ini dapat dijelaskan dalam diagram alir berikut :



Gambar 3.6 Diagram Penelitian

(Sumber : Peneliti, 2024)

3.5 Prosedur Penelitian

Pada diagram alir penelitian, telah digambarkan tahap-tahap dalam pengerjaan pada tugas akhir ini. adapun uraian diagram alir dijelaskan sebagai berikut :

3.5.1 Perumusan Masalah

Pada tahap ini dijelaskan tentang identifikasi Analisa pekerjaan struktur dengan perbandingan 3 metode Analisa Harga Satuan BOW, SNI, dan AHSP. Pada proyek Rumah Susun Sekolah Tinggi Teologi Anugrah Misi Nias Barat.

3.5.2 Studi Literatur

Pada tahap Literatur yaitu mencari referensi teori atau bagian dari tahap persiapan sebagai landasan utama dalam menjelaskan langkah-langkah yang harus dilakukan.

3.5.3 Pengumpulan Data

Pada tahap pengumpulan data yaitu mencari data umum proyek, harga bahan, tenaga, upah dan data alat. Tujuannya adalah untuk mengetahui perhitungan dengan perbandingan analisa harga satuan metode BOW, SNI dan AHSP.

3.5.4 Pengolahan Data

Tahap Pengolahan data dilakukan dengan beberapa tahap sebagai berikut :

1. Evaluasi data *Bill of Quantity*.
2. Merangkum Analisa BOW (*Burgerlijke Openbare Werken*) yang dibutuhkan sesuai daftar item pekerjaan yang ada.
3. Merangkum Ideks koefisien sesuai SNI untuk tata cara perhitungan harga satuan pekerjaan.
4. Merangkum indeks koefisien sesuai AHSP bidang pekerjaan umum.