

No. Inventaris: 326.S.02.2024



SKRIPSI

**STUDI KOMPARASI METODE AHSP 2022 DENGAN ANALISA
PENAWARAN KONTRAKTOR PADA PROYEK PENINGKATAN
JALAN JURUSAN SIMBOLON – BATU TAMBUN KECAMATAN
PADANG BOLAK**

Untuk memenuhi Sebagian syarat-syarat
Penulisan Skripsi Pada Program Teknik Sipil

Diusulkan oleh,

Jeni Rahayu
190110071

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MALIKUSSALEH
2024**

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Jeni Rahayu

NIM : 190110071

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa di dalam skripsi ini tidak terdapat bagian atau satu kesatuan yang utuh dari skripsi, tesis, buku atau bentuk lain yang saya kutip dari karya orang lain tanpa saya sebutkan sumbernya yang dapat dipandang sebagai penjiplakan. Sepanjang pengetahuan saya juga tidak dapat reproduksi karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain yang dijadikan seolah-olah karya saya sendiri. Apabila ternyata dalam skripsi saya terdapat bagian-bagian yang memenuhi standar penjiplakan maka saya menyatakan kesediaan untuk dibatalkan sebahagian atau seluruh hak gelar kesarjanaannya saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Lhokseumawe, 2 Februari 2024

Saya yang membuat pernyataan



Jeni Rahayu

190110071

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Studi Komparasi Metode Ahsp 2022 Dengan Analisa Penawaran Kontraktor Pada Proyek Peningkatan Jalan Jurusan Simbolon – Batu Tambun Kecamatan Padang Bolak

Nama Mahasiswa : Jeni Rahayu
NIM : 190110071
Program Studi : S1 Teknik Sipil
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Perguruan Tinggi : Universitas Malikussaleh
Pembimbing Utama : Prof. Dr. Ir. Wesli, M.T
Pembimbing Pendamping : T.M. Ridwan, S.T., M.T
Ketua Penguji : M.Fauzan, S.T., M.T
Anggota Penguji : Syibral Malasyi, S.T., M.T

Lhokseumawe, 2 Februari 2024

Pengusul,



Jeni Rahayu
190110071

Menyetujui,

Pembimbing Utama



Prof. Dr. Ir. Wesli, M.T
NIP.196112312006041021

Pembimbing Pendamping



T.M. Ridwan, S.T., M.T
NIP.197109062002121001

Mengetahui,

Koordinator Prodi



Nura Usrina, S.T., M.T
NIP.199004042023212058

Wakil Dekan Bidang Akademik



Dr. Ing. Sofyan, S.T., M.T
NIP.197508182002121003

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil Alamin, puji syukur kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala, yang telah memberi kekuatan dan hidayah-nya, sehingga dapat menyelesaikan Proposal Skripsi ini. Shalawat berangkaikan salam tidak lupa pula di sanjungkan kepangkuan baginda Nabi besar Muhammad Shalallahu Alaihi Wassalam, beserta keluarga dan para sahabat. Penyelesaian Proposal Skripsi ini selesai atas bantuan, bimbingan dan masukan-masukan dari berbagai pihak untuk itu penulis mengucapkan sebesar-besarnya Kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Herman Fithra, M.T., IPM., ASEAN Eng Selaku Rektor Universitas Malikussaleh.
2. Bapak Dr. Muhammad Daud, S.T., M.T Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh.
3. Ibu Cut Azmah Fithri, ST., MT Selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Universitas Malikussaleh.
4. Ibu Nura Usrina, ST., M.T selaku Koordinator Program Studi Teknik Sipil Universitas Malikussaleh.
5. Bapak Prof. Dr. Ir. Wesli., M.T Selaku Dosen Pembimbing utama yang telah membimbing penyusunan proposal ini dari awal sampai selesai.
6. Bapak T.M. Ridwan, S.T., M.T selaku Dosen pembimbing pendamping.
7. Bapak M. Fauzan, S.T., M.T selaku Ketua penguji.
8. Bapak Syibral Malasyi S.T., M.T selaku Anggota Penguji.

Karena terbatasnya ilmu dan pengetahuan penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca untuk menjadikan Proposal Skripsi ini jauh lebih dari sempurna untuk kita semua kedepannya.

Lhokseumawe, 9 Oktober 2022

Jeni Rahayu
NIM.190110071

LEMBAR PERSEMBAHAN

Alhamdulillahil Rabbi'l'Aalamin

Yang utama dari segalanya, sujud syukur kepada Allah SWT.

Taburan kasih sayang-Mu telah memberikanku kekuatan. Atas karunia yang engkau berikan akhirnya skripsi sederhana ini dapat terselesaikan. Sholawat serta salam selalu terlimpahkan manusia terbaik Rasulullah Muhammad SAW.

Saya persembahkan skripsi ini kepada orang tua saya. Terima kasih buat Bapak dan Mamak yang selalu ada dan mendampingi saya, menemani saya disaat saya down dalam pengerjaan skripsi ini, terima kasih segala doa, dukungan maupun fasilitas yang bapak & mamak berikan, semoga saya bisa gapai cita-cita iya mamake bapake.

Sehat-sehat buat bapak dan mamakku sayang

Terima kasih kepada dosen pembimbing Bapak Prof Dr. Ir. Wesli, MT yang telah membantu menyusun skripsi ini dari awal sampai akhir, kepada bapak dosen pendamping Bapak T.M Ridwan, S.T., M.T Dan kepada dosen penguji Bapak M.Fauzan, S.T., M.T dan Bapak Syibral Malasyi, ST., MT. yang telah meluangkan waktunya. Serta kepada seluruh staf ADM jurusan Teknik Sipil atas segala bantuannya dalam menyelesaikan skripsi ini.

Terima kasih kepada teman-teman saya yang dari awal kuliah Tika yang selalu ada dan mendengar keluh kesahku ,Tari dan Salwa yang selalu Bersama & menemani saya sampai akhir tugas kuliah ini, kepada teman team - X (Suhaima, Fikri, Disa, Meli, boy, atta, farah, jerni) yang selalu bersama dalam menyelesaikan skripsi ini, teman bimbingan Adlin, Akmila,Putri nur jelia yang telah membantu saya. Dan buat ibuk & kak yo keluarga baru yang kutemukan diperantauan terima kasih dukungannya.

Kepada seseorang yang selalu menemaniku dan selalu mendengar keluh kesahku terima kasih sudah menemani dari semester 2 sampai akhir kuliah semoga sehat selalu dan semoga terus Bersama

Buat dan teruntuk diri saya sendiri, hai jeni sudah berada titik ini kamu hebat sekali, satu tahun lebih dalam proses pengerjaan skripsi, membuat excel berkali-

kali nangis terus tiap malam overthinking, memikirkan akan hasil esok, dan Ketika ada masalah dalam tata cara bimbingan dalam bimbingan Saya hampir putus asa tidak mau menyelesaikan skripsi ini, saya stress berat badan jadi kurus, makan tidak selera, tidur tidak nyenyak, saya tiap malam nangis terus agar bisa melanjutkan skripsi ini, sungguh sangat berat yang saya alami dikarenakan adanya kesalahpahaman. Dan saya sekarang sangat bersyukur bisa menyelesaikan skripsi ini, dan bisa segera seminar hasil dan sidang.

“Sesungguhnya Bersama kesulitan ada kemudahan”

jeni sudah nangisnya tiap malam overthinking terus takut akan dosen pembimbing dan penguji, takut hasil dari penelitian tidak sesuai dengan expect, bismillah semua akan selesai satu persatu, bertahan sampai sini sudah hebat, proses tiap orang berbeda-beda Semangat jeni!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!

Hei jeni, kamu hebat kamu bisa menyelesaikan ini.

- Jeni Rahayu-

**STUDI KOMPARASI METODE AHSP DENGAN ANALISA
PENAWARAN KONTRAKTOR 2022 PADA PROYEK PENINGKATAN
JALAN JURUSAN SIMBOLON – BATU TAMBUN KECAMATAN
PADANG BOLAK**

Oleh : Jeni Rahayu
NIM : 190110071

Pembimbing Utama : Prof. Dr. Ir. Wesli, M.T
Pembimbing Pendamping : T.M. Ridwan, S.T.,M.T
Ketua Penguji : M. Fauzan, S.T., M.T
Anggota Penguji : Syibral Malasyi S.T., M.T

ABSTRAK

Untuk menentukan besarnya biaya bangunan rancangan pekerjaan konstruksi dari suatu bangunan diperlukan suatu acuan dasar. Ada beberapa metode untuk menganalisis biaya pada pekerjaan jalan salah satunya metode Bow, dan AHSP. AHSP merupakan bagian dari dokumen kontrak sebagai alat untuk menilai kewajaran penawaran. Setiap metode analisis menghasilkan indikator atau koefisien dan harga yang berbeda untuk bahan dan upah, dan karenanya memperkirakan biaya secara berbeda. penting untuk memahami perbandingan perkiraan biaya antara AHSP dengan analisis penawaran kontraktor, mana yang lebih ekonomis, yang nantinya akan dijadikan acuan perhitungan untuk pihak perencana dalam merencanakan proyek di kemudian hari, sehingga tidak terjadi kerugian selama proses pelaksanaan. tujuan pada penelitian ini untuk mengetahui besarnya perbandingan metode AHSP 2022 dengan Analisis kontraktor terhadap biaya pelaksanaan proyek sebagai dasar perhitungan dalam harga satuan pekerjaan proyek peningkatan jalan jurusan Simbolon-Batu Tambun kecamatan Padang Bolak. Estimasi harga satuan pekerjaan dengan analisa AHSP diperoleh Rp 4.225.203.536,22. Estimasi harga satuan pekerjaan dengan analisa penawaran Kontraktor Rp. 3.925.171.053,65. Selisih nilai satuan pekerjaan hasil perhitungan dengan analisa AHSP dan kontraktor mendapat hasil total nilai perbandingan Rp. 381.320.531,68. Ini berarti bahwa tingkat akurasi perhitungan AHSP lebih besar dibandingkan perhitungan menggunakan analisis kontraktor.

Kata kunci: *Bahan, Harga Satuan Pekerjaan, Komparasi, Pekerjaan Perkerasan, Upah, Peralatan*

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
KATA PENGANTAR	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR NOTASI DAN ISTILAH	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian	3
1.6 Metode Penelitian	3
1.7 Hasil Penelitian	4
BAB II TINJAUAN KEPUSTAKAAN	5
2.1 Harga Satuan Pekerjaan	5
2.2 Analisa Harga Satuan.....	7
2.3 Lingkup dan Peranan Biaya Konstruksi	10
2.4 Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)	10
2.5 Analisa Anggaran Biaya Kontraktor.....	18
BAB III METODE PENELITIAN	20
3.1 Tahapan Pelaksanaan Penelitian.....	20
3.2 Lokasi Penelitian	22
3.3 Pengumpulan Data.....	23
3.4 Analisis dan Pengolahan Data	24

3.5 Penelusuran Penelitian Terdahulu	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	40
4.1 Hasil Penelitian.....	40
4.2. Pembahasan	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	53
5.1 Kesimpulan.....	53
5.2 Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN A PERHITUNGAN.....	58
LAMPIRAN B TABEL	74
LAMPIRAN C FOTO KEGIATAN.....	78
LAMPIRAN D BIODATA MAHASISWA.....	80

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Berat isi dan penyerapan agregat kasar dan halus.....	12
Tabel 2.2 Faktor efisiensi alat (fa)	13
Tabel 2.3 Faktor efisiensi alat dump truck.....	14
Tabel 2.4 Kecepatan tempuh rata-rata maksimum <i>dump truck</i>	14
Tabel 2.5 Faktor efisiensi alat <i>motor grader</i>	14
Tabel 2.6 Faktor Konversi-Galian (Fv) untuk Alat <i>Excavator</i>	14
Tabel 2.7 Waktu Siklus Standar (Standard Cycle Time) <i>Backhoe</i> (Detik) – (Ts)	15
Tabel 3.1 Data primer	24
Tabel 3.2 Penelitian terdahulu.....	33
Tabel 4.1 Daftar Kuantitas	40
Tabel 4.2 Daftar harga satuan dasar Tenaga	41
Tabel 4.3 daftar harga satuan dasar bahan	41
Tabel 4.4 Daftar harga satuan dasar Alat	42
Tabel 4.5 Tabel kuantitas pekerjaan galian untuk selokan drainase dan saluran air.....	43
Tabel 4.6 kuantitas Pasangan batu dengan mortar	43
Tabel 4.7 kuantitas penyiapan badan jalan	44
Tabel 4.8 Tabel kuantitas pekerjaan lapis pondasi agregat kelas B.....	44
Tabel 4.9 Tabel kuantitas pekerjaan perkerasan berbutir agregat kelas S	45
Tabel 4.10 Harga satuan pekerjaan Drainase dan saluran air	45
Tabel 4.11 Harga Satuan pekerjaan Pasangan Batu Mortar.....	46
Tabel 4.12 Harga satuan pekerjaan penyiapan badan jalan	46
Tabel 4.13 Harga satuan pekerjaan lapis pondasi agregat B.....	47
Tabel 4.14 Harga satuan pekerjaan lapis pondasi agregat S	47
Tabel 4.15 Hasil perhitungan	48
Tabel 4.16 Boq Proyek.....	48
Tabel 4.17 Tabel komparasi harga satuan pekerjaan	49
Tabel 4.18 perbandingan selisih dan rasio harga total	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema harga satuan.....	6
Gambar 3.1 Bagan alir penelitian.....	21
Gambar 3.2 kecamatan padang bolak	22
Gambar 3.3 peta situasi penelitian	23

DAFTAR NOTASI DAN ISTILAH

AHSP	= Analisa harga satuan pekerjaan
BiL	= Berat isi agregat lepas
BiP	= Berat isi padat
Boq	= <i>Bill of quantity</i>
Fh	= Faktor kehilangan agregat bahan berbentuk curah atau kemasan
HPP	= Harga Perkiraan Perencana
HPS	= Harga Perkiraan Sendiri
HSD	= Harga Satuan Dasar
HSP	= Harga Satuan Pekerjaan
Koefisien	= Faktor penggali perhitungan biaya bahan, alat dan upah
L	= Jarak rata-rata <i>basecamp</i> ke lokasi pekerjaan
LPA-A	= Lapis Pondasi Agregat kelas A
LPA-B	= Lapis Pondasi Agregat kelas B
LPA-S	= Lapis Pondasi Agregat kelas S
Lb	= Lebar bahu jalan
n	= bilangan tetap yang ditulis sub script
PU	= Pasir urug
Satuan Pekerjaan	= Satuan jenis kegiatan konstruksi dalam satuan Panjang, luas, volume, dan unit
T	= Tebal lapis agregat padat
Tk	= Jam kerja efektif perhari

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perencanaan dan pelaksanaan dalam anggaran biaya merupakan dua hal yang sangat berkaitan. Perencanaan dihadapkan pada pemilihan atau penetapan sumber daya seperti tenaga kerja, peralatan, bahan, biaya dan waktu. Sedangkan dalam pelaksanaan bentuk dari penyelenggaraan dari Pembangunan yang akan dibangun agar berjalan dengan tepat waktu dengan kualitas yang baik dan biaya yang efisien. (Sastraatmadja, 1994).

Pada pelaksanaannya terdapat beberapa metode yang digunakan pada proses perencanaan anggaran biaya diantaranya seperti metode BOW yang kemudian, Standarisasi Nasional membuat suatu analisis perhitungan biaya konstruksi yaitu Analisa Standar Nasional (SNI). Dan seiring berjalannya waktu Pemerintah Indonesia melalui Kementerian Pekerjaan Umum mengeluarkan suatu Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Bidang Pekerjaan Umum sebagai dasar perhitungan Harga Satuan Pekerjaan dalam suatu konstruksi (Alami et al., 2021).

Dalam perhitungan biaya dalam sebuah proyek, harus dilakukan dengan sebaik-baiknya. Dalam rencana anggaran biaya terdapat beberapa metode yang dapat digunakan, yaitu dengan peraturan Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat yang menerbitkan buku Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) bidang pekerjaan umum sebagai pedoman untuk membantu pelaksanaan pekerjaan konstruksi. AHSP merupakan bagian dari dokumen kontrak sebagai alat untuk menilai kewajaran penawaran. Setiap metode analisis menghasilkan indikator atau koefisien dan harga yang berbeda untuk bahan dan upah, dan karenanya memperkirakan biaya secara berbeda. Berdasarkan latar belakang tersebut, penting untuk memahami perbandingan perkiraan biaya antara AHSP dengan analisis penawaran kontraktor, mana yang lebih ekonomis, yang nantinya akan dijadikan acuan perhitungan kontraktor di kemudian hari, sehingga tidak terjadi kerugian selama proses pelaksanaan.

Pekerjaan peningkatan jalan jurusan Simbolon – Batu tambun bertujuan untuk memenuhi kebutuhan dasar infrastruktur jalan yang nyaman dan aman sehingga dapat mendukung pertumbuhan ekonomi di kecamatan Padang Bolak kabupaten Padang Lawas Utara. Jalan ini akan di bangun sepanjang 2,950 km dengan jenis perkerasan berbutir.

Dalam penelitian ini akan melakukan komparasi terhadap metode analisis perhitungan biaya pekerjaan yaitu metode AHSP 2022 dengan metode analisis penawaran kontraktor pada proyek peningkatan jalan jurusan Simbolon – Batu Tambun. Dengan menghitung ulang harga satuan pekerjaan yang kemudian mengkomparasikan perbedaan harga satuan setiap pekerjaan yang dihitung dengan bantuan aplikasi Microsoft Excel, yang kemudian mendapatkan perbandingan dari kedua metode tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dapat diidentifikasi berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan pada latar belakang pada penelitian ini adalah seberapa besar perbandingan metode AHSP 2022 dengan analisis penawaran kontraktor terhadap biaya pelaksanaan proyek peningkatan Jalan jurusan Simbolon – Batu Tambun kecamatan padang bolak.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dibuat, maka tujuan pada penelitian ini untuk mengetahui besarnya perbandingan metode AHSP 2022 dengan Analisis kontraktor terhadap biaya pelaksanaan proyek sebagai dasar perhitungan dalam harga satuan pekerjaan proyek peningkatan jalan jurusan Simbolon-Batu Tambun kecamatan Padang Bolak.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang diperoleh berdasarkan tujuan penelitian adalah Menambah wawasan dan pengetahuan bagi peneliti mengenai perhitungan harga satuan pekerjaan konstruksi jalan dan sebagai sebagai referensi tentang pemilihan metode yang lebih baik dari penelitian selanjutnya.

1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Batasan penelitian ini dilakukan untuk mempermudah penyelesaian masalah dengan tinjauan yang hendak dicapai dan beberapa keterbatasan. Maka dari itu ruang lingkup dan Batasan penelitian diantaranya yaitu sebagai berikut:

1. Data yang digunakan pada proyek peningkatan jalan jurusan Simbolon-Batu Tambun kecamatan Padang Bolak.
2. Objek penelitian hanya pada perencanaan.

1.6 Metode Penelitian

Pada penelitian ini ada beberapa tahap yang akan dilakukan yaitu studi literatur dengan membaca referensi-referensi yang berkaitan dengan penelitian ini, selanjutnya melakukan survey pada lokasi penelitian dan pengolahan data untuk memperoleh hasil penelitian. Dalam penelitian ini melakukan analisis dan perhitungan ulang rencana anggaran biaya pada proyek peningkatan jalan jurusan Simbolon – Batu Tambun Kecamatan Padang Bolak kemudian membandingkan atau mengkomparasikan terhadap dua metode yang berbeda yaitu metode AHSP dengan analisis penawaran kontraktor. Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini terdiri dari data primer yang terdiri data proyek yaitu volume pekerjaan, *Boq*, jam kerja, jarak antar lokasi proyek ke pengambilan material, jumlah pekerja dilapangan sebagai asumsi . Dan data sekunder berupa gambar kerja. setelah data terkumpul kemudian melakukan evaluasi data berupa *Boq* , kemudian merangkum menghitung harga satuan pekerjaan dengan data hasil dari observasi dan wawancara di lapangan. Kemudian menghitung ulang perencanaan sesuai dengan panduan metode AHSP dengan menghitung koefisien tenaga,bahan dan alat.kemudian merancang anggaran biaya per item pekerjaan menggunakan bahan,upah, alat sesuai dengan harga satuan dasar daerah padang lawas Untuk perhitungan anggaran biaya dibantu dengan menggunakan aplikasi *Microsoft Excel*. setelah mendapatkan harga satuan pekerjaan per item kemudian dikomparasikan dengan membuat tabel untuk mengetahui perbandingan dari metode AHSP dengan analisis penawaran kontraktor, selanjutnya mendapatkan kesimpulan dan saran.

1.7 Hasil Penelitian

Dalam penelitian ini kelompok pekerjaan yang akan dibahas dan dibatasi pada Pekerjaan Perkerasan Berbutir Pada Proyek Peningkatan Jalan Jurusan Simbolon – Batu tambun. Jenis pekerjaan yang akan diteliti yaitu pekerjaan drainase dan pekerjaan perkerasan berbutir, dengan menghitung ulang harga satuan pekerjaan Perbedaan selisih rasio perbandingan harga total satuan pekerjaan galian drainase didapat kontraktor > Analisa AHSP, Rasio perbandingan harga total satuan pasangan batu dengan mortar di dapat analisa kontraktor > Analisa AHSP, Rasio perbandingan harga total satuan pekerjaan penyiapan badan jalan di dapat analisa kontraktor > Analisa AHSP, Rasio perbandingan harga total satuan pekerjaan lapis pondasi agregat kelas B di dapat kontraktor > Analisa AHSP, Rasio perbandingan harga total satuan pekerjaan lapis pondasi agregat kelas S di dapat kontraktor < Analisa AHSP.

satuan total pekerjaan drainase analisa kontraktor lebih besar dari analisa AHSP, selisih harga satuan total pekerjaan Pasangan Batu dengan mortar kontraktor lebih besar dari analisa AHSP, selisih harga satuan total pekerjaan penyiapan badan jalan untuk kontraktor lebih besar dari analisa AHSP selisih harga satuan total pekerjaan lapis pondasi B analisa kontraktor lebih besar dari analisa AHSP, selisih harga satuan total pekerjaan lapis pondasi agregat S analisa kontraktor lebih kecil dari analisa AHSP. Estimasi harga satuan pekerjaan dengan analisa AHSP diperoleh Rp 4.225.203.536,22. Estimasi harga satuan pekerjaan dengan analisa penawaran Kontraktor Rp. 3.925.171.053,65.

BAB II

TINJAUAN KEPUSTAKAAN

2.1 Harga Satuan Pekerjaan

Analisa harga satuan pekerjaan adalah suatu cara perhitungan harga satuan pekerjaan konstruksi yang dijabarkan dalam perkalian kebutuhan bahan bangunan, upah kerja, dan peralatan dengan harga bangunan, standar pengupahan pekerja dan harga sewa / beli peralatan untuk menyelesaikan per satuan pekerjaan konstruksi.

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 (Melani, 2021).

Untuk harga bahan material didapat dipasaran, yang kemudian dikumpulkan didalam suatu daftar yang dinamakan harga satuan bahan/material, sedangkan upah tenaga kerja didapatkan di lokasi setempat yang kemudian dikumpulkan dan didata dalam suatu daftar yang dinamakan daftar satuan upah tenaga kerja. Harga satuan yang didalam perhitungannya haruslah disesuaikan dengan kondisi lapangan, kondisi alat/efisiensi, metode pelaksanaan dan jarak angkut.

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:

$$\text{Upah} = \text{harga satuan upah} \times \text{koefisien (analisa upah)} \quad (2.1)$$

$$\text{Bahan} = \text{harga satuan bahan} \times \text{koefisien (analisa bahan)} \quad (2.2)$$

$$\text{Alat} = \text{harga satuan alat} \times \text{koefisien (analisa alat)} \quad (2.3)$$

Maka didapat:

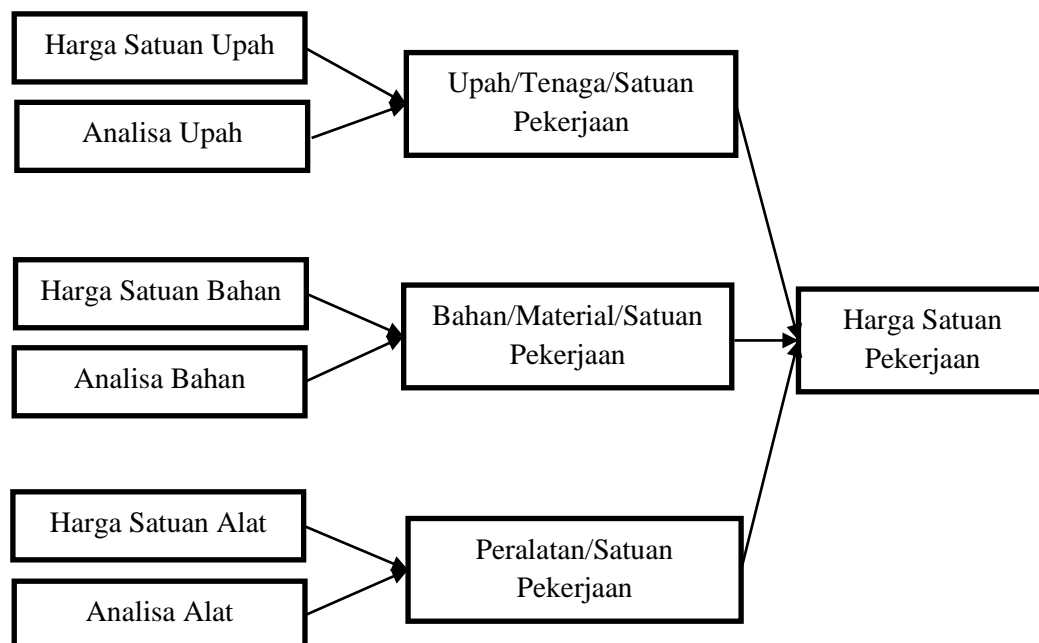
$$\text{Harga Satuan Pekerjaan} = \text{Upah} + \text{Bahan} + \text{Peralatan} \quad (2.4)$$

Keterangan :

Upah = imbalan dasar yang dibayarkan kepada pekerja.

Bahan	= material
Alat	= benda untuk mempermudah pekerjaan
Harga satuan upah	= biaya bahan dan upah tenaga kerja berdasarkan perhitungan analisis.
Harga satuan bahan	= biaya bahan berdasarkan perhitungan analisis.
Harga satuan alat	= biaya satuan dasar alat yang meliputi biaya pasti
Koefisien (analisa upah)	= indeks kebutuhan tenaga pekerjaan
Koefisien (analisa bahan)	= indeks kebutuhan bahan
Koefisien (analisa alat)	= indeks kebutuhan alat
Harga satuan pekerjaan	=biaya bahan, dan upah tenaga kerja berdasarkan perhitungan analisis

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

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/efisiensi, metode pelaksana, jarak angkut dan pemeliharaan jenis alat itu sendiri.

2.2 Analisa Harga Satuan

Analisa harga satuan pekerjaan merupakan Analisa material, upah tenaga kerja, dan peralatan untuk membuat satu-satunya pekerjaan tertentu yang diatur dalam pasal-pasal Analisa Dirjen Bina Marga maupun AHSP, dari hasilnya ditetapkan koefisien untuk material, upah tenaga kerja dan peralatan segala jenis pekerjaan.

2.2.1 Analisa harga satuan bahan

Analisa bahan suatu pekerjaan, ialah menghitung banyaknya volume masing-masing bahan, serta besarnya biaya yang dibutuhkan. Faktor yang mempengaruhi harga satuan bahan antara lain, kualitas, kuantitas, dan lokasi asal bahan. Faktor – faktor yang berkaitan dengan kuantitas dan kualitas bahan harus ditetapkan dengan mengacu pada spesifikasi yang berlaku.

Kebutuhan bahan dapat di cari dengan rumus umum sebagai berikut:

$$\sum \text{bahan} = \text{volume pekerjaan} \times \text{koefisien analisa bahan} \quad (2.5)$$

Keterangan:

Bahan = material dasar

Volume pekerjaan = besaran satuan volume pekerjaan sesuai dengan masing-masing item pekerjaan

Koefisien analisa bahan = angka jumlah kebutuhan 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 m, volume pekerjaan yang akan dikerjakan (Anggraini, 2012)

2.2.2 Analisa harga satuan upah

Analisa upah suatu pekerjaan ialah, menghitung banyaknya tenaga yang diperlukan, serta besarnya biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan tersebut. Komponen tenaga kerja berupa upah yang digunakan dalam mata pembayaran tergantung pada jenis pekerjaannya. Secara umum jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan untuk suatu volume pekerjaan tertentu dapat dicari dengan rumus :

$$\Sigma \text{ upah} = \text{volume pekerjaan} \times \text{koefisien Tenaga Kerja} \quad (2.6)$$

Keterangan:

- Upah = imbalan dasar yang dibayarkan kepada pekerja
- Volume pekerjaan = besaran satuan volume pekerjaan sesuai dengan masing- masing item pekerjaan
- Koefisien analisa bahan = index kebutuhan bahan

Tingkatan dan tugas tenaga kerja pada masing-masing pekerjaan pada metode adalah sebagai berikut :

- A. 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.
- B. Tukang batu, adalah tenaga kerja yang bertugas dalam hal pemasangan batu pada adukan atau menempelkan adukan pada konstruksi pekerjaan.
- C. Kepala tukang, selain bertugas sebagai tukang batu, jenis tenaga ini juga bertugas mengepalai tukang batu yang lain.
- D. Mandor, jenis tenaga ini adalah tingkatan tenaga kerja yang paling tinggi dan tugasnya hanya mengawasi pekerjaan.

2.2.3 Analisa harga satuan alat

Alat-alat berat yang dikenalkan didalam ilmu teknik sipil adalah alat yang digunakan untuk membantu manusia dalam melakukan pekerjaan pembangunan suatu struktur bangunan. Dan alat berat merupakan faktor penting didalam proyek terutama proyek-proyek konstruksi dengan skala yang besar. Tujuan penggunaan alat-alat berat tersebut untuk memudahkan manusia dalam mengerjakan pekerjaannya sehingga hasil yang diharapkan bisa tercapai dengan lebih mudah pada waktu yang relatif singkat. Alat berat yang umum dipakai di dalam proyek konstruksi antara lain *dozer*, *excavator*, *front shovel*, *clamshell*, *loader*, *truck*, *roller*, dan lain-lain.

Pemilihan alat berat yang akan dipakai merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam keberhasilan suatu proyek. Ketepatan dalam pemilihan alat berat akan memperlancar jalannya proyek. Adapun faktor yang mempengaruhi pertimbangan suatu pekerjaan konstruksi didalam menggunakan alat-alat berat antara lain:

A. Jenis proyek

Jenis proyek merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pertimbangan pemakaian alat berat, seperti pekerjaan jalan, irigasi, pembukaan lahan, basement, tanah dan batuan dan lain-lain.

B. Volume pekerjaan

Volume pekerjaan yang relatif besar didalam pelaksanaannya perlu pertimbangan menggunakan alat berat, karena dapat memudahkan didalam pelaksanaan.

C. Kondisi lapangan

Kondisi medan yang sulit dan medan yang baik merupakan faktor lain yang mempengaruhi pemilihan alat berat.

D. Jenis tanah

Jenis tanah dilokasi proyek dan jenis material yang akan dikerjakan dapat mempengaruhi pemakaian alat berat.

E. Waktu

Didalam melaksanakan suatu pekerjaan tentu dibatasi oleh waktu, sehingga alat berat sangat membantu untuk mempercepat pelaksanaan pekerjaan yang tentu saja dengan volume yang besar.

F. Biaya

Dengan pelaksanaan yang menggunakan alat berat sehingga mempercepat waktu pelaksanaan dan secara otomatis akan menekan biaya/*cost* proyek.

2.3 Lingkup dan Peranan Biaya Konstruksi

Rencana Anggaran Biaya (RAB) ialah perencanaan estimasi anggaran biaya sebelum proyek konstruksi tersebut mulai dikerjakan. RAB ini dibutuhkan baik oleh pemilik bangunan atau Pejabat Pembuat Komitmen (PPK) maupun Penyedia Jasa Konstruksi sebagai pelaksana Pembangunan. Rencana anggaran biaya biasanya disebut dengan biaya konstruksi yang digunakan sebagai acuan serta pegangan selama dalam pekerjaan proyek tersebut.

Estimasi anggaran biaya konstruksi terdiri dari estimasi kasaran (*approximate estimates* atau *preliminary estimates*) dan estimasi teliti atau estimasi detail (*detailed estimates*). Estimasi kasaran umumnya digunakan untuk mengusulkan atau mengajukan anggaran biaya kepada instansi atasan, contohnya pada pengusulan Daftar Isian Penggunaan Anggaran (DIPA) proyek-proyek pemerintah digunakan dalam tahap studi kelayakan suatu proyek. Sedangkan estimasi detail merupakan suatu anggaran biaya lengkap yang digunakan pada penilaian penawaran dalam pelelangan dan sebagai panduan untuk melaksanakan suatu pembangunan. Keuntungan kontraktor dan pajak dihitung berdasarkan jumlah persentase (%) terhadap biaya konstruksi (Sastraatmadja, 1994).

2.4 Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)

Harga satuan pekerjaan (HSP) setiap mata pembayaran merupakan luaran (output) dalam pedoman ini, yang diperoleh melalui suatu proses perhitungan dan masukan-masukan. Dalam hal ini, masukan yang dimaksud antara lain berupa asumsi, urutan pekerjaan, serta penggunaan upah, bahan dan alat. Harga satuan

dasar upah, bahan, dan alat akan menentukan harga satuan pekerjaan. Berdasarkan masukan tersebut dilakukan perhitungan untuk menentukan koefisien bahan, koefisien alat dan koefisien upah tenaga kerja.

Sifat pekerjaan untuk pekerjaan jalan dan jembatan pada umumnya dilaksanakan secara mekanis. Beberapa bagian pekerjaan yang volumenya relatif sedikit, atau yang sulit dijangkau oleh peralatan berat dilakukan secara manual dengan peralatan kecil dan tenaga manusia. (Permen PUPR, 2022)

Faktor bahan dipengaruhi oleh jenis bahan yang digunakan dan untuk faktor alat dipengaruhi oleh tipe serta kondisi peralatan, cuaca dan keterampilan tenaga kerja, sehingga besaran angka koefisien bahan, angka koefisien peralatan, dan koefisien tenaga pada setiap lokasi pekerjaan dapat berbeda. Hal ini juga dipengaruhi oleh asumsi, metode kerja, jenis bahan dan berat isi bahan yang akan digunakan. Untuk pekerjaan pembuatan bendung dan bangunan air lainnya (pekerjaan Sumber Daya Air), pada umumnya memerlukan base camp untuk menyimpan bahan, memproduksi campuran bahan dengan semen untuk beton, dan kantor lapangan. Lokasi pekerjaan bisa berupa titik dengan radius yang pendek tetapi mungkin juga berupa garis (sepanjang sungai). Bila pekerjaan hanya bendung yang relatif kecil, base camp dapat diusahakan yang berdekatan dengan bendung yang akan dibangun. Hampir semua pekerjaan dilakukan secara mekanis menggunakan alat berat dan sebagian secara manual.

Untuk pekerjaan konstruksi pada umumnya memerlukan base camp untuk menyimpan bahan, memproduksi campuran bahan dengan aspal atau dengan semen, dan kantor lapangan. Lokasi pekerjaan adalah sepanjang jalan, termasuk pekerjaan jembatan. Bila pekerjaan hanya jembatan saja, base camp dapat diusahakan yang berdekatan dengan lokasi jembatan yang akan dibangun. Hampir semua pekerjaan dilakukan menggunakan alat berat (secara mekanis) dan sebagian kecil secara manual.

2.4.3 Koefisien Bahan

Bahan yang dimaksud adalah bahan/material yang memenuhi ketentuan/persyaratan yang tercantum dalam dokumen atau spesifikasi, baik mengenai jenis, kuantitas maupun komposisinya bila merupakan suatu produk campuran.

Perhitungan dilakukan antara lain berdasarkan:

- a. Faktor kembang dan susut
- b. Faktor kehilangan bahan
- c. Kuantitas
- d. Harga satuan dasar bahan

Faktor kembang susut dan faktor kehilangan bahan pada dasarnya ditetapkan berdasarkan pengalaman, pengamatan dan percobaan. Kuantitas bahan-bahyang diperlukan dalam analisis adalah untukmendapatkan koefisien bahan dalam satuan pengukuran (m^1 , m^2 , m^3 , ton,kg, liter, dll.).Simbol berat isi bahan pada umumnya berat isi padat (D). Bila dalam analisis diperlukan berat isi lepas, simbol berat isi lepas dapat menggunakan BiL, danuntuk memastikan perbedaan dengan berat isi padat dapat menggunakan simbol BiP yang artinya sama dengan D. Faktor kembang susut dan faktor kehilangan dapat berpengaruh terhadap analisis koefisien bahan. Adapun koefisien dari berat ini bahan.

Tabel 2.1 Berat isi dan penyerapan agregat kasar dan halus

No	Nama Bahan	Berat Isi Padat (BiP)		Berat Isi Lepas (BiL)		Penyerapan (%)
		(T/m ³)		(T/m ³)		
		Min	Maks	Min	Maks	
1	Agregat Kasar	1,360	1,695	1,251	1,283	1,94-2,02
		1,320	1.695	1,251	1,283	2.50-2.65
2	Agregat Halus	1,380	1,665	1,264	1,363	1,65-1,93

Sumber : lampiran perpu 2022

Berbagai jenis tanah dalam keadaan asli (sebelum digali), telah lepas karena pengerjaan galian atau pengurangan yang kemudian dipadatkan, volumenya akan berlainan akibat dari faktor pengembangan dan penyusutan bahan.

Koefisien bahan dengan proporsi persen dalam satuan m³:

$$\% \text{Bahan} \times (\text{BiP} \times 1 \text{ m}^3 \times \text{Fh}) / \text{BiL} \quad (2.7)$$

Koefisien bahan dengan komposisi persen, dalam satuan kg:

$$\% \text{Bahan} \times (\text{BiP} \times 1 \text{ m}^3 \times \text{Fh}) \times 1.000 \quad (2.8)$$

Koefisien bahan lepas atau padat per m³:

$$1 \text{ m}^3 \times \text{Fk} \times \text{Fh} \quad (2.9)$$

KETERANGAN:

% bahan = persentase bahan (agregat, tanah, dll.)

BiP = berat isi padat bahan (agregat, tanah, dll.) atau campuran beraspal yang digunakan. Simbol ini dapat diganti dengan simbol Dn

BiL = berat isi lepas bahan (agregat, tanah, dll.)

1 m³ = salah satu satuan pengukuran bahan atau campuran.

Fh = faktor kehilangan bahan berbentuk curah atau kemasan,

Fk = faktor pengembangan

1.000 = perkalian dari satuan ton ke kg

n = bilangan tetap yang ditulis sub script.

2.4.4 Koefisien Alat

Koefisien alat adalah waktu yang diperlukan (dalam satuan jam) oleh suatu alat Untuk menyelesaikan atau menghasilkan produksi sebesar satu satuan volume jenis pekerjaan. Data utama yang diperlukan untuk perhitungan efisiensi alat ini adalah Jenis alat, Kapasitas produksi ,Faktor efisiensi alat, Waktu siklus, dan Kapasitas produksi alat. Adapun faktor efisiensi dalam table berikut:

Tabel 2.2 Faktor efisiensi alat (fa)

Kondisi Operasi	Pemeliharaan mesin				
	Baik sekali	Baik	Sedang	Buruk	Buruk sekali
Baik sekali	0,83	0,81	0,76	0,70	0,63
Baik	0,78	0,75	0,71	0,65	0,60
Sedang	0,72	0,69	0,65	0,60	0,60
Buruk	0,63	0,61	0,57	0,52	0,45
Buruk sekali	0,53	0,50	0,47	0,42	0,32

*) Angka dalam warna kelabu adalah tidak disarankan. Faktor efisiensi ini adalah didasarkan atas kondisi operasi dan pemeliharaan secara umum.

Faktor efisiensi untuk setiap jenis alat bisa berbeda. Lihat Tabel 5, Tabel 6, Tabel 7, Tabel 11, dan Tabel 12.

Sumber : lampiran perpupr 2022

Tabel 2.3 Faktor efisiensi alat dump truck

Kondisi kerja	Efisiensi kerja
Baik	0,83
Sedang	0,80
Kurang baik	0,75
Buruk	0,70

Bibliografi:3) Specifications and Application Hand book, Komatsu, Edition 28- Des 2007

Sumber : lampiran perpupr 2022

Tabel 2.4 Kecepatan tempuh rata-rata maksimum *dump truck*

Kondisi Lapangan	Kondisi Beban	Kecepatan ^{*)} , v, Km/h
Datar	Isi	40
	Kosong	60
Menanjak	Isi	20
	Kosong	40
Menurun	Isi	20
	Kosong	40

^{*)} Kecepatan tersebut adalah perkiraan umum. Besar kecepatan bisa berubah sesuai dengan medan, kondisi jalan, kondisi cuaca setempat, serta kondisi kendaraan.

Bibliografi :3) Specifications and Application Hand book, Komatsu, Edition 28-Des 2007

Sumber : lampiran perpupr 2022

Tabel 2.5 Faktor efisiensi alat *motor grader*

Kondisi operasi	Factor efisiensi
Perbaikan jalan, perataan	0,8
Pemindahan	0,7
Penyebaran, grading	0,6
Penggalian (trenching)	0,5

Sumber : lampiran perpupr 2022

Tabel 2.6 Faktor Konversi-Galian (Fv) untuk Alat *Excavator*

Kondisi galian (kedalaman galian terhadap kedalaman maksimum)	Kondisi membuang, menumpahkan (dumping)			
	Mudah	Normal	Agak Sulit	Sulit
<40 %	0,7	0,9	1,1	1,4
(40-75)%	0,8	1	1,3	1,6
>75%	0,9	1,1	1,5	1,8

Bibliografi: 2) Specifications and Application Hand book, Komatsu, Edition 28-Des2007

Sumber : lampiran perpupr 2022

Tabel 2.7 Waktu Siklus Standar (Standard Cycle Time) *Backhoe* (Detik) – (Ts)

Kapasitas Bucket (m ³ /heaped)	Sudut Putar (Swing)			
	45 ° - 90 °		90°-180°	
0,10-0,60	10	14	13	17
0,60-1,25	13	17	16	20
1,25-2,20	15	19	18	22
2,20-4,30	18	21	21	24
4,30-6,30	22	25	24	28
6,30-11,0	24	27	29	30

*) *Specifications and Application Hand book, Komatsu, Edition 28- Des2007*

Sumber : lampiran perpupr 2022

Untuk keperluan analisis harga satuan pekerjaan (HSP) diperlukan satu atau lebih alat berat. Setiap alat mempunyai kapasitas produksi (Q) yang bermacam-macam, tergantung pada jenis alat, faktor efisiensi alat, kapasitas alat, dan waktu siklus. Satuan kapasitas produksi alat adalah satu satuan pengukuran per jam. Koefisien alat adalah berbanding terbalik dengan kapasitas produksi.

$$\text{Koefisien alat /m}^3 = 1 / Q \text{ jam} \quad (2.10)$$

Adapun beberapa rumus alat berat yang akan digunakan pada jenis-jenis pekerjaan yang ada dilapangan

a. *Concrete Mixer*

Contoh alat: Golden Star SM-500.

Sesuai dengan informasi katalog alat, spesifikasi teknis alat yang dimaksud adalah sebagai berikut:

Kapasitas mencampur, $v = C_p = 500$ liter.

Kapasitas produksi (m³/jam):

$$Q = \frac{v \times Fa \times 60}{1000 \times Ts} \quad (2.11)$$

Keterangan:

Q = kapasitas produksi (m³ /jam).

v atau C_p = kapasitas mencampur; diambil 0,5 m³

Fa = faktor efisiensi alat. Lihat Tabel 4.

TS = waktu siklus,

T1	= waktu mengisi; diambil 0,50 (menit);
T2	=waktu mencampur; diambil 1,0 (menit);
T3	= waktu menuang; diambil 0,30 (menit);
T4	=waktu menunggu; diambil 0,20 (menit);
TS	= T1 + T2 + T3 + T4 = 2,00 menit

b. *Dump Truck*

Sesuai dengan informasi katalog alat, spesifikasi teknis alat yang dimaksud adalah sebagai berikut:

Dump truck, $v = C_p$ 4 ton.

Kapasitas produksi (m^3/jam):

$$Q = \frac{V \times Fa \times 60 \times Fk}{Ts2} \quad (2.12)$$

Keterangan:

Q	= kapasitas produksi dump truck (m^3 /jam).
v atau C_p	= adalah kapasitas bak (ton).
Fadt	= faktor efisiensi alat dump truck, Fadt = 0,8
BiL	= berat isi material (lepas, gembur) = 1,6 ton/ m^3

c. *Excavator*

Sesuai dengan informasi katalog alat, spesifikasi teknis alat yang dimaksud adalah sebagai berikut:

Kapasitas produksi (m^3/jam):

$$Q = \frac{V \times Fb \times Fa \times 60}{Ts1 \times Fv} \quad (2.13)$$

Keterangan:

V	= kapasitas bucket (heaped) = 0,93 m^3 .
FaEXC	= faktor efisiensi alat excavator = 0,83 (kondisi baik).
Fb	=faktor bucket = 1,00 (kondisi baik).
Fv	=faktor konversi galian
Ts	= waktu siklus standar,

60 = perkalian 1 jam ke menit.

d. Motor Grader

Sesuai dengan informasi katalog alat, spesifikasi teknis alat yang dimaksud adalah sebagai berikut:

- Kapasitas berat operasi (operating weight) :10.800,0 kg;
- Tenaga penggerak (Pw) = 135 HP;
- Panjang pisau (blade) (L) = 3,710 meter;
- Lebar overlap (bo) = 0,30 meter;
- Panjang pisau efektif (b) = 2,60 meter:

Kapasitas produksi (m³/jam):

$$Q = \frac{Lh \times (N(b-bo) + bo) \times t \times Fa \times 60}{Ts^3 \times n \times N} \quad (2.14)$$

Keterangan:

Lh = panjang hamparan (m).

b = panjang pisau efektif (m).

bo = lebar overlap (m).

w = lebar area pekerjaan (m).

FaMG = faktor efisiensi alat.

N = jumlah lintasan (pass) n diambil antara 2 dan 4 lintasan.

N = jumlah "lajur" lintasan pengupasan selebar (b – b0) di area pekerjaan.

e. Vibrator Roller

Sesuai dengan informasi katalog alat, spesifikasi teknis alat yang dimaksud adalah sebagai berikut:

- Berat 7,05 ton;
- Lebar total roda pemadat (b): 1,680 m.

Kapasitas produksi (m³/jam):

$$Q = \frac{(v \times 1000)(N(b-bo) + bo) \times t \times fa}{n \times N}$$

Keterangan:

b = lebar roda alat pemadat (m).

- be = lebar efektif pemadatan = $(b - b_0)$ (m).
 b_0 = lebar overlap (0,20 m)
 W = lebar area pemadatan (m).
 V = kecepatan pemadatan, 4,0km/jam. Lihat Tabel 24.
 1000 = perkalian dari km ke (m).
 F_a = faktor efisiensi alat (0,83, kondisi baik sekali). Lihat Tabel 4.
 n = jumlah lintasan (pass, maju-mundur), pada umumnya $n = 8$ lintasan. Nilai n antara 4 dan 12 kali sampai padat tergantung jenis bahan atau campuran yang akan dipadatkan. Lihat Tabel 24.
 N = jumlah “lajur” lintasan pemadatan selebar $be = (b - b_0)$ di area pekerjaan

2.4.5 Koefisien Tenaga

Penggunaan tenaga kerja untuk mendapatkan koefisien tenaga kerja dalam satuan jam orang per satuan pengukuran (m^1 , m^2 , m^3 , ton, dll.). Berikut ini rumus yang umum digunakan untuk menentukan koefisien tenaga.

$$\text{Produksi / hari: } Q_t = T_k \times Q_1; m^3 \quad (2.11)$$

Koefisien tenaga/ m^3 :

$$\text{Pekerja} = (T_k \times P) / Q_t; \text{Jam} \quad (2.12)$$

$$\text{Tukang batu} = (T_k \times T_b) / Q_t; \text{Jam} \quad (2.13)$$

$$\text{Mandor} = (T_k \times M) / Q_t; \text{Jam} \quad (2.14)$$

Keterangan:

Q_1 = besar kapasitas produksi alat yang menentukan tenaga kerja; m^3 /jam,

P = jumlah pekerja yang diperlukan; orang,

T_b = jumlah tukang batu yang diperlukan; orang,

T_k = jumlah jam kerja per hari (7 jam); jam,

M = jumlah mandor yang diperlukan; orang.

2.5 Analisa Anggaran Biaya Kontraktor

Suatu proses perhitungan terhadap harga dari beragam bahan atau material, jumlah pekerjaan yang dijalankan, serta pekerjaan yang nantinya dijalankan selama proses konstruksi berlangsung merupakan definisi dari estimasi

anggaran. Dikarenakan estimasi tersebut dibentuk pada saat konstruksi masih belum dimulai, biaya total yang dihasilkan merupakan estimasi, bukan yang sebenarnya.(Ajrina et al., 2021)

Apakah perkiraan biaya sesuai dengan biaya aslinya tergantung pada kebijaksanaan penilai dan pengambilan keputusan berdasarkan pengalaman. Analisis yang diperoleh diambil langsung dari keadaan nyata di lapangan dan perhitungan koefisien/eksponen lapangan.

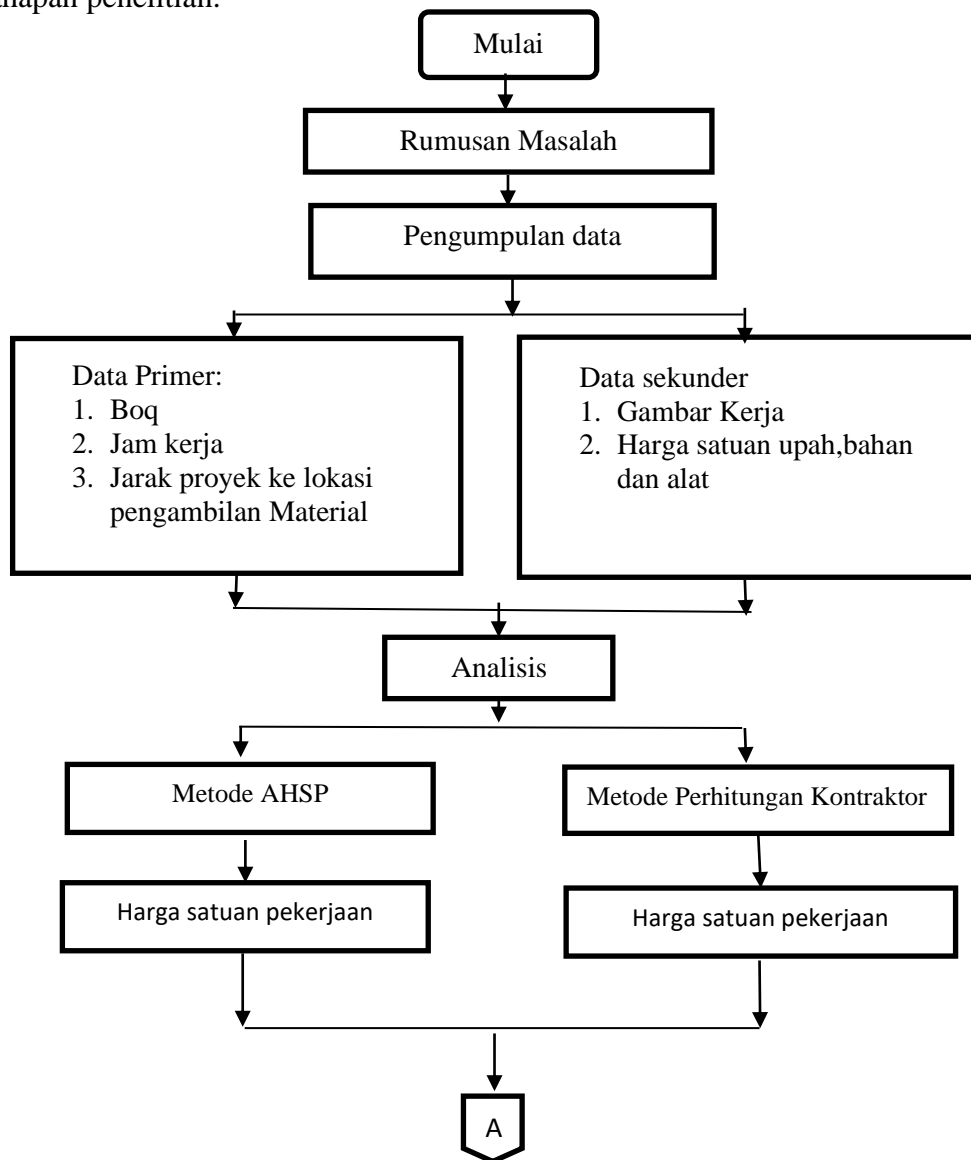
Pada umumnya, proses dari analisa harga satuan pekerjaan yang menggunakan metode atau cara Lapangan/Kontraktor ialah:

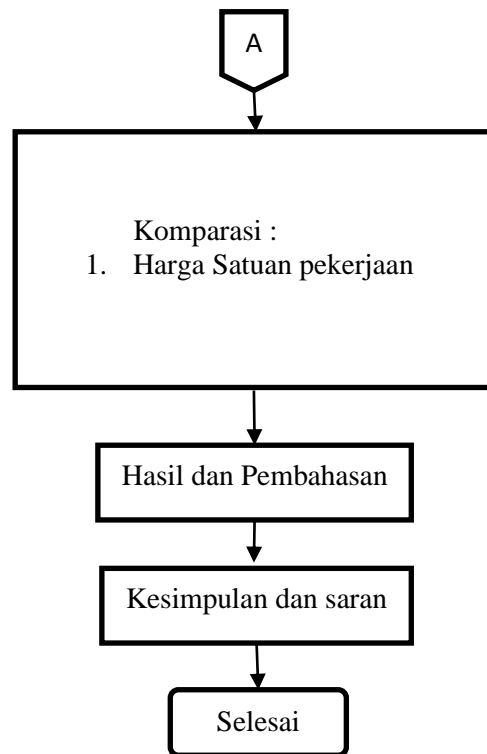
- 1.Membentuk Daftar Harga Satuan material serta daftar harga satuan upah,
- 2.Cara perhitungan dari harga satuan bahan yaitu harga satuan bahan dikalikan dengan nilai koefisien bahan.
- 3.Metode perhitungan harga satuan upah, produk harga satuan upah dan nilai koefisien upah tenaga kerja.

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Tahapan Pelaksanaan Penelitian

Tahapan penelitian adalah langkah-langkah yang direncanakan dan dilakukan oleh peneliti dalam rangka mengumpulkan data atau informasi serta melakukan penyelidikan pada data yang telah didapatkan yang bertujuan untuk menguji dan membuktikan kebenaran dari pengetahuan yang sudah ada, Adapun Tahapan penelitian.





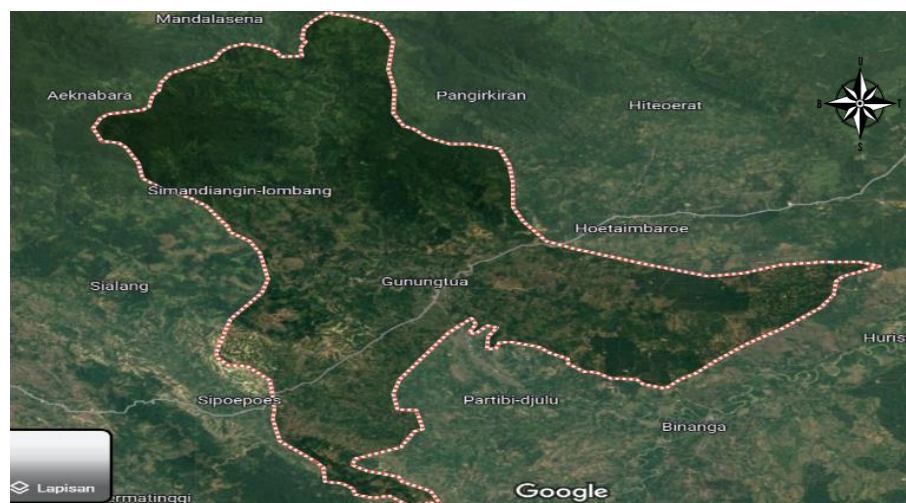
Gambar 3.1 Bagan alir penelitian

Pada penelitian ini ada beberapa tahap yang akan dilakukan yaitu dengan rumusan masalah yang ada kemudian mengumpulkan studi literatur dengan membaca referensi-referensi yang berkaitan dengan penelitian ini, selanjutnya mengumpulkan data yang akan diperlukan yaitu data primer dan data sekunder data didapatkan dari CV. Bona Mandiri Jaya dengan melakukan survey pada lokasi penelitian dan pengolahan data untuk memperoleh hasil penelitian. Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini terdiri dari data primer yang terdiri data proyek yaitu volume pekerjaan, *Boq*, jam kerja, dan jarak antar lokasi proyek ke pengambilan material. Dan data sekunder yang terdiri dari gambar kerja. setelah data terkumpul kemudian melakukan evaluasi data berupa *Boq*, kemudian membuat asumsi asumsi dengan melihat panduan dari permen PUPR 2022 Dalam penelitian ini melakukan analisis dan perhitungan ulang rencana anggaran biaya pada proyek peningkatan jalan jurusan Simbolon – Batu Tambun Kecamatan Padang Bolak dengan cara membandingkan atau mengkomparasikan terhadap dua

metode yang berbeda yaitu metode AHSP 2022 dengan analisis kontraktor. dengan menghitung satuan harga bahan/material, upah, alat kemudian merancang anggaran biaya peritem pekerjaan. Untuk perhitungan anggaran biaya dibantu dengan menggunakan aplikasi *Microsoft Excel*. setelah mendapatkan harga satuan pekerjaan per item kemudian dikomparasikan dengan membuat tabel untuk mengetahui perbandingan dari kedua metode tersebut, selanjutnya mendapatkan kesimpulan dan saran.

3.2 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di proyek peningkatan jalan Jurusan Simbolon-Batu Tambun kecamatan Padang Bolak yang berlokasi di Kabupaten Padang Lawas Utara, Provinsi Sumatra Utara. Peningkatan Jalan berlokasi di Desa Simbolon jalan peningkatan jalan akan mempermudah akses Desa Simbolon-Desa Batu Tambun, lokasi proyek di Tengah perkebunan sawit dan karet.



Gambar 3.2 kecamatan padang bolak

Sumber : *Google Earth*



Gambar 3.3 peta situasi penelitian

3.3 Pengumpulan Data

Untuk melakukan penelitian, maka harus dikumpulkan referensi-referensi data yang berhubungan dengan masalah yang akan diteliti, khususnya terkait dengan Produktivitas alat berat. Data yang diperlukan dalam penelitian ini berupa data primer dan data sekunder. Data yang menjadi penunjang pada penelitian ini didapat dari buku, jurnal, artikel dan dari penelusuran penelitian terdahulu yang sudah dibaca sebelumnya. Pada penelitian ini hal yang dilakukan agar mendapatkan nilai dan sumber data dengan cara melakukan pengumpulan data primer dan data sekunder yaitu sebagai berikut:

3.3.1 Data primer

Data primer adalah data yang diperlukan sebagai pendukung utama dalam suatu penulisan laporan. Data ini berupa data yang di ambil langsung melalui observasi di lapangan. Data yang di ambil dari lapangan langsung yaitu Data proyek ,jam kerja ,jarak antar lokasi proyek ke lokasi sumber material.

Tabel 3.1 Data primer

No.	Data	Parameter	Sumber	Cara Perolehan	Penggunaan Data
1.	Jam kerja efektif	Tk	CV. Bona Mandiri Jaya	Observasi di lapangan	Perhitungan jam kerja
2.	Jarak antar lokasi proyek ke lokasi sumber material	L	CV. Bona Mandiri Jaya	Observasi di lapangan	Perhitungan waktu siklus

3.3.2 Data sekunder

Data yang di ambil dari pihak kontraktor maupun instansi terkait pada proyek peningkatan jalan jurusan Simbolon - Batu Tambun kecamatan padang bolak seperti Gambar kerja dan Daftar Harga Satuan bahan, upah, alat dari survey beberapa Lokasi di kecamatan Padang bolak.

3.4 Analisis dan Pengolahan Data

Analisis data adalah proses pengolahan terhadap data yang telah dikumpulkan. Analisis yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis menyangkut tentang analisis harga satuan pekerjaan maupun waktu penyelesaian proyek. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif dikarenakan Melibatkan angka-angka dan analisis. Penelitian ini dilakukan dengan menganalisis dan perhitungan ulang perencanaan anggaran biaya pada proyek peningkatan jalan jurusan Simbolon – Batu Tambun kecamatan Padang Bolak dengan cara membandingkan atau komparasi terhadap dua metode yaitu AHSP 2022 dengan Analisis penawaran kontraktor. Setelah mendapatkan semua data yang diperlukan, proses selanjutnya yaitu pengolahan data dengan cara perhitungan menggunakan aplikasi Microsoft Excel. Adapun cara dalam analisis data adalah sebagai berikut :

1. Menghitung Kuantitas bahan, tenaga dan alat

Data harga upah dan bahan yang dipakai pada penelitian ini adalah berdasarkan standar harga upah dan bahan yang ada di daerah padang lawas, untuk harga alat menggunakan penawaran yang ada pada kontraktor dan untuk asumsi tenaga kerja menggunakan yang ada di lapangan. Menghitung seluruh

koefisien alat berat maupun bahan berdasarkan pedoman ataupun perhitungan yang ada didalam AHSP dengan spesifikasi alat yang akan digunakan dalam perencanaan.

2. Menghitung analisa harga satuan pekerjaan

Setelah mendapatkan koefisien tenaga, bahan alat kemudian Menyusun rencana Dengan membuat asumsi – asumsi seperti yang ada di lampiran AHSP 2022 dengan satuan M3. Setelah mendapatkan harga pekerjaan per item, Kemudian di perkalikan sesuai dengan volume pekerjaan dengan harga satuan digunakan sesuai dengan standar upah dan bahan yang ada di daerah kabupaten Padang Lawas Utara.

3. Hasil analisis yang telah dilakukan menggunakan metode AHSP 2022 dan Metode kontraktor kemudian dikomparasikan.

4. Membuat Tabel Perbandingan

Setelah masing – masing harga satuan pekerjaan didapatkan. Kemudian, hasil tersebut di masukkan ke dalam bentuk tabel .Hal ini dilakukan agar perbandingan harga dapat terlihat.

5. Kesimpulan

Setelah melakukan perbandingan biaya yang telah dianalisa, kemudian di rangkum menjadi beberapa kesimpulan. Kesimpulan diambil dari garis besar hasil penelitian.

6. Saran dari penelitian ini bertujuan untuk memberikan masukan atau solusi opsi lain yang bersifat membangun.

3.5 Penelusuran Penelitian Terdahulu

Berdasarkan penelitian Putri dengan judul Studi Analisis Harga Satuan Pekerjaan Preservasi Rehabilitasi Mayor Jalan Dengan Metode Analisa Bina Marga(K), Analisa SNI dan Analisis Lapangan (Studi Kasus Pekerjaan Overlay Pada Proyek Preservasi Rehabilitasi Mayor Jalan Arteri Selatan Yogyakarta). Penelitian ini dilakukan analisis mengenai hasil perhitungan analisa harga satuan pekerjaan menggunakan ketiga metode dan hasil yang didapat pekerjaan overlay lapisan aspal AC-BC didapat hasil analisa SNI menghasilkan harga tertinggi

dibandingkan dengan menggunakan analisa Bina Marga dan analisa Lapangan menghasilkan harga terendah dibandingkan dengan analisa SNI maupun analisa Bina Marga. Sedangkan untuk lapisan aspal AC-WC di dapat hasil Analisa Bina Marga (K) menghasilkan harga tertinggi dibandingkan dengan analisa SNI dan analisa Lapangan menghasilkan harga terendah dibandingkan dengan analisa SNI maupun analisa Bina Marga (K) (Fatmaningrum et al., 2022).

Berdasarkan penelitian Anderson dengan judul penelitian, Perbandingan Perkiraan Biaya Antara Metode SNI Dengan Metode AHSP Pada Pekerjaan Drainase Perumahan Sirih Nasfah Indah. Dalam abstrak penelitiannya menyatakan bahwa: Perkembangan proyek konstruksi pada masa sekarang mengalami kemajuan yang cukup pesat, Guna memperoleh keberhasilan Kualitas konstruksi yang baik dan biaya konstruksi yang efisien diperlukan perhitungan perkiraan biaya yang baik. untuk mendapatkan perkiraan biaya yang efisien pada pekerjaan pada Pekerjaan Drainase Perumahan Sirih Nasfah Indah Kecamatan Talawi Kabupaten Batu Bara maka dilakukan perbandingan perkiraan biaya antara metode SNI dengan Metode AHSP, berdasarkan pembahasan dan pengolahan data maka didapatkan perkiraan biaya untuk Pekerjaan Drainase Perumahan Sirih Nasfah Indah Kecamatan Talawi Kabupaten Batu Bara dengan menggunakan metode SNI sebesar Rp. 272,380,000.-, Sedangkan Perkiraan Biaya Pekerjaan Drainase Perumahan Sirih Nasfah Indah Kecamatan Talawi Kabupaten Batu Bara dengan menggunakan metode AHSP sebesar Rp. 273,445,000 (Anderson, 2018).

Pada penelitian Mene dengan judul penelitiannya, Evaluasi Koefisien, Analisa Harga Satuan, Dan Nilai Kontrak Antara SNI Analisa Harga Satuan Pekerjaan (SNI AHSP) Dan Dokumen Kontrak. Tujuan dari penelitian ini yaitu menghitung berapa besar perbedaan koefisien antara kontrak dan SNI, menghitung berapa besar perbedaan analisa harga satuan antara kontrak dan SNI, dan menghitung besar perbedaan nilai kontrak dan SNI. Hasil perhitungan perbedaan-perbedaan tersebut akan dievaluasi secara ringkas tentang penyebab perbedaannya. Dari hasil perhitungan terdapat perbedaan koefisien, dan analisa harga satuan pekerjaan antara kontrak dan SNI AHSP, selanjutnya dengan adanya perbedaan koefisien dan analisa harga satuan tersebut mengakibatkan terjadinya

perbedaan hasil dalam menghitung biaya item pekerjaan, sehingga membuat nilai kontrak menjadi berbeda antara kontrak dan SNI AHSP karena dipengaruhi oleh nilai koefisien yang dipakai dalam perhitungan. Analisa harga satuan pada tenaga kerja dan material sama – sama mempengaruhi perbedaan nilai kontrak, sehingga dapat disimpulkan bahwa perbedaan nilai analisa harga satuan disebabkan oleh adanya perbedaan pada koefisien tenaga kerja dan koefisien material (MENE, 2018).

Pada penelitian Rasuna. Dengan judul penelitiannya, Analisa Perbandingan Rencana Anggaran Biaya Pembangunan Mall Widuri Dengan Menggunakan Metode BOW, SNI 2008, Dan AHSP 2016. Berdasarkan analisa ini didapat bahwa untuk merencanakan suatu anggaran proyek, estimator harus mempunyai pedoman metode yang ekonomis dan jelas berlaku di Indonesia. Keuntungan yang diperoleh Seorang Estimator tergantung pada kecakapannya membuat perkiraan biaya. Bila penawaran harga yang diajukan di dalam proses lelang terlalu tinggi, kemungkinan besar Estimator akan mengalami kekalahan. Sebaliknya bila memenangkan lelang dengan harga terlalu rendah, akan mengalami kesulitan di belakang hari oleh karena itu perkiraan biaya memegang peranan penting dalam penyelenggaraan proyek untuk merencanakan dan mengendalikan sumber daya seperti material, tenaga kerja, pelayanan maupun waktu. di Indonesia terdapat metode untuk merencanakan harga satuan biaya anggaran proyek yaitu BOW (*Burgelijke Openbare Werken*), SNI 2008 dan AHSP 2016. Kontraktor umumnya membuat harga penawaran berdasarkan analisa yang tidak seluruhnya berpedoman pada analisa BOW (*Burgelijke Openbare Werken*), SNI 2008 maupun AHSP 2016. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui metode apa yang paling ekonomis dan untuk menjadi acuan para estimator merencanakan biaya konstruksi dengan metode yang berlaku di Indonesia tidak dengan metode yang di analisa (Rasuna, 2019).

Pada penelitian Isu Dengan judul penelitiannya, Analisis Perbandingan Koefisien Harga Satuan Pekerjaan Berdasarkan Kondisi Lapangan, RAB, Dan Standar Nasional Indonesia Tentang Analisa Harga Satuan Pekerjaan Tahun 2013 (SNI AHSP) (Lokasi Studi Pada Proyek Peningkatan Pembangunan Gedung Dua

Lantai Puskesmas Tarus). Dalam abstrak penelitiannya menyatakan bahwa: Proyek adalah suatu rangkaian kegiatan yang dikerjakan secara terperinci dalam waktu terbatas untuk mencapai tujuan tertentu dan dengan harapan untuk memperoleh hasil yang maksimal pada waktu yang akan datang. Faktor-faktor yang berperan penting dalam perencanaan RAB adalah tenaga kerja, material, peralatan, biaya, dan metode. Namun, pada kondisi riil, tidak semua pekerjaan dapat mengacu pada standar yang telah ditetapkan dan RAB yang direncanakan karena adanya pengaruh faktor lapangan yang terdiri dari tingkat produktivitas tenaga kerja berbeda-beda dan juga besarnya indeks biaya harga satuan pekerjaan berbeda-beda untuk masing-masing daerah. Tujuan yang ingin dicapai adalah dapat mengetahui perbedaan koefisien dan perbedaan analisa harga satuan pekerjaan berdasarkan kondisi lapangan, RAB, dan SNI (ISU, 2019).

Pada penelitian Rahayu yang berjudul Perbandingan Rencana Anggaran Biaya (RAB) Rumah Konvensional dan Rumah RISHA di Kota Banjarmasin, banyak sebagian orang yang belum memenuhi kebutuhan kepemilikan rumah karena faktor ekonomi bagi masyarakat yang berpenghasilan rendah dan juga faktor dari bencana alam sehingga diperlukan rancangan bangunan yang memenuhi standar dengan kualitas baik dan harga terjangkau seperti rumah dengan teknologi RISHA. Dari permasalahan tersebut maka pada penelitian ini akan dilakukan penelitian mengenai perbandingan rencana anggaran biaya Rumah Instan Sederhana Sehat (RISHA) dengan rumah konvensional tipe 36 pada salah satu perumahan di wilayah Banjarmasin Timur. Metode deskriptif dan komparatif digunakan dalam penyelesaian penelitian ini. Kedua metode ini digunakan untuk menggambarkan semua data yang kemudian dianalisa dan dibandingkan berdasarkan kenyataan secara langsung. Hasil rencana anggaran biaya untuk rumah konvensional sebesar Rp115.457.834,00 (Seratus Lima Belas Juta Empat Ratus Lima Puluh Tujuh Ribu Delapan Ratus Tiga Puluh Empat Rupiah) dan hasil rencana anggaran biaya rumah RISHA sebesar Rp. Rp112.966.605,00 (Seratus Dua Belas Juta Sembilan Ratus Enam Puluh Enam Ribu Enam Ratus Lima Rupiah) dengan selisih rencana anggaran biaya antara kedua rumah tersebut sebesar Rp2.491.229,00 (Dua Juta Empat Ratus Sembilan Puluh Satu Ribu Dua

Ratus Dua Puluh Sembilan Rupiah) dengan perbandingan sebesar 2,16% (Rahayu et al., 2019)

Pada penelitian Rosadi dengan judul penelitian, Perbandingan Perhitungan Anggaran Biaya Pemancangan Tiang Pancang Beton Antara SNI 2008, Peraturan Menteri PUPR 2016 Dan Biaya Nyata Di Lapangan (Studi Pada Proyek Perkuatan Tebing Sungai Dan Penataan Bantaran Sungai Martapura Kawasan Antasari Kota Banjarmasin). Perhitungan jumlah anggaran biaya yang diperlukan untuk bahan dan upah, serta biaya-biaya lain yang berhubungan dengan pelaksanaan bangunan dalam suatu proyek seperti indeks bahan dan upah yang didapat dari Analisa Harga Satuan Pekerjaan. Metode yang digunakan adalah metode komperatif yaitu membandingkan rencana anggaran biaya berdasarkan analisa SNI 2008, Peraturan Menteri PUPR 2016 dan Biaya Nyata Di lapangan melakukan pencarian data diantaranya gambar kerja, RAB, daftar harga bahan dan upah daerah Tiang Pancang Beton pada Proyek Pekerjaan Pembangunan Perkuatan Tebing Sungai dan Penataan Bantaran Sungai Martapura Kawasan Antasari yaitu pada metode SNI 2008 memerlukan anggaran biaya sebesar Rp. 1.164.481,21,- , pada metode Peraturan Menteri PUPR 2016 memerlukan anggaran biaya sebesar Rp. 1.117.442,35,- dan sedangkan Biaya Nyata Di lapangan Rp. 609.950,00,-. Dari total anggaran biaya tersebut terdapat selisih anggaran biaya sebesar Rp. 531.011,78,- dengan persentase selisih sebesar 46,54 % (Rosadi, 2021).

Pada penelitian Sopacoa dengan judul 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, Sni yaitu perhitungan harga satuan pekerjaan berlaku untuk seluruh Indonesia berdasarkan harga bahan, harga satuan upah, dan harga satuan alat sesuai dengan kondisi setempat. Spesifikasi dan cara pengerjaan setiap jenis pekerjaan disesuaikan dengan standar spesifikasi teknis pekerjaan yang telah dibakukan, Rencana Anggaran Biaya (RAB) merupakan salah satu prose Utama dalam suatu proyek karna merupakan dasar untuk membuat kerangka budget yang akan di keluarkan, Rencana Anggaran Biaya diperlukan untuk memperhitungkan suatu bangunan atau proyek dengan banyaknya biaya diperlukan untuk bahan dan

upah, serta biaya-biaya lain yang berhubungan dengan pelaksanaan bangunan atau proyek, dalam membuat RAB konsultan perencana memerlukan data-data seperti gambar, daftar harga bahan dan upah pada daerah proyek tersebut. Kontraktor adalah sinonim dengan kata Pemborong, definisi lain “Kontraktor” berasal dari kata “kontrak” artinya surat perjanjian atau kesepakatan kontrak bisa juga berarti sewa, Namun dalam Menentukan koefisien, kontraktor biasanya menghitung koefisien tersebut secara manual berdasarkan jumlah bahan dan upah yang digunakan. Dari perhitungan tersebut kontraktor membandingkan koefisien yang ada pada SNI. Dan Kontraktor dengan melihat pengalaman kontraktor terdahulu dalam mengerjakan proyek sebelumnya. Sedangkan untuk Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP) merupakan perhitungan dari kontraktor sebagai pelaksana proyek, untuk mengetahui pengeluaran dan keuntungan yang di dapat dari proyek, untuk menghitung RAP kontraktor Membandingkan Metode SNI dan dalam Pengalaman di proyek sebelumnya kontraktor dapat menghitung berapa keuntungan yang di dapat, RAB di buat sebagai Estimasi Biaya proyek, dan RAP di buat sebagai Biaya pengeluaran dan keuntungan Kontraktor (SOPACOA, 2020).

Pada penelitian Wahyutningtyas dengan judul Perbandingan Analisis Harga Satuan Pekerjaan Dinding Proyek Royal Sentul Park, Penggunaan bata ringan dengan mortar instan dan plesteran instan kini sudah sering digunakan oleh kontraktor di Indonesia. Hal ini akan mempercepat pekerjaan dinding pada konstruksi. Namun, dasar analisis harga satuan pekerjaan (AHSP) pemasangan 1 m² dinding bata ringan pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 28 Tahun 2016 (Permen PUPR) memiliki nilai harga satuan upah tenaga kerja yang sangat tinggi dengan analisis harga satuan upah yang dimiliki kontraktor. Maka dari itu, dilakukan AHSP dinding berdasarkan keadaan aktual lapangan dengan pengamatan langsung. Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan koefisien berdasarkan produktivitas tenaga kerja yang diamati selama di lapangan, selanjutnya digunakan untuk perhitungan analisis harga satuan. Kemudian AHSP aktual lapangan dibandingkan dengan kontraktor, buku referensi dan Permen PUPR. Perbandingan biaya aktual lapangan pekerjaan

dinding bata ringan terhadap kontraktor sebesar 27%, terhadap metode A. Abdul Wahab sebesar 32%, dan terhadap Permen PUPR sebesar 353%. Sedangkan perbandingan aktual lapangan pekerjaan plesteran terhadap kontraktor sebesar 48%, terhadap metode A. Abdul Wahab sebesar 79%, dan terhadap Permen PUPR sebesar 132% (Wahyuningtyas and Wacono, 2019)

Pada penelitian Juansyah dengan judul Analisis Perbandingan Rencana Anggaran Biaya Bangunan Menggunakan Metode Sni Dan Bow (Studi Kasus : Rencana Anggaran Biaya Bangunan Gedung Kwarda Pramuka Lampung) .Dalam hal perkiraan rencana anggaran biaya bangunan (RAB), di Indonesia menggunakan analisa satuan harga dan upah yang berpedoman pada metode BOW (Burgeslijke Openbare Werken) dan SNI (Standar Nasional Indonesia) yang mana metode SNI adalah penyesuaian dan pembaharuan dari analisa BOW yang merupakan analisa peninggalan Pemerintahan Belanda yang berisi sistem pekerjaan padat karya dan konvensional. Akan tetapi kenyataan dilapangan metode BOW masih banyak digunakan untuk pekerjaan konstruksi bangunan karena angka koefisien yang dipakai lebih besar dibandingkan dengan menggunakan metode SNI sehingga memungkinkan untuk mendapat laba yang lebih besar. Penelitian ini dilakukan dengan menganalisa rencana anggaran biaya bangunan gedung (RAB) Kwarda Pramuka Lampung dengan menghitung ulang harga satuan pekerjaan menggunakan metode SNI dan BOW dengan harga satuan upah, bahan, dan sewa alat yang sama tahun keluaran 2013 untuk wilayah Bandar Lampung. Sehingga hasil rencana anggaran biaya bangunan dari kedua metode tersebut dapat di bandingkan apakah terdapat selisih atau tidaknya. Hasil yang didapat dari analisa yang dilakukan pada Gedung Kwarda Pramuka Lampung adanya perbedaan hasil akhir maupun tiap sub analisa pekerjaan dari kedua metode. Rencana anggaran biaya bangunan (RAB) gedung Kwarda Pramuka Lampung dengan menggunakan metode SNI adalah Rp 3.225.681.370,00 sementara dengan menggunakan metode BOW adalah Rp 3.538.491.454,00. Sehingga didapat selisih Rp 312.810.084,00 dengan metode BOW lebih besar dibandingkan dengan metode SNI (Juansyah et al., 2017)

Pada penelitian Melani dengan judul penelitian, Evaluasi Estimasi Rencana Anggaran Biaya (Rab) Dengan Metode Ahsp Dan Analisa Bina Marga (K) Proyek Pembangunan Jalan Transmigrasi Teget Kabupaten Bener Meriah (Studi Kasus) Rencana Anggaran Biaya adalah menghitung berapa besar estimasi biaya yang akan di perlukan dalam sebuah proyek, meliputi biaya untuk bahan, alat dan upah dan biaya lainnya. anggaran biaya dalam proyek perlu diperhitungkan dengan baik agar menghasilkan nilai estimasi yang lebih efisien dan ekonomis. Dalam perencanaan anggaran biaya meliputi analisa komponen pada upah, bahan dan alat untuk menyelesaikan tiap tiap item pekerjaan. Pengembangan meliputi perencanaan dan pelaksanaan adalah dua hal yang saling terkait. Perencanaan bertumpu pada pengaturan sumber daya seperti tenaga kerja, peralatan, bahan, biaya, dan waktu. Sedangkan pelaksanaan menyelenggarakan pembangunan agar berjalan dengan waktu yang tepat, kualitas bangunan yang baik dengan biaya yang efisien . Untuk memperoleh keberhasilan dalam kedua hal tersebut, salah satunya adalah dengan dukungan analisis biaya yang baik. Dalam memperkirakan biaya yang dibutuhkan, perlu adanya perhitungan yang matang. Selain itu, analisis biaya tersebut harus dilakukan dengan teliti dan cermat agar suatu proyek tidak mengalami kerugian besar. Tujuan khusus adalah untuk mengetahui jenis analisa anggaran biaya yang lebih efisien dan ekonomis pada pembangunan jalan Transmigrasi Teget Kabupaten Bener Meriah, dengan metode AHSP dan Analisa Bina Marga (K) dengan hasil perbandingan harga metode AHSP yang paling efisien dan ekonomis sebesar 1.661.260.000 dan metode Bina Marga (K) sebesar 5.148.010.000 perbandingan harga antara metode AHSP dan Bina Marga (K) sebesar 0,96 % (Melani, 2021).

Pada penelitian Sitompul dengan judul Analisis Perbandingan Estimasi Anggaran Biaya SNI dan Kontraktor (Studi Kasus: Peningkatan Jalan Jrs Panji Dabutar - Lae Gorat, Kec.Sitinjo, Sumatera Utara) Analisa Harga Satuan Pekerjaan dengan nama lain AHSP adalah perhitungan kebutuhan biaya dari tenaga kerja, bahan dan peralatan untuk menghitung harga satuan atas suatu pekerjaan tertentu. PERMEN-PUPR No 1 tahun 2022 merupakan pengganti dasar perhitungan AHSP. Banyak koefisien yang dirubah baik dari segi tenaga kerja,

bahan, dan alat. Dengan adanya perubahan koefisien pada peraturan yang baru maka perlu dilakukan analisis untuk membandingkan harga satuan dengan biaya langsung pada proyek Peningkatan Jalan Jrs Panji Dabutar - Lae Gorat, Kec.Sitinjo, Sumatera Utara dengan Metode AHSP dan Kontraktor. Adapun permasalahan yang dibahas yaitu selisih estimasi biaya antara metode SNI dan kontraktor serta faktor perbedaan dan persamaan kedua metode tersebut. Berdasarkan hasil analisa yang sudah dilakukan, diperoleh estimasi harga satuan pekerjaan berdasarkan AHSP tahun 2022 adalah Rp. 4.601.820.464,00, dan berdasarkan perhitungan Kontraktor adalah Rp. 4.351.997.235,00. Selisih antara kedua metode Rp. 249.823.229,00 perhitungan AHSP lebih besar dari kontraktor. Perbedaan estimasi biaya disebabkan perbedaan konstanta pada tenaga kerja, bahan dan peralatan yang digunakan sedangkan persamaannya yaitu penggunaan harga satuan tenaga, bahan dan peralatan dari Dinas PU Kabupaten Dairi tahun 2022 (n.d.)

Tabel 3.2 Penelitian terdahulu

No.	Nama Penulis	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil penelitian
1.	Conny Meilani Putri (2016)	Studi Analisis Harga Satuan Pekerjaan Preservasi Rehabilitasi Mayor Jalan Dengan Metode Analisa Bina Marga (K), Analisa SNI dan Analisa Lapangan	Metode SNI dan Metode Bina Marga	Hasil penelitian yang didapat pekerjaan <i>overlay</i> lapisan aspal AC-BC didapat hasil analisa SNI menghasilkan harga tertinggi dibandingkan dengan menggunakan analisa Bina Marga dan analisa Lapangan menghasilkan harga terendah dibandingkan dengan analisa SNI maupun analisa Bina Marga. Sedangkan untuk lapisan aspal AC-WC di dapat hasil Analisa Bina Marga (K) menghasilkan harga tertinggi dibandingkan dengan analisa SNI dan analisa Lapangan .

No.	Nama Penulis	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil penelitian
2.	Yan Juansyah (2017)	Analisis Perbandingan Rencana Anggaran Biaya Bangunan Menggunakan Metode Sni Dan Bow (Studi Kasus : Rencana Anggaran Biaya Bangunan Gedung Kwarda Pramuka Lampung)	Metode Sni Dan Bow	Rencana anggaran biaya bangunan (RAB) gedung Kwarda Pramuka Lampung dengan menggunakan metode SNI adalah Rp 3.225.681.370,00 sementara dengan menggunakan metode BOW adalah Rp 3.538.491.454,00. Sehingga didapat selisih Rp 312.810.084,00 dengan metode BOW lebih besar dibandingkan dengan metode SNI
2.	Ferry Anderson (2018)	Perbandingan perkiraan biaya antara metode SNI dengan metode AHSP pada pekerjaan drainase perumahan sirihih nasfah indah	Metode SNI dan AHSP	Berdasarkan pembahasan dan pengolahan data maka didapatkan perkiraan biaya untuk Pekerjaan Drainase Perumahan Sirihih Nasfah Indah Kecamatan Talawi Kabupaten Batu Bara dengan menggunakan metode SNI sebesar Rp.272,380,000.Sedangkan Perkiraan Biaya Pekerjaan Drainase Perumahan Sirihih Nasfah Indah Kecamatan Talawi Kabupaten Batu Bara dengan menggunakan metode AHSP sebesar Rp. 273,445,000.-
3.	Rosalia Erviana Mene (2018)	Evaluasi koefisien, analisa harga satuan, dan nilai kontrak antara SNI analisa harga satuan	Metode SNI	Dari hasil perhitungan terdapat perbedaan koefisien, dan analisa harga satuan pekerjaan antara kontrak dan SNI AHSP, selanjutnya dengan adanya perbedaan koefisien dan analisa harga

No.	Nama Penulis	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil penelitian
		pekerjaan (SNI AHSP) dan dokumen kontrak		satuan tersebut mengakibatkan terjadinya perbedaan hasil dalam menghitung biaya item pekerjaan, sehingga membuat nilai kontrak menjadi berbeda antara kontrak dan SNI AHSP karena dipengaruhi oleh nilai koefisien yang dipakai dalam perhitungan. Analisa harga satuan pada tenaga kerja dan material sama – sama mempengaruhi perbedaan nilai kontrak, sehingga dapat disimpulkan bahwa perbedaan nilai analisa harga satuan disebabkan oleh adanya perbedaan pada koefisien tenaga kerja dan koefisien material.
4.	T. Yuan Rasuna (2019)	Analisa perbandingan rencana anggaran biaya pembangunan mall widuri dengan menggunakan metode BOW, SNI 2008, Dan AHSP 2016	Metode BOW, SNI 2018, dan AHSP 2016	Pada harga satuan biaya anggaran proyek yaitu BOW (Burgelijke Openbare Werken), SNI 2008 dan AHSP 2016. Kontraktor umumnya membuat harga penawaran berdasarkan analisa yang tidak seluruhnya berpedoman pada analisa BOW (Burgelijke Openbare Werken), SNI 2008 maupun AHSP 2016. Para kontraktor lebih cenderung menghitung harga satuan pekerjaan berdasarkan dengan analisa mereka sendiri yang didasarkan atas pengalaman terdahulu dalam menyelesaikan suatu pekerjaan konstruksi.

No.	Nama Penulis	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil penelitian
5.	Melguston Lorenci Isu (2019)	Analisis perbandingan koefisien harga satuan pekerjaan berdasarkan kondisi lapangan, RAB, Dan standar nasional Indonesia tentang analisa harga satuan pekerjaan tahun 2013 (SNI AHSP) lokasi studi pada proyek peningkatan pembangunan Gedung dua lantai puskesmas tarus	Metode lapangan, RAB, dan SNI AHSP 2013	Tujuan yang ingin dicapai adalah dapat mengetahui perbedaan koefisien dan perbedaan analisa harga satuan pekerjaan berdasarkan kondisi lapangan, RAB, dan SNI
	Wahyutningtyas (2019)	Perbandingan Analisis Harga Satuan Pekerjaan Dinding Proyek Royal Sentul Park, Penggunaan bata ringan dengan mortar instan dan plesteran instan	AHSP dan Metode Aktual	Perbandingan biaya aktual lapangan pekerjaan dinding bata ringan terhadap kontraktor sebesar 27%, terhadap metode A. Abdul Wahab sebesar 32%, dan terhadap Permen PUPR sebesar 353%. Sedangkan perbandingan aktual lapangan pekerjaan plesteran terhadap kontraktor sebesar 48%, terhadap metode A. Abdul Wahab sebesar 79%, dan terhadap Permen PUPR sebesar 132%
	Rahayu , dkk (2019)	Perbandingan Rencana	Metode deskriptif	Hasil rencana anggaran biaya untuk rumah

No.	Nama Penulis	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil penelitian
		Anggaran Biaya (RAB) Rumah Konvensional dan Rumah RISHA di Kota Banjarmasin	dan komparatif	konvensional sebesar Rp115.457.834,00 (Seratus Lima Belas Juta Empat Ratus Lima Puluh Tujuh Ribu Delapan Ratus Tiga Puluh Empat Rupiah) dan hasil rencana anggaran biaya rumah RISHA sebesar Rp. Rp112.966.605,00 (Seratus Dua Belas Juta Sembilan Ratus Enam Puluh Enam Ribu Enam Ratus Lima Rupiah) dengan selisih rencana anggaran biaya antara kedua rumah tersebut sebesar Rp2.491.229,00 (Dua Juta Empat Ratus Sembilan Puluh Satu Ribu Dua Ratus Dua Puluh Sembilan Rupiah) dengan perbandingan sebesar 2,16%
6.	Muhammad Rosadi, dkk (2021)	Perbandingan perhitungan anggaran biaya pemancangan tiang pancang beton antara SNI 2008, peraturan Menteri PUPR 2016 dan biaya nyata di lapangan (studi kasus proyek perkuatan tebing sungai dan penataan bantaran	Metode SNI 2008, Permen PUPR 2016 dan lapangan	Hasil perbandingan Perhitungan Anggaran Biaya Pemancangan Tiang Pancang Beton pada Proyek Pekerjaan Pembangunan Perkuatan Tebing Sungai dan Penataan Bantaran Sungai Martapura Kawasan Antasari yaitu pada metode SNI 2008 memerlukan anggaran biaya sebesar Rp. 1.164.481,21,- , pada metode Peraturan Menteri PUPR 2016 memerlukan anggaran biaya sebesar Rp. 1.117.442,35,- dan sedangkan Biaya Nyata Di lapangan Rp.609.950,00,-. Dari total

No.	Nama Penulis	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil penelitian
		sungai Martapura Kawasan Antasari kota Banjarmasin		anggaran biaya tersebut terdapat selisih anggaran biaya sebesar Rp.531.011,78,- dengan persentase selisih sebesar 46,54 %
7.	Dea Melani Siregar (2021)	Evaluasi Estimasi Rencana Anggaran Biaya (Rab) Dengan Metode Ahsp Dan Analisa Bina Marga (K) Proyek Pembangunan Jalan Transmigrasi Teget Kabupaten Bener Meriah (Studi Kasus	Metode Ahsp Dan Analisa Bina Marga (K) Proyek	pembangunan jalan Transmigrasi Teget Kabupaten Bener Meriah, dengan metode AHSP dan Analisa Bina Marga (K) dengan hasil perbandingan harga metode AHSP yang paling efisien dan ekonomis sebesar 1.661.260.000 dan metode Bina Marga (K) sebesar 5.148.010.000 perbandingan harga antara metode AHSP dan Bina Marga (K) sebesar 0,96 %.
8.	Dwi Febriana Sitompul (2023)	Analisis Perbandingan Estimasi Anggaran Biaya SNI dan Kontraktor (Studi Kasus: Peningkatan Jalan Jrs Panji Dabutar - Lae Gorat, Kec.Sitinjo, Sumatera	Metode SNI dan Kontraktor	Berdasarkan hasil analisa yang sudah dilakukan, diperoleh estimasi harga satuan pekerjaan berdasarkan AHSP tahun 2022 adalah Rp. 4.601.820.464,00, dan berdasarkan perhitungan Kontraktor adalah Rp.

No.	Nama Penulis	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil penelitian
		Utara)		4.351.997.235,00. Selisih antara kedua metode Rp. 249.823.229,00 perhitungan AHSP lebih besar dari kontraktor. Perbedaan estimasi biaya disebabkan perbedaan konstanta pada tenaga kerja, bahan dan peralatan yang digunakan sedangkan persamaannya yaitu penggunaan harga satuan tenaga, bahan dan peralatan dari Dinas PU Kabupaten Dairi tahun 2022.

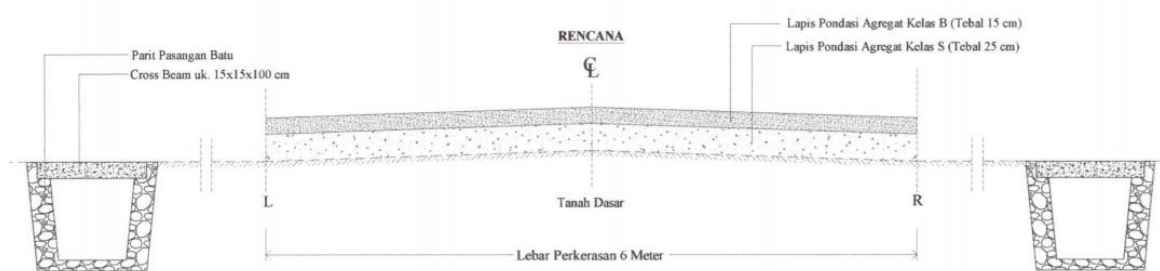
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Data dari perhitungan ini diperoleh berdasarkan observasi langsung dilapangan dan kontraktor, data yang diperoleh dilapangan yaitu lokasi proyek, situasi yang ada dilapangan untuk data yang diperoleh dari kontraktor berupa *Boq*, gambar kerja, harga satuan dasar upah, bahan dan alat yang digunakan, maka berikut hasil penelitian pada proyek peningkatan jalan jurusan Simbolon- Batu Tambun.

4.1.1 Gambar rencana pekerjaan

Adapun gambar rencana yang akan digunakan untuk menghitung volume pekerjaan yang ada dilapangan yaitu pekerjaan drainase dan pekerjaan perkerasan berbutir dengan lapis pondasi agregat kelas B dan Lapis pondasi agregat kelas S dengan Panjang jalan 2,95 Km.



Tabel 4.1 Daftar Kuantitas

Uraian	Satuan	Perkiraan kuantitas
Galian untuk drainase dan saluran air	m^3	260,80
Pasangan Batu Dengan Mortar	m^3	122,97
Penyiapan badan jalan (profil dan pengupasan)	m^3	59.000
Lapis pondasi agregat kelas B	m^3	2.665,00
Lapis pondasi agregat kelas S	m^3	4.425,00

4.1.2 Daftar Harga Satuan Dasar Tenaga, Bahan/Material dan Alat

Data harga upah, bahan/material dan alat yang dipakai pada penelitian ini bersumber pada harga upah dan bahan di kabupaten padang lawas. Daftar harga satuan upah, bahan, dan alat sebagai berikut:

Tabel 4.2 Daftar harga satuan dasar Tenaga

No.	Uraian	Satuan	Harga Yg Digunakan (Rp.)	Harga Satuan (Rp.)
1	Pekerja	Jam	17.142,85	120.000
2	Tukang	Jam	21.428,57	150.000
3	M a n d o r	Jam	28.571,42	200.000
4	Operator	Jam	42.857,14	300.000
6	Sopir / Driver	Jam	42.857,14	300.000

Sumber : Survey lapangan

Tabel 4.3 daftar harga satuan dasar bahan

No.	Uraian	Satuan	Harga Satuan Bahan
1	Pasir	m^3	200.000
2	Pasir Urug	m^3	220.000
3	Batu Kali	m^3	216.000
4	Agregat Pecah Kasar	m^3	270.000
5	Bahan Tanah Timbunan	m^3	100.000
6	Semen / PC (kg)	Kg	1.700
7	Besi Beton Polos	Kg	16.000
8	Kawat Beton	Kg	25.000
9	S i r t u	M3	350.000
10	P a k u	Kg	20.000
11	B e n s i n	LITER	10.000
12	S o l a r	LITER	10.000
13	Minyak Pelumas / Oli	LITER	35.000
14	Agr. Kelas B	m^3	250.000
15	Arg. Kelas S	m^3	200.000
16	Baja Tulangan	Kg	15.000
19	sekop	ls	85.000

Tabel 4.4 Daftar harga satuan dasar Alat

No.	URAIAN	HP	KAP.	HARGA ALAT		BIAYA SEWA ALAT/JAM (di luar PPN)
1	CONCRETE MIXER 0.3-0.6 M3	20,0	500,0	Liter	32.805.500	133.806,59
2	CRANE 10-15 TON	138,0	15,0	Ton	488.890.477	430.235,55
3	DUMP TRUCK 3 - 4 M3	100,0	4,0	M3	472.441.667	351.028,19
4	DUMP TRUCK 6-8 M3	190,0	8,0	M3	768.282.842	581.192,45
5	EXCAVATOR 80-140 HP	133,0	0,9	M3	2.070.221.335	682.212,72
6	FLAT BED TRUCK 3-4 TON	100,0	4,0	ton	719.675.332	391.997,00
7	GENERATOR SET	180,0	135,0	KVA	187.055.458	464.751,16
8	MOTOR GRADER >100 HP	135,0	10.800,0	-	2.593.221.855	772.903,90
9	TRACK LOADER 75-100 HP	70,0	0,8	M3	832.389.950	350.294,56
10	WHEEL LOADER 1.0-1.6 M3	96,0	1,5	M3	1.982.718.768	593.243,80
11	THREE WHEEL ROLLER 6-8 T	55,0	8,0	Ton	793.087.295	313.591,64
12	TANDEM ROLLER 6-8 T.	74,3	6,9	Ton	861.906.674	363.820,12
13	TIRE ROLLER 8-10 T.	135,0	10,9	Ton	1.351.089.740	567.071,59
14	VIBRATORY ROLLER 5-8 T.	82,0	7,1	Ton	861.906.674	379.337,84
15	CONCRETE VIBRATOR	5,5	25,0	-	6.672.493	87.297,12
16	STONE CRUSHER	220,0	60,0	T/Jam	-	541.371,83
17	WATER PUMP 70-100 mm	6,0	-	-	6.672.493	85.069,97
18	WATER TANKER 3000-4500 L.	135,0	4.000,0	Liter	235.687.468	382.239,54
19	PEDESTRIAN ROLLER	8,8	835,00	Ton	42.772.114	98.934,43
20	TAMPER	1,5	121,00	Ton	7.734.405	78.025,07
21	CONCRETE PAN MIXER	15,4	500,0	Liter	-	162.937,03

Sumber : PT.DNG

4.1.3 Perhitungan Kuantitas Analisis Harga Satuan Pekerjaan

Untuk Menyusun rencana anggaran biaya dibutuhkan analisa harga satuan pada tiap-tiap jenis pekerjaan yang dilakukan. Analisa diperoleh dari hasil perkalian antara koefisien dengan harga satuan. Koefisien yang digunakan merujuk pada pedoman analisa harga satuan pekerjaan (AHSP) . Dan harga satuan yang digunakan merujuk pada standar upah, bahan, dan alat pada kabupaten padang lawas. Adapun contoh perhitungan harga satuan pekerjaan berdasarkan beberapa jenis pekerjaan.

4.1.4 Perhitungan pekerjaan galian untuk selokan drainase dan saluran air

Berdasarkan hasil perhitungan dari perhitungan kebutuhan tenaga, bahan maupun alat pada pekerjaan galian untuk selokan drainase dan saluran air dengan hasil pada tabel berikut.

Tabel 4.5 Tabel kuantitas pekerjaan galian untuk selokan drainase dan saluran air

Uraian	Kuantitas	Satuan
tenaga		
pekerja	0,0291	jam
mandor	0,0097	jam
Alat		
Excavator	0,0097	jam
Dump Truck	0,0435	jam
Alat Bantu	1	ls

4.1.5 Perhitungan pekerjaan Pasangan Batu dengan Mortar

Berdasarkan hasil perhitungan dari perhitungan kebutuhan tenaga, bahan maupun alat pada pekerjaan pasangan batu dengan mortar dengan hasil pada tabel berikut.

Tabel 4.6 kuantitas Pasangan batu dengan mortar

Uraian	Kuantitas	Satuan
tenaga		
Pekerja	0,1124	Jam
Tukang batu	0,5622	Jam
Mandor	0,0562	Jam
Bahan		
Batu	1,2485	m^3
Semen(pc)	162,225	Kg
Pasir	0,4083	m^3
Alat		
Conc.mixer	0,1606	Jam
Alat bantu		Ls

4.1.6 Perhitungan pekerjaan penyiapan badan jalan

Berdasarkan hasil perhitungan dari perhitungan kebutuhan tenaga, bahan maupun alat dengan hasil pada tabel berikut:

Tabel 4.7 kuantitas penyiapan badan jalan

Uraian	Kuantitas	Satuan
tenaga		
pekerja	0,0033	jam
mandor	0,0016	jam
Alat		
Excavator	0,0016	jam
Dump Truck	0,0037	jam
Alat Bantu	1	ls

4.1.7 Perhitungan pekerjaan perkerasan berbutir lapis pondasi Agregat B

Berdasarkan hasil perhitungan dari perhitungan kebutuhan tenaga, bahan maupun alat dengan hasil pada tabel berikut

Tabel 4.8 Tabel kuantitas pekerjaan lapis pondasi agregat kelas B

Uraian	Kuantitas	Satuan
Tenaga		
Pekerja	0,0220	Jam
Mandor	0,0073	Jam
Bahan		
Agregat b	1,2801	m^3
Alat		
Whell loader	0,0073	Jam
Dump truck	0,2491	Jam
Motor grader	0,0037	Jam
Vibrator roller	0,0130	Jam

4.1.8 Perhitungan pekerjaan perkerasan berbutir lapis pondasi Agregat S.

Berdasarkan hasil perhitungan dari perhitungan kebutuhan tenaga, bahan maupun alat dengan hasil pada tabel berikut

Tabel 4.9 Tabel kuantitas pekerjaan perkerasan berbutir agregat kelas S

Uraian	Kuantitas	Satuan
Tenaga		
Pekerja	0,00223	Jam
Mandor	0,0074	Jam
Bahan		
Agregat s	1,2979	m ³
Alat		
Wheel loader	0,0074	Jam
Dump truck	0,2528	Jam
Motor grader	0,0022	Jam
Vibrator roller	0,0078	Jam

4.1.8 Perhitungan harga satuan pekerjaan

Perhitungan analisa harga satuan bahan, upah dan pekerjaan untuk Selokan Drainase dan Saluran Air, Pasangan Batu dengan Mortar, lapis pondasi agregat kelas B, lapis pondasi agregat kelas S, menggunakan analisis dapat dilihat pada tabel 4.10, 4.11, 4.12, 4.13 dan tabel 4.14.

Tabel 4.10 Harga satuan pekerjaan Drainase dan saluran air

No	Uraian	Satuan	koefisien	Harga Satuan (RP.)	Jumlah Harga (Rp.)
V	Pekerjaan Galian Drainase dan Saluran Air				
A	Upah/Tenaga Kerja				
1	Pekerja	Jam	0,0291	17.142,85	499,69
2	Mandor	Jam	0,0097	28.571,42	277,61
				Jumlah Harga Tenaga	777,30
B	Bahan/Material				
				Jumlah Harga Bahan	-
C	Peralatan				
1	excavator	Jam	0,0097	682.212,72	6.628,57
2	Dump Truck	Jam	0,0435	351028,19	15.270,30
3	Alat Bantu	Ls	1	-	0,00
				Jumlah Harga Peralatan	21.898,87
D	Jumlah Harga tenaga, Bahan dan Peralatan			(A+B+C)	22.676,18
E	Overhead & Profit			15% x D	3.401,43
F	Harga Satuan Pekerjaan			(D+E)	26.077,60

Tabel 4.11 Harga Satuan pekerjaan Pasangan Batu Mortar

No	Uraian	Satuan	koefisien	Harga Satuan (RP.)	Jumlah Harga (RP.)
V	Pekerjaan Pasangan batu dengan mortar				
A	Upah/Tenaga Kerja				
1	Pekerja	Jam	1,1124	17.142,85	1.927,71
2	Mandor	Jam	0,0562	28.571,42	1.606,43
3	Tukang batu	jam	0,5622	21.428,57	12.048,19
				Jumlah Harga Tenaga	15.582,33
B	Bahan/Material				
1	Batu	M ³	1,2485	216.000	269.670,73
2	pasir	M ³	0,4083	200.000	81.666,67
3	semen	Kg	162,2250	1.700	269.670,73
				Jumlah Harga Bahan	6927.119,90
C	Peralatan				
1	Conc.mixer	Jam	0,1606	133.806,59	21.495,03
2	Alat bantu	ls	1	0	0
				Jumlah Harga Peralatan	21.495,03
D	Jumlah Harga tenaga, Bahan dan Peralatan			(A+B+C)	664.197,26
E	Overhead & Profit			15% x D	99.629,59
F	Harga Satuan Pekerjaan			(D+E)	763.826,85

Tabel 4.12 Harga satuan pekerjaan penyiapan badan jalan

No	Uraian	Satuan	koefisien	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah Harga (Rp.)
V	Pekerjaan Penyiapan Badan Jalan				
A	Upah/Tenaga Kerja				
1	Pekerja	Jam	0,0033	17.142,85	56,20
2	Mandor	Jam	0,0016	28.571,42	46,83
				Jumlah Harga Tenaga	103,04
B	Bahan/Material				
				Jumlah Harga Bahan	-
C	Peralatan				
1	Motor Grader	Jam	0,0016	772.903,90	1.266,95
2	Dump Truck	Jam	0,0420	351028,19	1.389,63
3	Alat Bantu	Ls	1	-	0,00
				Jumlah Harga Peralatan	2.656,58
D	Jumlah Harga tenaga, Bahan dan Peralatan			(A+B+C)	2.759,61
E	Overhead & Profit			15% x D	413,94
F	Harga Satuan Pekerjaan			(D+E)	3.173,56

Tabel 4.13 Harga satuan pekerjaan lapis pondasi agregat B

No	Uraian	Satuan	koefisien	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah Harga (Rp.)
V	Pekerjaan lapis pondasi agregat B				
A	Upah/Tenaga Kerja				
1	Pekerja	Jam	0,0220	17.142,85	377,71
2	Mandor	Jam	0,0073	28.571,42	209,84
				Jumlah Harga Tenaga	587,56
B	Bahan/Material				
1	Agregat B	M ³	1,2801	350.000	448.047,95
				Jumlah Harga Bahan	448.047,95
C	Peralatan				
1	Wheel Loader	Jam	0,0073	593.243,80	4.357,05
2	Dump Truck	Jam	0,2491	581.192,45	144.800,53
3	Motor Grader	Jam	0,0037	772.903,90	2.871,76
4	Vibrator Roller	Jam	0,0130	379.337,84	4.924,93
5	Alat bantu	ls	0	-	
				Jumlah Harga Peralatan	156.954,26
D	Jumlah Harga tenaga, Bahan dan Peralatan			(A+B+C)	605.589,76
E	Overhead & Profit			15% x D	90.838,46
F	Harga Satuan Pekerjaan			(D+E)	696.428,23

Tabel 4.14 Harga satuan pekerjaan lapis pondasi agregat S

No	Uraian	Satuan	koefisien	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah Harga (Rp.)
V	Pekerjaan Lapis pondasi agregat kelas S				
A	Upah/Tenaga Kerja				
1	Pekerja	Jam	0,0223	17.142,85	382,96
2	Mandor	Jam	0,0074	28.571,42	212,76
				Jumlah Harga Tenaga	595,72
B	Bahan/Material				
1	Agregat S	M ³	1,2979	200.000	259.583,33
				Jumlah Harga Bahan	259.583,33
C	Peralatan				
1	Wheel Loader	Jam	0,0074	593.243,80	4.417,56
2	Dump Truck	Jam	0,2528	581.192,45	146.933,43
3	Motor Grader	Jam	0,0022	772.903,90	1.723,05
4	Vibrator Roller	Jam	0,0078	379.337,84	2.954,96
5	Alat Bantu	ls	0	-	-
				Jumlah Harga Peralatan	156.029,01
D	Jumlah Harga tenaga, Bahan dan Peralatan			(A+B+C)	416.208,06
E	Overhead & Profit			15% x D	62.431,21
F	Harga Satuan Pekerjaan			(D+E)	478.639,27

4.1.9 Rekapitulasi Harga Satuan seluruh pekerjaan

Rekapitulasi harga satuan pekerjaan peningkatan Jalan simbolon-batu tambun dapat dilihat pada tabel 4.15.

Tabel 4.15 Hasil perhitungan

Rekapitulasi Harga Satuan Pekerjaan					
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah Harga (Rp)
1	Divisi 2. Drainase				
	Galian untuk Selokan Drainase dan Saluran Air	M ³	260,80	26 077,6	6.801.038,08
	Pasangan Batu dengan mortar	M ³	122,97	763.826,85	93.927.787,74
2	Divisi 3. Pekerjaan Tanah dan Geosintetik				
	Penyiapan badan jalan	M ³	59000	3.173,56	187.240.040,00
3	Divisi 5.pekerjaan perkerasan berbutir				
	Lapis pondasi agregat kelas B	M ³	2655	695.428,23	1.849.016.950,65
	Lapis pondasi agregat kelas S	M ³	4425	478.693,27	2.118.217.719,75

Tabel 4.16 Boq Proyek

Rekapitulasi Harga Satuan Pekerjaan					
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah Harga(Rp.)
1	Divisi 2. Drainase				
	Galian untuk Selokan Drainase dan Saluran Air	M ³	260,80	47.628,39	12.421.484,41
	Pasangan Batu dengan mortar	M ³	122,97	1.042.066,36	1.281.429.00,29
2	Divisi 3. Pekerjaan Tanah dan Geosintetik				
	Penyiapan badan jalan	M ³	59000	3.893,68	229.727.120,00
3	Divisi 5.pekerjaan perkerasan berbutir				
	Lapis pondasi agregat kelas B	M ³	2655	778.386,6	2.066.616.423
	Lapis pondasi agregat kelas S	M ³	4425	336.330,65	1.488.260.250

Sumber : CV.Bona Mandiri Jayaa

4.1.10 Perbandingan Analisis Harga Satuan Pekerjaan

Hasil komparasi berdasarkan hasil perhitungan dari perhitungan kebutuhan tenaga, bahan maupun alat dengan hasil pada tabel berikut

Tabel 4.17 Tabel komparasi harga satuan pekerjaan

Divisi Drainase	AHSP	Kontraktor
Galian drainase dan saluran air	Rp. 6.801.038,08	Rp 12.421.484,11
Pasangan Batu mortar	Rp 93.927.787,74	Rp 128.142.900,29
Total	Rp 100.728.825,82	Rp 140.564.384,40
Divisi pekerjaan tanah		
Penyiapan badan jalan	Rp. 187.240.040,00	Rp 229.727.120,00
Total	Rp. 187.240.040,00	Rp 229.727.120,00
Perkerasan Berbutir		
Lapis pondasi B	Rp. 1.849.016.950,65	Rp 2.066.616.423,00
Lapis pondasi S	Rp 2.118.217.719,75	Rp 1.488.260.250,00
Total	Rp 3.967.234.670,40	Rp 3.554.876.673,00
Total seluruh pekerjaan	Rp 4.225.203.536,22	Rp 3.925.171.053,65
Selisih	Rp 330.032.482,57	

4.1.11 Persentase Perbandingan Selisih dan Rasio Harga Satuan Pekerjaan

Dari harga satuan menggunakan analisis AHSP Proyek Peningkatan Jalan dengan metode AHSP dengan penawaran kontraktor dihitung selisih harga satuan bahan, upah dan peralatan tiap jenis pekerjaan, dari selisih harga satuan tersebut dapat diketahui mana nilai yang terbesar Rp.330.032.482,57.

Untuk menghitung selisih harga antara analisis AHSP Proyek peningkatan jalan dengan perhitungan kontraktor menggunakan rumus :

$$\text{Selisih harga K vs AHSP} = \frac{\text{harga kontraktor} - \text{harga ahsp}}{\text{harga ahsp}} \times 100 \%$$

Harga yang dapat di perbandingkan dalam pekerjaan ini meliputi komponen utama Analisa Harga Satuan Pekerjaan Galian untuk drainase dan saluran air, pasangan batu dengan mortar, Lapis pondasi Agregat B, dan Lapis pondasi Agregat S meliputi :

1. Selisih Harga Pekerjaan Galian Drainase dan saluran air

$$\text{Selisih harga kontraktor vs AHSP} = \frac{\text{harga kontraktor} - \text{harga ahsp}}{\text{harga ahsp}} \times 100 \%$$

$$= \frac{12.421.484,11 - 6.801.038,08}{6.801.038,08} \times 100 \% \\ = 0,82$$

2. Selisih Harga Pekerjaan Pasangan Batu dengan mortar

$$\text{Selisih harga kontraktor vs AHSP} = \frac{\text{harga kontraktor} - \text{harga ahsp}}{\text{harga ahsp}} \times 100 \% \\ = \frac{128.142.900,29 - 93.927.787,74}{93.927.787,74} \times 100 \% \\ = 0,36$$

3. Selisih Harga Pekerjaan Penyiapan badan jalan

$$\text{Selisih harga kontraktor vs AHSP} = \frac{\text{harga kontraktor} - \text{harga ahsp}}{\text{harga ahsp}} \times 100 \% \\ = \frac{229.727.120,00 - 187.240.040,00}{187.240.040,00} \times 100 \% \\ = 0,22$$

4. Selisih Harga Pekerjaan lapis pondasi B

$$\text{Selisih harga kontraktor vs AHSP} = \frac{\text{harga kontraktor} - \text{harga ahsp}}{\text{harga ahsp}} \times 100 \% \\ = \frac{2.066.616.423,00 - 1.849.016.950,65}{1.849.016.950,65} \times 100 \% \\ = 0,11$$

5. Selisih Harga Pekerjaan lapis pondasi S

$$\text{Selisih harga kontraktor vs AHSP} = \frac{\text{harga kontraktor} - \text{harga ahsp}}{\text{harga ahsp}} \times 100 \% \\ = \frac{1.488.260.250,00 - 2.118.217.719,75}{2.118.217.719,75} \times 100 \% \\ = - 0,29$$

Rasio perbandingan harga satuan pekerjaan

1. rasio Harga Pekerjaan Galian Drainase dan saluran air

$$\text{Selisih harga kontraktor vs AHSP} = \frac{\text{harga kontraktor}}{\text{harga ahsp}} \\ = \frac{12.421.484,11}{6.801.038,08} \\ = 1,82$$

2. Rasio Harga Pekerjaan Pasangan Batu dengan mortar

$$\text{Selisih harga kontraktor vs AHSP} = \frac{\text{harga kontraktor}}{\text{harga ahsp}}$$

$$= \frac{128.142.900,29}{93.927.787,74}$$

$$= 1,36$$

3. Rasio Harga Pekerjaan penyiapan badan jalan

$$\text{Selisih harga kontraktor vs AHSP} = \frac{\text{harga kontraktor}}{\text{harga ahsp}}$$

$$= \frac{2.066.616.423,00}{187.240.040,00}$$

$$= 1,122$$

4. Rasio Harga Pekerjaan lapis pondasi B

$$\text{Selisih harga kontraktor vs AHSP} = \frac{\text{harga kontraktor}}{\text{harga ahsp}}$$

$$= \frac{2.066.616.423,00}{1.849.016.950,65}$$

$$= 1,11$$

5. Selisih Harga Pekerjaan lapis pondasi S

$$\text{Selisih harga kontraktor vs AHSP} = \frac{\text{harga kontraktor}}{\text{harga ahsp}}$$

$$= \frac{1.488.260.250,00}{2.118.217.719,75}$$

$$= 0,70$$

Hasil Perhitungan selisih dan rasio perbandingan indeks satuan harga pada pekerjaan galian drainase saluran air, lapis pondasi agregat B, lapis pondasi agregat S, dalam tabel 4.18

Tabel 4.18 perbandingan selisih dan rasio harga total

Kontraktor vs AHSP		
Pekerjaan	Selisih	Rasio
Selokan Drainase	0,82 %	1,82
Pasangan Batu dengan Mortar	0,36 %	1,36
Penyiapan Badan Jalan	0,22	1,22
Lapis Pondasi Agregat Kelas B	0,11%	1,11
Lapis pondasi agregat kelas S	-0,29 %	0,70

4.2. Pembahasan

Dari harga satuan pekerjaan dihitung selisih dan rasio perbandingan antara analisa. Perbedaan selisih rasio perbandingan harga total satuan pekerjaan galian drainase didapat kontraktor > Analisa AHSP, Rasio perbandingan harga total satuan pasangan batu dengan mortar di dapat analisa kontraktor > Analisa AHSP, Rasio perbandingan harga total satuan pekerjaan penyiapan badan jalan di dapat analisa kontraktor > Analisa AHSP, Rasio perbandingan harga total satuan pekerjaan lapis pondasi agregat kelas B di dapat kontraktor > Analisa AHSP, Rasio perbandingan harga total satuan pekerjaan lapis pondasi agregat kelas S di dapat kontraktor < Analisa AHSP.

Satuan total pekerjaan drainase analisa kontraktor lebih besar dari analisa AHSP, selisih harga satuan total pekerjaan Pasangan Batu dengan mortar kontraktor lebih besar dari analisa AHSP, selisih harga satuan total pekerjaan penyiapan badan jalan untuk kontraktor lebih besar dari analisa AHSPA selisih harga satuan total pekerjaan lapis pondasi B analisa kontraktor lebih besar dari analisa AHSP, selisih harga satuan total pekerjaan lapis pondasi agregat S analisa kontraktor lebih kecil dari analisa AHSP. Estimasi harga satuan pekerjaan dengan analisa AHSP diperoleh Rp 4.225.203.536,22 Estimasi harga satuan pekerjaan dengan analisa Kontraktor diperoleh Rp. 3.695.441.057,40 Selisih nilai satuan pekerjaan hasil perhitungan dengan analisa AHSP dan Kontraktor mendapat hasil total nilai perbandingan Rp. 381.320.531,68. Ini berarti bahwa tingkat akurasi perhitungan AHSP lebih besar dibandingkan perhitungan menggunakan analisis Kontraktor.

Faktor yang mengakibatkan perbandingan harga, yaitu dari hasil analisa diperoleh koefisien pada tenaga kerja, material, akan tetapi penggunaan harga peralatan berasal dari PT yang sama. Selanjutnya, harga satuan yang diaplikasikan oleh peneliti ialah Harga Satuan bahan dan upah pada daerah Kecamatan padang bolak dengan harga yang digunakan tidak dimodifikasi. Sedangkan harga yang digunakan oleh Kontraktor sudah ditawarkan sehingga harganya jauh lebih murah dari sebelumnya.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pembahasan mengenai perbandingan harga satuan pekerjaan dengan metode AHSP dan kontraktor didapat beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Rasio perbandingan harga satuan pekerjaan sebagai berikut :
 - a. Rasio perbandingan harga total satuan pekerjaan galian drainase didapat kontraktor > Analisa AHSP (1,82).
 - b. Rasio perbandingan harga total satuan pasangan batu dengan mortar di dapat analisa kontraktor > Analisa AHSP (1,36).
 - c. Rasio perbandingan harga total satuan pekerjaan penyiapan badan jalan di dapat analisa kontraktor > Analisa AHSP (1,22)
 - d. Rasio perbandingan harga total satuan pekerjaan lapis pondasi agregat kelas B di dapat kontraktor > Analisa AHSP (1,11).
 - e. Rasio perbandingan harga total satuan pekerjaan lapis pondasi agregat kelas S di dapat kontraktor < Analisa AHSP (0,70)
2. Selisih perbandingan harga satuan pekerjaan sebagai berikut :
 - a. Selisih harga satuan total pekerjaan galian drainase kontraktor dengan AHSP (0,82 %).
 - b. Selisih harga satuan total pekerjaan pasangan batu dengan mortar analisa kontraktor dengan AHSP (0,36 %).
 - c. Selisih harga satuan total pekerjaan penyiapan badan jalan analisa Kontraktor dengan AHSP (0,22 %).
 - d. Selisih harga satuan total pekerjaan lapis pondasi agregat B analisa Kontraktor dengan AHSP (0,11 %).
 - e. Selisih harga satuan total pekerjaan Lapis Pondasi Agregat S analisa Kontraktor dengan AHSP (-0,29 %).

5.2 Saran

Dari penelitian yang sudah dilakukan, berikut ini beberapa saran yang dapat dilakukan dalam penelitian berikutnya dengan perbandingan harga satuan

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut sebagai penyempurnaan penelitian untuk mengukur dan mendapatkan nilai koefisien satuan pekerjaan item – item pekerjaan yang sama dengan jenis proyek yang berbeda.
2. Pada penelitian ini adalah dapat dilakukan penelitian lanjutan percepatan waktu

DAFTAR PUSTAKA

- Ajrina, D., Siddik, J., Intan, S.K., 2021. Komparasi Estimasi Biaya Dengan Analisa Ahsp Dan Ei Pada Proyek Jalan Alue Bilie Nagan Raya. *Jurnal Sipil Sains Terapan* 4.
- Alami, N., Aziz, U.A., Margiarti, D., 2021. Studi Komparasi Perbandingan Rencana Anggaran Biaya Antara Metode Analisa Harga Satuan Pekerjaan (Ahsp) Dan Standar Nasional Indonesia (SNI). *Surya Beton : Jurnal Ilmu Teknik Sipil* 5, 10–19.
- Anderson, F., 2018. Perbandingan Perkiraan Biaya Antara Metode Sni Dengan Metode Ahsp Pada Pekerjaan Drainase Perumahan Sirih Nasfah Indah.
- Anggraini, L., 2012. Study Komparasi Analisa Harga Satuan Pekerjaan Dengan Menggunakan Analisa Bow, Sni, Bina Marga Dan Analisa Empiris Lapangan Untuk Pekerjaan Yang Menggunakan Alat Berat [Www Document].
- Fatmaningrum, N.P.M., Yasa, I.M.T., Indrayanti, A.A.P., 2022. Analisis Perbandingan Harga Satuan Pekerjaan Pada Rencana Anggaran Biaya (Rab) Dengan Harga Satuan Pekerjaan Pada Rencana Anggaran Pelaksanaan (Rap) Pada Pekerjaan Arsitektur Pembangunan Gedung Ditreskrimsus Polda Bali (Diploma). Politeknik Negeri Bali.
- Isu, M.L., 2019. Analisis Perbandingan Koefisien Analisa Harga Satuan Pekerjaan Berdasarkan Kondisi Lapangan, Rab, Dan Standar Nasional Indonesia Tentang Analisa Harga Satuan Pekerjaan Tahun 2013 (Sni Ahsp) (Studi Lokasi Pada Proyek Peningkatan Pembangunan Gedung Dua Lantai Puskesmas Tarus) (Diploma). Universitas Katolik Widya Mandira.
- Juansyah, Y., Oktarina, D., Zulfiqar, M., 2017. Analisis Perbandingan Rencana Anggaran Biaya Bangunan Menggunakan Metode Sni Dan Bow (Studi Kasus: Rencana Anggaran Biaya Bangunan Gedung Kwarda Pramuka Lampung). *Jurnal Rekayasa, Teknologi, Dan Sains* 1.

- Melani, D., 2021. Evaluasi Estimasi Rencana Anggaran Biaya (Rab) Dengan Metode Ahsp Dan Analisa Bina Marga (K) Proyek Pembangunan Jalan Transmigrasi Teget Kabupaten Bener Meriah (Thesis).
- Mene, R.E., 2018. Evaluasi Koefisien, Analisa Harga Satuan, Dan Nilai Kontrak Antara Sni Analisa Harga Satuan Pekerjaan (Sni Ahsp) Dan Dokumen Kontrak (Diploma). Unika Widya Mandira.
- Permen Pupr_1 Tahun 2022.Pdf, N.D.
- Rahayu, P., Rafik, A., Cahyani, R.F., 2019. Perbandingan Rencana Anggaran Biaya (Rab) Rumah Konvensional Dan Rumah Risha Di Kota Banjarmasin. Jurnal Gradasi Teknik Sipil 3, 8–16.
- Rasuna, T.Y., 2019. Analisa Perbandingan Rencana Anggaran Biaya Pembangunan Mall Widuri Dengan Menggunakan Metode Bow, Sni 2008 Dan Ahsp 2016 (Thesis).
- Rosadi, M., 2021. Perbandingan Perhitungan Anggaran Biaya Pemancangan Tiang Pancang Beton Antara Sni 2008, Peraturan Menteri Pupr 2016 Dan Biaya Nyata Dilapangan (Studi Pada Proyek Perkuatan Tebing Sungai Dan Penataan Bantaran Sungai Martapura Kawasan Antasari Kota Banjarmasin) (Phd Thesis). Universitas Islam Kalimantan Mab.
- Sastraatmadja, S.A., 1994. Analisa Anggaran Biaya Pelaksanaan (Cara Modern). Nova. Bandung.
- Sopacoa, F., 2020. 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. Kurva Mahasiswa 11, 33–42.
- Wahyuningtyas, A., Wacono, S., 2019. Perbandingan Analisis Harga Satuan Pekerjaan Dinding Proyek Royal Sentul Park. Prosiding Seminar Nasional Teknik Sipil 1, 606–612.

LAMPIRAN A PERHITUNGAN

A.1 Perhitungan Analisis Galian Untuk Selokan Drainase dan Saluran Air

Menghitung harga satuan pekerjaan untuk galian drainase dan saluran air berupa asumsi-asumsi, yang di buat dari pedoman penyusunan perkiraan biaya pekerjaan.

A.1.1 Asumsi yang digunakan :

1. Menggunakan alat berat (cara mekanik)
2. Lokasi pekerjaan = sepanjang jalan
3. Kondisi Jalan = baik
4. Jam kerja efektif per-hari (Tk) = 7 jam
5. Faktor konversi bahan asli ke lepas (Fk) = 1,25
6. berat isi lepas (Bil) = 1,25 ton/m³

Urutan kerja

1. Penggalian dilakukan dengan menggunakan Excavator
2. Selanjutnya Excavator menuangkan material hasil galian kedalam Dump Truck
3. Dump Truck membuang material galian keluar lokasi jalan sejauh (L) = 3 km
4. Sekelompok pekerja akan merapikan hasil galian khususnya untuk lined ditch

A.1.2 Pemakaian bahan,alat dan tenaga

1. Bahan = -
2. Alat
 - a. excavator
 - Kapasitas bucket (v) = 0,93 m³
 - Factor bucket (Fb) = 1
 - Faktor Efisiensi alat (Fa) =0,83
 - Faktor konversi , kedalaman 40 %-75 %, Normal (Fv) =0,9
 - Waktu siklus = - Menggali , memuat (swing 180°) (T1) = 0,3 menit
 - Lain lain (T2) =0,2 menit

- Waktu siklus (T_{s1}) = $T_1 + T_2 = 0,3 + 0,20 = 0,5$ menit
- Kap. Prod. / jam (Q_1) = $\frac{V \times F_b \times F_a \times 60}{T_{s1} \times F_v} = \frac{0,2 \times 1 \times 0,83 \times 60}{0,50 \times 0,9} = 102,92 \text{ m}^3/\text{jam}$
- **Koefisien Alat / m^3** = $1 : Q_1 = 1 : 102,92 = 0,0097$ jam

b. Dumptruck 4 ton

- Kapasitas bak (v) = 4 m^3
- Faktor efisiensi alat (F_a) = 0,83
- Kecepatan rata-rata bermuatan (v_1) = 40 km/jam
- Kecepatan rata-rata kosong (v_2) = 60 km/jam
- Waktu siklus = - Muat (T_1) = $(V / Q_1) \times 60 = 2,33$ menit
- Waktu tempuh isi (T_2) = $(L : v_1) \times 60 = 4,5$ menit

menit

- Waktu tempuh kosong (T_3) = $(L : v_2) \times 60 = 3$ menit

- lain lain (T_4) = 1 menit

- $T_{s2} = T_1 + T_2 + T_3 + T_4 = 1,96 + 4,5 + 3 + 1 = 10,83$

- Kapasitas Produksi / Jam (Q_2) = $\frac{V \times F_a \times 60 \times F_k}{T_{s2}} = \frac{4 \times 0,83 \times 60 \times 1,25}{10,83} = 22,99 \text{ m}^3/\text{jam}$
- **Koefisien Alat / m^3** = $1 : Q_2 = 1 : 22,99 = 0,0435$ jam

c. Alat bantu

Diperlukan alat-alat bantu kecil

- Sekop

d. Tenaga

Produksi menentukan : Excavator (Q_1) = $102,92 \text{ m}^3/\text{jam}$

Produksi Galian/hari (Q_t) = $T_k \times Q_1 = 7 \times 102,92 = 720,44 \text{ m}^3$

Kebutuhan tenaga : - pekerja (p) = 3 orang

- mandor (m) = 1 orang

Koefisien tenaga / m^3 : - Pekerja = $(T_k \times P) : Q_t = 0,0291$

- Mandor = $(T_k \times M) : Q_t = 0,0097$

A.1.3 Analisa harga satuan pekerjaan

Analisa harga satuan pekerjaan dihitung dari Analisa koefisien alat dan tenaga dikalikan dengan harga satuan dasar alat dan tenaga.

1. Tenaga : - koef. mandor x upah mandor = $0,0091 \times 28.571,42 = 499,69$
 - koef.tenaga x upah tenaga = $0,0097 \times 17.142,85 = 277,61$
2. Alat : - koef .excavator x harga sewa alat = $0,0097 \times 682.212,72 = 6.628,57$
 - koef dump truck x harga sewa = $0,0435 \times 351.028,19 = 15.270,30$
3. Jumlah harga tenaga, bahan, dan peralatan = Rp.22.676,18
4. Overhead & profit 15% x jumlah harga total = Rp. 3.401,43
5. Harga satuan pekerjaan = jumlah harga total + overhead = Rp. 26.077,60

Harga satuan pekerjaan galian drainase dan saluran air / m^3 = Rp. 26.077,60

A.2 Perhitungan Analisis Pasangan Batu Dengan Mortar

A.2.1 Asumsi yang digunakan

1. Menggunakan alat (cara mekanik)
2. Lokasi pekerjaan : sepanjang jalan
3. Bahan dasar (batu, pasir dan semen) diterima seluruhnya di lokasi pekerjaan
4. Jarak rata-rata Quarry ke lokasi pekerjaan (L) = 15 KM
5. Jam kerja efektif per-hari (Tk) = 7 jam
6. Perbandingan Pasir & Semen (Sm) = 20 %
7. Perbandingan Batu & Mortar (Ps) = 80 %
 - Batu (Bt) = 65 %
 - Mortar (campuran semen & pasir) (Mr) = 35%
 - Berat Jenis Bahan :
 - Pasangan Batu Dengan Mortar (D1) = $2,25 \text{ ton}/m^3$
 - Batu (D2) = $1,23 \text{ ton}/m^3$
 - Adukan (mortar)(D3) = $2,35 \text{ ton}/m^3$
 - Pasir (D4) = $1,62 \text{ ton}/m^3$

Urutan kerja

1. Semen, pasir dan air dicampur dan diaduk menjadi mortar dengan menggunakan alat bantu
2. Penyelesaian dan perapihan setelah pemasangan

A.2.2 Pemakaian bahan, alat dan tenaga

1. bahan

- a. Batu = $\{(Bt \times D1 \times 1 \text{ M3}) : D2\} \times 1.05 = 1,2485 \text{ m}^3$
- b. Semen = $Sm \times \{(Mr \times D1 \times 1 \text{ M3}) : D3\} \times 1.03 = 162,2250 \text{ kg}$
- c. Pasir = $Ps \times \{(Mr \times D1 \times 1 \text{ M3}) : D4\} \times 1.05 = 0,4083 \text{ m}^3$

2. alat

a. Concrete mixer

- Kapasitas Alat = 500 liter
- Faktor Efisiensi Alat = 0,83
- Waktu siklus : $(T1 + T2 + T3 + T4) = 4 \text{ menit}$
 - Memuat (T1) = 0,70 menit
 - Mengaduk (T2) = 1 menit
 - Menuang (T3) = 0,3 menit
 - Menunggu, dll. (T4) = 2 menit
- Kap. Prod. / jam (Q) = $\frac{V \times Fa \times 60}{1000 \times Ts1}$
 $= \frac{500 \times 0,83 \times 60}{1000 \times 4} = 6,225 \text{ m}^3$
- Koefisien Alat / $\text{m}^3 = 1 : Q = 0,1606 \text{ jam}$

3. alat bantu

- sekop
- ember
- sendok semen

3. Tenaga

- Produksi yang menentukan CONCRETE MIXER (Q1) = $17,79 \text{ m}^3/\text{Jam}$
- Produksi Pasangan Batu dalam 1 hari (Qt) = $Tk \times Q1 = 124,50 \text{ m}^3$
- Kebutuhan tenaga: - Mandor (M) = 1 orang

- Tukang Batu (Tb) = 10 orang
- Pekerja (P) = 2 orang

Koefisien Tenaga / m^3 :

- Mandor = (Tk x M): Qt = 0,0562 jam
- Tukang = (Tk x Tb): Qt = 1,5622 jam
- Pekerja = (Tk x P): Qt = 0,1124 jam

A.2.3 Analisa harga satuan pekerjaan

Analisa harga satuan pekerjaan dihitung dari Analisa koefisien alat dan tenaga dikalikan dengan harga satuan dasar alat dan tenaga.

1. Tenaga:
 - koef. mandor x upah mandor = $0,0562 \times 28.571,42 = 1.606,43$
 - koef.pekerja x upah pekerja = $0,1124 \times 17.142,85 = 1.927,71$
 - tukang batu x tukang batu = $0,5622 \times 28.571,42 = 12.048,19$
2. bahan:
 - koef batu x harga batu = $1,2485 \times 216.000 = 269.670,73$
 - koef semen x harga semen = $162,2250 \times 1.700 = 275.782,50$
 - koef pasir x harga pasir = $0,4083 \times 200.000 = 81.666,67$
3. Alat:
 - koef .mix x harga sewa alat = $0,1606 \times 133.806,59 = 21.495,03$
4. Jumlah harga tenaga, bahan, dan peralatan = Rp. 664.197,26
5. Overhead & profit 15% x jumlah harga total = Rp. 99.629,59
6. Harga satuan pekerjaan = jumlah harga total + overhead = Rp. 763.826,85

Harga satuan pekerjaan Pasangan Batu Mortar / m^3 = Rp. 763.826,85

A.3 Pekerjaan Penyiapan Badan Jalan (Profil dan Pengupasan)

Menghitung harga satuan pekerjaan untuk lapis fondasi agregat B berupa asumsi-asumsi, yang di buat dari pedoman penyusunan perkiraan biaya pekerjaan.

A.3. 1 Asumsi yang digunakan

1. Pekerjaan dilaksanakan hanya pada tanah galian
2. Pekerjaan dilakukan secara mekanis
3. Kondisi Jalan : jelek / belum padat

4. Kondisi Jalan : jelek / belum padat
5. Jam kerja efektif per-hari (Tk) = 7 jam
6. Faktor Pengembangan Bahan = 1,20

Urutan kerja

A. Penyiapan Badan Jalan di daerah galian

1. Vibrator Roller memadatkan permukaan yang telah disiapkan oleh Motor Grader
2. Motor Grader memotong permukaan sampai elevasi dan penampang sesuai dengan Gambar
3. Sekelompok pekerja akan membantu membersihkan top subgrade

B. Penyiapan Badan Jalan di daerah permukaan eksisting

1. Motor Grader merapikan dan meratakan permukaan eksisting yang sudah rusak
2. Tandem / Vibro Roller memadatkan permukaan yang telah disiapkan
3. Sekelompok pekerja akan membantu membersihkan top grade

A.3. 2 Pemakaian Bahan, Alat Dan Tenaga

1. bahan
2. Alat

a. Motor grader >100 hp

- Panjang hamparan (Lh) = 50 M
- Lebar hamparan total (untuk menentukan jumlah lintasan) (W) = 3,50 M
- Lebar kerja blade (b) = 2,60 M
- Lebar Overlap (bo) = 0,30M (Tabel 14 lebar overlap)
- Faktor Efisiensi alat (Fa) = 0,83 (Tabel 15, pnybrn & grdg)
- Kecepatan rata-rata alat (v) = 4 KM/jam(Tabel 13field grading)
- Jumlah lintasan (n) = 4 lintasan (2x pp maks)

$$\text{-Jumlah pengupasan setiap lintasan (N)} = \frac{W}{b - bo} = 2 \text{ kali}$$

-Waktu Siklus (Ts3) :

- Perataan 1 lintasan (T1) = Lh: (v x 1000) x 60 = 1,50 menit

- Lain-lain (T2) = 1.00 menit

Ts3 = 2,50 menit

-Kap. Prod. / jam (Q3) = $\frac{Lh \times (N(b-bo) + bo) \times t \times Fa \times 60}{Ts3 \times n \times N}$ = 610,05 m³

Koefisien Alat/m³ = 1 : Q3 = 0.0016 jam

b.. Vibratory roller 5-8 t

-Kecepatan rata-rata alat (v) = 4 KM/jam (Tabel 24,Vibrating Roller)

-Lebar lajur lalu lintas (w) = 3,50 M

-Lebar roda alat pemadat (b) = 1,48 M

-Lebar overlap (bo) = 0,30 M

-Jumlah lintasan (n) = 6 lintasan

-Jumlah lajur lintasan (N) = 3 kali

-Faktor Efisiensi alat (Fa) = 0,83(Tabel 4, baik sekali)

Kapasitas Prod./Jam (Q4) = $\frac{(b \times v \times 1000t) \times fa}{n \times N}$ = 272,98 m³

Koefisien Alat / m³ = 1 : Q4 = **0.0037 jam**

e. Alat bantu

Diperlukan:

- Sekop

3. Tenaga

-Produksi menentukan : Motor Grader (Q4) = 610,05 m³/Jam

-Produksi agregat / hari (Qt) = Tk x Q4 = 4270,35 m³

-Kebutuhan tenaga :

- Pekerja (P) = 2 orang

- Mandor (M) = 1 orang

Koefisien tenaga / m³ :

- Pekerja = (Tk x P): Qt = **0.0033 jam**

- Mandor =(Tk x M): Qt = **0.0016 jam**

A.3.3 Analisa harga satuan pekerjaan

Analisa harga satuan pekerjaan dihitung dari Analisa koefisien alat dan tenaga dikalikan dengan harga satuan dasar alat dan tenaga.

1. Tenaga : - koef. mandor x upah mandor = $0,0016 \times 28,571,42 = 46,83$
 - koef.tenaga x upah tenaga = $0,0033 \times 17.142,85 = 56,20$
2. Alat : - koef Motor grader x harga sewa alat = $0,0016 \times 772.903,90 = 1.266,95$
 - koef Vibrator roller x harga sewa = $0,0037 \times 379.337 = 1.389,63$
3. Jumlah harga tenaga, bahan, dan peralatan = Rp. 2.759,61
4. Overhead & profit 15% x jumlah harga total = Rp. 413,94
5. Harga satuan pekerjaan = jumlah harga total + overhead = **Rp. 3.171,56**

A.4 Pekerjaan Lapis Fondasi Agregat Kelas B

Menghitung harga satuan pekerjaan untuk lapis fondasi agregat B berupa asumsi-asumsi, yang di buat dari pedoman penyusunan perkiraan biaya pekerjaan.

A.4.1 Asumsi yang digunakan

1. Menggunakan alat berat (cara mekanik)
2. Lokasi pekerjaan sepanjang jalan
3. Kondisi existing jalan sedang
4. Jarak rata-rata Base Camp ke lokasi pekerjaan (L) = 15 KM
5. Tebal lapis agregat padat (t) = 0.15 M
6. Berat isi padat (BiP) = $1.78 \text{ ton}/m^3$ (Tabel A.2.b.)
7. Jam kerja efektif per-hari (Tk) = 7 jam
8. Lapis Fondasi Agregat B
9. Faktor kehilangan material: (Fh) = 1.05 (Tabel A.3a, curah, 50%)
10. Berat Isi Agregat (lepas) (BiL) = $1.46 \text{ ton}/m^3$ (Tabel A.2.)
11. Faktor konversi bahan (lepas ke padat) (Fk) = $BiL/BiP = 1,78 \text{ ton}/m^3$

A.4.2 Pemakaian bahan, alat, dan tenaga

1. Bahan

$$\text{-Agregat A} = 1 \text{ M3} \times Fh/Fk = 1,2801 \text{ m}^3$$

2. Alat

a. Wheel loader

- Kapasitas bucket (V) = $1.50 m^3$
- Faktor bucket (Fb) = 1
- Faktor Efisiensi alat (Fa) = 0.83 (Tabel 4, baik sekali)

Waktu Siklus :

- Memuat dan lain-lain (Ts1) = 0.45 menit (Tabel 18, mudah)

$$\text{Kap. Prod. / jam (Q1)} = \frac{V \times Fb \times Fa \times 60}{Ts1 \times \text{bip/bil}} = 136,16 m^3$$

$$\text{Koefisien Alat / M3} = 1: 01 = 0.0073 \text{ jam}$$

b. Dump truck 4 ton

- Muatan dalam bak yang diijinkan (V) = $10/\text{Bil} = 6.93 M3$
- Faktor Efisiensi alat (Fa) = 0.83 (Tabel7, baik)
- Kecepatan rata-rata bermuatan (v1) = 40.00 KM/jam
- Kecepatan rata-rata kosong (v2) = 60.00 KM/jam

Waktu Siklus :

- Waktu memuat (T1) = $V \times 60/01 = 1,21$ menit
- Waktu tempuh isi (T2) = $(L: v1) \times 60 \text{ menit} = 22,50$ menit
- Waktu tempuh kosong(T3) = $(L: 2) \times 60 \text{ menit} = 15$ menit
- lain-lain (T4) = 2 menit (Lain-lain 1,25-1,65 menit)

$$Ts2 = 40,71 \text{ menit}$$

$$\text{Kap. Prod. /jam (Q2)} = \frac{V \times Fa \times 60}{Ts2 \times \text{Bip/Bil}} = 4,01 m^3$$

$$\text{Koefisien Alat / } m^3 = 1: 02 = 0.2491 \text{ jam}$$

c. Motor grader >100 hp

-Panjang hamparan (Lh) = 50.00 M

-Lebar hamparan total (untuk menentukan jumlah lintasan) (W) = 3.50 M

-Lebar kerja blade (b) = 2.60 M

-Lebar Overlap (bo) = 0.30M (Tabel 14 lebar overlap)

-Faktor Efisiensi alat (Fa) = 0.83

-Kecepatan rata-rata alat (v) = 4 KM/jam (Tabel 13 field grading)

-Jumlah lintasan (n) = 4 lintasan (2x pp maks)

-Jumlah pengupasan setiap lintasan (N) = $\frac{W}{b - bo}$ = 2 kali

-Waktu Siklus (Ts3) :

- Perataan 1 lintasan (T1) = $Lh : (v \times 1000) \times 60$ = 0.75 menit

- Lain-lain (T2) = 1.00 menit

Ts3 0,85 menit

-Kap. Prod. / jam (Q3) = $\frac{Lh \times (N(b-bo) + bo) \times v \times Fa \times 60}{Ts3 \times n \times N}$ = 269,14 m³

Koefisien Alat/m³ = 1 : Q3 = 0.0037 jam

d. Vibratory roller 5-8 t

-Kecepatan rata-rata alat (v) = 4.00 KM/jam (Tabel 24, Vibrating Roller)

-Lebar lajur lalu lintas (w) = 3.50 M

-Lebar roda alat pemadat (b) = 1.68 M

-Lebar overlap (bo) = 0.20 M

-Jumlah lintasan (n) = 10 lintasan

- Jumlah lajur lintasan (N) = 3 kali
- Faktor Efisiensi alat (Fa) = 0.83 (Tabel 4, baik sekali)

$$\text{Kapasitas Prod./Jam (Q4)} = \frac{(Nb-bo)+bo}{n \times N} \times v \times t \times fa = 77,02 \text{ m}^3$$

$$\text{Koefisien Alat / m}^3 = 1 : Q4 = \mathbf{0.0130 \text{ jam}}$$

e. Alat bantu

Diperlukan:

- Kereta dorong
- Sekop
- Garpu
- Terpal

3. Tenaga

- Produksi menentukan : WHEEL LOADER (Q4) = 136,16 m³/Jam
- Produksi agregat / hari (Qt) = Tk x Q4 = 953,10 m³
- Kebutuhan tenaga :
 - Pekerja (P) = 3 orang
 - Mandor (M) = 1 orang

Koefisien tenaga / m³ :

- Pekerja = (Tk x P): Qt = **0.0220 jam**
- Mandor = (Tk x M): Qt = **0.0073 jam**

A.4.3 Analisa harga satuan pekerjaan

Analisa harga satuan pekerjaan dihitung dari Analisa koefisien alat dan tenaga dikalikan dengan harga satuan dasar alat dan tenaga.

1. Tenaga : - koef. mandor x upah mandor = 0,0073 x 28.571,42 = 377,71
- koef.tenaga x upah tenaga = 0,0220 x 17.142,85 = 377,71

2. Alat : - koef wheel loader x harga sewa alat = $0,0073 \times 593.243,80 = 4.357,05$
 - koef dump truck x harga sewa = $0,2491 \times 581.192,45 = 144.800,53$
 - koef Motor grader x harga sewa = $0,0037 \times 772.903,90 = 2.871,76$
 - koef vibrator roller x harga sewa = $0,0130 \times 379.337,84 = 4.924,93$
3. Jumlah harga tenaga, bahan, dan peralatan = Rp.605.589,76
4. Overhead & profit 15% x jumlah harga total = Rp.90.838,46
5. Harga satuan pekerjaan = jumlah harga total + overhead = Rp. 696.428,23
- Harga satuan pekerjaan Lapis Fondasi agregat kelas B / m^3 = Rp. 696.428,23**

A.5 Pekerjaan Lapis Fondasi Agregat Kelas S

Menghitung harga satuan pekerjaan untuk lapis fondasi agregat B berupa asumsi-asumsi, yang di buat dari pedoman penyusunan perkiraan biaya pekerjaan.

A.5.1 Asumsi yang digunakan

1. Menggunakan alat berat (cara mekanik)
2. Lokasi pekerjaan sepanjang jalan
3. Kondisi existing jalan sedang
4. Jarak rata-rata Base Camp ke lokasi pekerjaan (L) = 15 KM
5. Tebal lapis agregat padat (t) = 0,25 M
6. Berat isi padat (BiP) = $1.78 \text{ ton}/m^3$ (Tabel A.2.)
7. Jam kerja efektif per-hari (Tk) = 7.00 jam
8. Lapis Fondasi Agregat S
9. Faktor kehilangan material: (Fh) = 1,05 (Tabel A.3a, curah, 50%)
 Berat Isi Agregat (lepas) (BiL) = $1.44 \text{ ton}/m^3$ (Tabel A.2.b, No.10)

A.5.2 Pemakaian bahan, alat, dan tenaga

1. Bahan

-Agregat S = $1 \text{ M}^3 \times F_h/F_k = 1.2979 \text{ m}^3$

2. Alat

a. Wheel loader

-Kapasitas bucket (V) = 1.50 m^3

$$\text{-Faktor bucket (Fb)} = 1$$

$$\text{-Faktor Efisiensi alat (Fa)} = 0.83 \text{ (Tabel 4, baik sekali)}$$

Waktu Siklus :

$$\text{- Memuat dan lain-lain (Ts1)} = 0.45 \text{ menit (Tabel 18, mudah)}$$

$$\text{Kap. Prod. / jam (Q1)} = \frac{V \times Fb \times Fa \times 60}{Ts1 \times \text{Bip/Bil}} = 134,29 \text{ m}^3$$

$$\text{Koefisien Alat / m}^3 = 1: Q1 = 0.0074 \text{ jam}$$

b. Dump truck 4 ton

$$\text{-Muatan dalam bak (V)} = 4 \text{ m}^3$$

$$\text{-Faktor Efisiensi alat (Fa)} = 0.83 \text{ (Tabel7, baik)}$$

$$\text{-Kecepatan rata-rata bermuatan (v1)} = 40.00 \text{ KM/jam}$$

$$\text{-Kecepatan rata-rata kosong (v2)} = 60.00 \text{ KM/jam}$$

Waktu Siklus :

$$\text{- Waktu memuat (T1)} = V \times 60/01 = 1,24 \text{ menit}$$

$$\text{- Waktu tempuh isi (T2)} = (L: v1) \times 60 \text{ menit} = 22,50 \text{ menit}$$

$$\text{-Waktu tempuh kosong(T3)} = (L: 2) \times 60 \text{ menit} = 15 \text{ menit}$$

$$\text{- lain-lain (T4)} = 2 \text{ menit (Lain-lain 1,25-1,65 menit)}$$

$$Ts2 = 40,74 \text{ menit}$$

$$\text{Kap. Prod. /jam (Q2)} = \frac{V \times Fa \times 60 \times F}{Ts2 \times \text{Bip/Bil}} = 3,96 \text{ m}^3$$

$$\text{Koefisien Alat / m}^3 = 1: 02 = 0.2528 \text{ jam}$$

c. Motor grader >100 hp

$$\text{-Panjang hamparan (Lh)} = 50.00 \text{ M}$$

$$\text{-Lebar hamparan total (untuk menentukan jumlah lintasan) (W)} = 3.50 \text{ M}$$

$$\text{-Lebar kerja blade (b)} = 2.60 \text{ M}$$

-Lebar Overlap (bo) = 0.30M (Tabel 14 lebar overlap)

-Faktor Efisiensi alat (Fa) = 0.60 (Tabel 15, pnybm & grdg)

-Kecepatan rata-rata alat (v) = 4.00KM/jam (Tabel 13 field grading)

-Jumlah lintasan (n) = 4 lintasan (2x pp maks)

-Jumlah pengupasan setiap lintasan (N) = $\frac{W}{b - bo}$ = 2 kali

-Waktu Siklus (Ts3) :

- Perataan 1 lintasan (T1) = Lh: (v x 1000) x 60 = 0.75 menit

- Lain-lain (T2) = 1.00 menit

Ts3 0,85 menit

-Kap. Prod. / jam (Q3) = $\frac{Lh \times (N(b-bo)+bo) \times t \times Fa \times 60}{Ts3 \times n \times N}$ = 448,57 m³

Koefisien Alat/m³ = 1 : Q3 = 0.0022 jam

d. Vibratory roller

-Kecepatan rata-rata alat (v) = 4 KM/jam (Tabel 24, Vibrating Roller)

-Lebar lajur lalu lintas (w) = 3.50 M

-Lebar roda alat pemadat (b) = 1.68 M

-Lebar overlap (bo) = 0.20 M

-Jumlah lintasan (n) = 10 lintasan (4 x pp lintasan)

-Jumlah lajur lintasan (N) = 3 kali

-Faktor Efisiensi alat (Fa) = 0.83 (Tabel 4, baik sekali)

-Kapasitas Prod./Jam (Q4) = $\frac{(Nb-bo)+bo \times v \times t \times fa}{n \times N}$ = 128,37 m³

Koefisien Alat / m³ = 1 : Q4 = 0,0078 jam

e. Alat bantu

Diperlukan:

- Kereta dorong
- Sekop
- Garpu
- Terpal

3. Tenaga

-Produksi menentukan : WHEEL LOADER (Q4) = 134,29 m^3 /Jam

-Produksi agregat / hari (Qt) = Tk x Q4 = 940,04 m^3

-Kebutuhan tenaga :

- Pekerja (P) = 3.00 orang

- Mandor (M) = 1.00 orang

Koefisien tenaga / m^3 :

- Pekerja = (Tk x P): Qt = **0.0223 jam**

- Mandor=(Tk x M): Qt = **0.0074 jam**

A.4.3 Analisa harga satuan pekerjaan

Analisa harga satuan pekerjaan dihitung dari Analisa koefisien alat dan tenaga dikalikan dengan harga satuan dasar alat dan tenaga.

1. Tenaga : - koef. mandor x upah mandor = 0,0074 x 28.571,42 = 212,76
 - koef.tenaga x upah tenaga = 0,0223 x 17.142,85 = 382,28
2. Alat : - koef wheel loader x harga sewa alat = 0,0074 x 593.243,80 = 4.417,56
 - koef dump truck x harga sewa = 0,2528 x 581.192,45 = 1446.933,43
 - koef Motor grader x harga sewa = 0,0022 x 772.903,90 = 1.723,05
 - koef vibrator roller x harga sewa = 0,0078 x 379.337,84 = 2.954,96
3. Jumlah harga tenaga, bahan, dan peralatan =Rp. 416.208,06
4. Overhead & profit 15% x jumlah harga total = Rp.62.431,21

5. Harga satuan pekerjaan = jumlah harga total + overhead = Rp.**478.639,27**

LAMPIRAN B
TABEL

Tabel B.1 Berat isi agregat, pasir, tanah, konversi bahan padat dan lepas

No	Nama Bahan	Berat Isi Padat (BiP)		Berat Isi Lepas (BiL)		Konversi Bahan (Fk)	
		(T/m ³)		(T/m ³)		Fk1	Fk2
		Min	Maks	Min	Maks	L Ke P	P ke L
1	WBMA/ DBMA	1,740	1,920	1,582	1,699	0,897	1,115
2	Batu belah (gunung/kali)	1,200	1,250	0,914	0,960	0,765	1,307
3	Batu Kali	1,200	1,250	0,960	0,971	0,788	1,268
4	Abu batu hasil pemecah batu	1,400	1,680	1,261	1,624	0,934	1,071
5	Chip (lolos $\frac{3}{4}$ tertahan No.4)	1,220	1,680	1,109	1,150	0,797	1,255
6	Chip (lolos No. 4 tertahan No.8)	1,430	1,680	1,300	1,327	0,849	1,177
7	Gravel/Sirtu dgn dipecah pemecah batu	1,620	1,602	1,373	1,473	0,884	1,132
8	Agregat Halus, hasil pemecah batu	1,380	1,680	1,254	1,363	0,860	1,163
9	Agregat Kasar, hasil pemecah batu	1,255	1,650	1,200	1,283	0,867	1,154
10	Agregat Kls A, Kls S	1,740	1,810	1,303	1,582	0,811	1,232
11	Agregat Kls B	1,760	1,800	1,324	1,600	0,821	1,219
12	Sirtu	1,620	2,050	1,444	1,473	0,805	1,242
13	Split, screen hasil pemecah batu	1,400	1,650	1,232	1,273	0,826	1,211
14	Pasir Pasang, Pasir Kasar/beton	1,520	1,620	1,243	1,422	0,848	1,180
15	Pasir Urug/ Tanah urug/ Tanah pilihan	1,300	1,600	1,040	1,151	0,760	1,316
16	Tanah biasa	1,300	1,450	1,040	1,145	0,795	1,258
17	Agregat ringan	1,352	1,352	1,057	1,057	0,782	1,279
18	Pasangan batu kosong	1,550	1,700	1,250	1,400	0,815	1,227
19	Material humus	0,400	0,700	0,500	0,700	1,125	0,889
20	Slag pecah (broken)	1,762	2,110	1,182	1,762	0,753	1,328
21	Slag padat (solid)		2,110				

Faktor konversi dapat diambil berdasarkan berat isi maksimum atau berat isi minimum, atau berat isi rata-rata keduanya. Bila ditemukan nilai di luar angka tersebut, atau bahan lain yang diperlukan, dapat digunakan berdasarkan bukti hasil uji Laboratorium

Tabel B.2 Pekerjaan Drainase dan saluran air

No	Uraian	Satuan	koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
Pekerjaan Galian Drainase dan Saluran Air					
A	Upah/Tenaga Kerja				
1	Pekerja	Jam	0,0291	17.142,85	499,69
2	Mandor	Jam	0,0097	28.571,42	277,61
				Jumlah Harga Tenaga	777,30
B	Bahan/Material				
				Jumlah Harga Bahan	-
C	Peralatan				
1	excavator	Jam	0,0097	682.212,72	6.628,57
2	Dump Truck	Jam	0,0435	351028,19	15.270,30
3	Alat Bantu	Ls	1	-	0,00
				Jumlah Harga Peralatan	21.898,87
D	Jumlah Harga tenaga, Bahan dan Peralatan			(A+B+C)	22.676,18
E	Overhead & Profit			15% x D	3.401,43
F	Harga Satuan Pekerjaan			(D+E)	26.077,60

Table B.3 Pekerjaan pemasangan batu dengan mortar

No	Uraian	Satuan	koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
Pekerjaan Pemasangan batu dengan mortar					
A	Upah/Tenaga Kerja				
1	Pekerja	Jam	1,1124	17.142,85	1.927,71
2	Mandor	Jam	0,0562	28.571,42	1.606,43
3	Tukang batu	jam	0,5622	21.428,57	12.048,19
				Jumlah Harga Tenaga	15.582,33
B	Bahan/Material				
1	Batu	M ³	1,2485	216.000	269.670,73
2	pasir	M ³	0,4083	200.000	81.666,67
3	semen	Kg	162,2250	1.700	269.670,73
				Jumlah Harga Bahan	6927.119,90
C	Peralatan				
1	Conc.mixer	Jam	0,1606	133.806,59	21.495,03
2	Alat bantu	ls	1	0	0
				Jumlah Harga Peralatan	21.495,03
D	Jumlah Harga tenaga, Bahan dan Peralatan			(A+B+C)	664.197,26
E	Overhead & Profit			15% x D	99.629,59
F	Harga Satuan Pekerjaan			(D+E)	763.826,85

Table B.4 Pekerjaan Penyiapan badan jalan

No	Uraian	Satuan	koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
Pekerjaan Penyiapan Badan Jalan					
A	Upah/Tenaga Kerja				
1	Pekerja	Jam	0,0033	17.142,85	56,20
2	Mandor	Jam	0,0016	28.571,42	46,83
				Jumlah Harga Tenaga	103,04
B	Bahan/Material				
				Jumlah Harga Bahan	-
C	Peralatan				
1	Motor Grader	Jam	0,0016	772.903,90	1.266,95
2	Dump Truck	Jam	0,0420	351028,19	1.389,63
3	Alat Bantu	Ls	1	-	0,00
				Jumlah Harga Peralatan	2.656,58
D	Jumlah Harga tenaga, Bahan dan Peralatan			(A+B+C)	2.759,61
E	Overhead & Profit			15% x D	413,94
F	Harga Satuan Pekerjaan			(D+E)	3.173,56

Table B.5 Pekerjaan Lapis pondasi agregat kelas B

No	Uraian	Satuan	koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
Pekerjaan lapis pondasi agregat B					
A	Upah/Tenaga Kerja				
1	Pekerja	Jam	0,0220	17.142,85	377,71
2	Mandor	Jam	0,0073	28.571,42	209,84
				Jumlah Harga Tenaga	587,56
B	Bahan/Material				
1	Agregat B	M ³	1,2801	350.000	448.047,95
				Jumlah Harga Bahan	448.047,95
C	Peralatan				
1	Wheel Loader	Jam	0,0073	593.243,80	4.357,05
2	Dump Truck	Jam	0,2491	581.192,45	144.800,53
3	Motor Grader	Jam	0,0037	772.903,90	2.871,76
4	Vibrator Roller	Jam	0,0130	379.337,84	4.924,93
5	Alat bantu	ls	0	-	
				Jumlah Harga Peralatan	156.954,26
D	Jumlah Harga tenaga, Bahan dan Peralatan			(A+B+C)	605.589,76
E	Overhead & Profit			15% x D	90.838,46
F	Harga Satuan Pekerjaan			(D+E)	696.428,23

Pekerjaan Lapis pondasi agregat kelas S

No	Uraian	Satuan	koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
Pekerjaan Lapis pondasi agregat kelas S					
A	Upah/Tenaga Kerja				
1	Pekerja	Jam	0,0223	17.142,85	382,96
2	Mandor	Jam	0,0074	28.571,42	212,76
				Jumlah Harga Tenaga	595,72
B	Bahan/Material				
1	Agregat S	M ³	1,2979	200.000	259.583,33
				Jumlah Harga Bahan	259.583,33
C	Peralatan				
1	Wheel Loader	Jam	0,0074	593.243,80	4.417,56
2	Dump Truck	Jam	0,2528	581.192,45	146.933,43
3	Motor Grader	Jam	0,0022	772.903,90	1.723,05
4	Vibrator Roller	Jam	0,0078	379.337,84	2.954,96
5	Alat Bantu	ls	0	-	-
				Jumlah Harga Peralatan	156.029,01
D	Jumlah Harga tenaga, Bahan dan Peralatan			(A+B+C)	416.208,06
E	Overhead & Profit			15% x D	62.431,21
F	Harga Satuan Pekerjaan			(D+E)	478.639,27

Cara Peneliti mendapatkan data dan hasil observasi lapangan:

Uraian	Data yang di dapat
lokasi proyek	Kecamatan padang bolak
jenis alat berat	Ada 3 jenis alat berat - motor grader - vibrator roller - excavator - dump truck
jenis pekerjaan yang sedang dilakukan	- Gambar rencana
lokasi proyek - quarry	- 15 km. <i>quary</i> berada di daerah gunung tua
Siklus waktu excavator H-1	Kondisi dilapangan tanah liat - Dumptruck membuang material sejauh 3 Km arah kampung simbolon. - jumlah pekerja 3 pekerja 1 mandor. 1 operator excavator.
Siklus waktu dumptruck - Quarry	- jarak lokasi 15 km dengan waktu tempuh kurang lebih 30 menit - 1 hari <i>dumptruck</i> hanya 3 trip maks 4 trip. - 6 dump truck dengan kapasitas 4 ton
Wawancara dengan pekerja	- upah yang di dapat perhari
Pekerjaan drainase pasang batu	Alat mortar - jumlah pekerja 2 grub / borongan dengan jumlah 1 grub = 6 orang Mandor dilapangan 1
Survey beberapa lokasi	Mendapatkan harga bahan
Kontraktor	- Boq - Gambar rencana - harga alat dari PT. DNG

LAMPIRAN C
FOTO KEGIATAN



Gambar C.1 mengukur jalan



Gambar C.2 pekerjaan penghamparan material



Gambar C.3 keadaan dilapangan



Gambar C.4 lokasi proyek

LAMPIRAN D
BIODATA MAHASISWA

1. Personal

Nama : Jeni Rahayu
NIM : 190110071
Bidang : Transportasi
TTL : Kutomulyo, 28 Januari 2001
Alamat : Jln. Mercy Raya delitua. Perumahan
Medan resort city komplek volendam.
No. HP/ Telepon : 082165770358



2. Orang Tua

Nama ayah : Rahayu Wanto
Pekerjaan : Wiraswasta
Umur : 50 tahun
Alamat : Jln. Mercy Raya delitua. Perumahan
Medan resort city komplek volendam

Nama ibu : Sriwati
Pekerjaan : Ibu Rumah Tangga
Umur : 47 tahun
Alamat : Jln. Mercy Raya delitua. Perumahan
Medan resort city komplek volendam

3. Pendidikan Formal

Asal SMA (Tahun) : SMA W.R.Supratman 2 Medan (2016-2019)
Asal SMP (Tahun) : SMP W.R.Supratman 2 Medan (2013-2016)
Asal SD (Tahun) : SD Singosari Delitua (2007-2013)
Asal TK (Tahun) : TK Kartika 1-17 Yon Armed 2-105 (2006-2007)

4. Software Komputer yang dikuasi

Jenis Software : Microsoft Office
Tingkat Penguasaan : *)Basic/Intermediate/Advance
Jenis Software : AutoCAD
Tingkat Penguasaan : *)Basic/Intermediate/Advance

Lhokseumawe, 17 Januari 2024

Penulis

Jeni Rahayu