

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PERBANDINGAN ESTIMASI BIAYA DENGAN METODE
BOW DAN METODE SNI PADA PROYEK PENINGKATAN RUAS
JALAN SIMALAS KEC. SISPIS KAB. SERDANG BEDAGAI
(Studi Kasus)**

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat-Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Sipil Pada Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Disusun Oleh:

MISBAHUL MUNIR
1807210028



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2023**

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas Akhir Ini Diajukan Oleh:

Nama : Misbahul Munir
NPM : 1807210028
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Analisis Perbandingan Estimasi Biaya Dengan Metode BOW Dan Metode SNI Pada Proyek Peningkatan Ruas Jalan Simalas Kec. Sipispis Kab. Serdang Bedagai (Studi Kasus)
Bidang : Transportasi

DISETUJUI UNTUK DISAMPAIKAN
KEPADA PANITIA UJIAN SKRIPSI

Medan, 31 Maret 2023

Dosen Pembimbing



Irma Dewi, S.T., M.Si

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Ini diajukan Oleh:

Nama : Misbahul Munir
NPM : 1807210028
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Analisis Perbandingan Estimasi Biaya Dengan Metode BOW Dan Metode SNI Pada Proyek Peningkatan Ruas Jalan Simalas Kec. Sipispis Kab. Serdang Bedagai (Studi Kasus)
Bidang : Transportasi

Telah berhasil dipertahankan dihadapan penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar sarjana Teknik pada program studi teknik sipil, fakultas teknik, universitas muhammadiyah sumatera utara.

Medan, 31 Maret 2023

Mengetahui dan disetujui:

Dosen Pembimbing



Irma Dewi, S.T., M.Si

Dosen Pembanding I



Assoc. Prof. Dr. Fahrizal Zulkarnain

Dosen Pembanding II



Rizki Efrida, S.T., M.T

Program Studi Teknik Sipil

Ketua:



Assoc. Prof. Dr. Fahrizal Zulkarnain

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir ini di ajukan oleh:

Nama : Misbahul Munir
Tempat, tanggal lahir : Tanjung Beringin, 14 Desember 2000
Npm : 1807210028
Fakultas : Teknik
Program studi : Teknik Sipil

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul “Analisis Perbandingan Estimasi Biaya Dengan Metode BOW Dan Metode SNI Pada Proyek Peningkatan Ruas Jalan Simalas Kec. Sipispis Kab. Serdang Bedagai (Studi Kasus)”

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakikatnya bukan merupakan karya tulis. Tugas Akhir saya secara orisinal dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang bentuk untuk melakukan verifikasi dengan sanksi terberat dengan pembatalan kelulusan atau keserjanaan saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan atau paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 31 Maret 2023

Saya yang menyatakan



Misbahul Munir

ABSTRAK

ANALISIS PERBANDINGAN ESTIMASI BIAYA DENGAN METODE BOW DAN METODE SNI PADA PROYEK PENINGKATAN RUAS JALAN SIMALAS KEC. SIPISPIS KAB. SERDANG BEDAGAI (STUDI KASUS)

Misbahul Munir
1807210028
Irma Dewi, S.T., M.Si

Estimasi biaya memegang peranan penting dalam penyelenggaraan proyek konstruksi. Kegiatan estimasi adalah salah satu proses utama dalam proyek konstruksi untuk mengetahui besarnya dana yang harus disediakan untuk sebuah bangunan. Pada umumnya, sebuah proyek konstruksi membutuhkan biaya yang cukup besar. Ketidaktepatan yang terjadi dalam penyediaannya akan berakibat kurang baik pada pihak-pihak yang terlibat di dalamnya. BOW (*Burgerlijke Openbare Werken*) yaitu, dalam analisis BOW, ia memiliki jumlah pekerja, dan bahan kerja. pada prinsipnya apa yang termasuk dalam metode BOW mencakup daftar koefisien upah dan bahan yang telah ditetapkan. Prinsip pada metode SNI yaitu perhitungan harga satuan pekerjaan berlaku untuk seluruh Indonesia, berdasarkan harga satuan bahan, harga satuan upah kerja dan harga satuan alat sesuai dengan kondisi setempat. Spesifikasi dan cara pengerjaan setiap jenis pekerjaan disesuaikan dengan standar spesifikasi teknis pekerjaan yang telah dibakukan. Dari hasil perhitungan pada pembahasan Tugas Akhir tentang Analisis Perbandingan Estimasi Biaya Dengan Metode BOW Dan Metode SNI Pada Proyek Peningkatan Ruas Jalan Simalas Kec. Sipispis Kab. Serdang Bedagai. maka diperoleh analisis harga satuan pekerjaan untuk pekerjaan Galian untuk selokan Drainase dan Saluran air, Timbunan Pilihan dari Sumber Galian , Penyiapan Badan Jalan, Lapis Pondasi Agregat Kelas A, Laston Lapis Aus (AC-WC). Hasil akhir dari penelitian menunjukkan perbandingan estimasi antara metode analisa PERMEN PUPR dengan metode analisa BOW dan SNI yakni metode analisa PERMEN PUPR lebih mahal 0.019%, Dari penelitian ini didapat hasil perhitungan estimasi anggaran biaya Pada Proyek Peningkatan Ruas Jalan Simalas Kec. Sipispis Kab. Serdang Bedagai dengan kedua metode, bahwa perhitungan biaya dengan menggunakan metode Analisa PERMEN PUPR sebesar Rp. 18,232,148,293.82, metode Analisa BOW sebesar Rp. 14,031,568,929, sedangkan metode Analisa SNI sebesar Rp. 10,612,721,323.

Kata kunci: estimasi biaya, ruas jalan, harga satuan

ABSTRACT

COMPARISON ANALYSIS OF COST ESTIMATION USING THE BOW METHOD AND SNI METHOD IN THE SIMALAS ROAD IMPROVEMENT PROJECT, KEC. SIPISPIS KAB. SERDANG BEDAGAI (CASE STUDY)

Misbahul Munir
1807210028
Irma Dewi, S.T., M.Si

Cost estimation plays an important role in the implementation of construction projects. Estimating activity is one of the main processes in a construction project to find out the amount of funds that must be provided for a building. In general, a construction project requires a large amount of money. Inaccuracies that occur in its provision will have a negative impact on the parties involved in it. BOW (Burgerlijke Openbare Werken) that is, in BOW analysis, it has the number of workers, and work materials. In principle, what is included in the BOW method includes a list of predetermined wage and material coefficients. The principle of the SNI method is that the calculation of the unit price of work applies to all of Indonesia, based on the unit price of materials, the unit price of labor wages and the unit price of tools according to local conditions. The specifications and working methods for each type of work are adjusted to standardized technical specifications for work. From the results of calculations in the discussion of the Final Project on Comparative Analysis of Cost Estimates with the BOW Method and the SNI Method in the Simalas Road Section Improvement Project, Kec. Sipispis Kab. Serdang Bedagai. then obtained an analysis of the unit price of work for Excavation work for Drainage ditches and Water Channels, Selected Stockpiles from Excavated Sources, Road Body Preparation, Class A Aggregate Foundation Layer, Laston Layer Aus (AC-WC). The final results of the study show a comparison of estimates between the PERMEN PUPR analysis method and the BOW and SNI analysis methods, namely the PERMEN PUPR analysis method is 0.019% more expensive. Sipispis Kab. Serdang Bedagai with both methods, that the cost calculation using the PERMEN PUPR Analysis method is Rp. 18,232,148,293.82, the BOW analysis method is Rp. 14,031,568,929, while the SNI analysis method is Rp. 10,612,721,323.

Keywords: cost estimation, roads, unit price

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Analisis Perbandingan Estimasi Biaya Dengan Metode BOW Dan Metode SNI Pada Proyek Peningkatan Ruas Jalan Simalas Kec. Sipispis Kab. Serdang Bedagai (Studi Kasus)” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Ibu Irma Dewi, S.T, M.Si, selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Assoc. Prof. Dr. Fahrizal Zulkarnain selaku Dosen Pembimbing I dan sekaligus Ketua Program Studi Teknik Sipil yang telah banyak membantu dan memberi saran demi kelancaran proses penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Ibu Rizki Efrida, ST, M.T., selaku Dosen Pembimbing II dan sekaligus Sekretaris Program Studi Teknik Sipil yang telah banyak membantu dan memberi saran demi kelancaran proses penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T, M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
5. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu ketekniksipilan kepada penulis.
6. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

7. Kedua Orang tua saya, Ayahanda Mahfid Mulla dan Ibunda Yuswani, yang dengan sabar telah mendidik dan membiayai penulis sejak hadir di dunia ini hingga akhir hidupku kelak.
8. Kakak kandung saya Safira Hayati, yang telah memberikan dukungan moril kepada penulis.
9. Rekan-rekan Grup gg dan Kontrakan Mimi: Nisti, Fandi, Pandu, Candy, Randi, Andre dan Eka.
10. Rekan-rekan seperjuangan Teknik Sipil terutama, kelas A1 Pagi beserta seluruh mahasiswa/i Teknik Sipil stambuk 2018 yang tidak mungkin namanya disebut satu persatu.

Laporan Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi dunia konstruksi Teknik Sipil.

Medan, 31 Maret 2023

Misbahul Munir

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Ruang Lingkup Penelitian	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematis Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Proyek	5
2.1.1 Pengertian Proyek	5
2.1.2 Jenis-jenis Proyek	6
2.1.3 Ciri-Ciri Proyek	6
2.1.4 Timbulnya Suatu Proyek	7
2.2 Manajemen Proyek	8
2.2.1 Pengertian Manajemen Proyek	8
2.2.2 Fungsi Manajemen Proyek	9
2.2.3 Tujuan Manajemen Proyek	11
2.2.4 Tahapan Manajemen Proyek	12
2.3 Pengertian Jalan	13
2.4 Klasifikasi Jalan	14
2.5 Perkerasan Jalan	16

2.5.1	Perkerasan Lentur	16
2.5.2	Perkerasan kaku	17
2.6	Analisa BOW	18
2.7	Metode SNI	20
2.8	Estimasi Biaya	20
2.9	Komponen Utama Biaya Konstruksi	21
BAB 3 METODE PENELITIAN		23
3.1	Bagan Alir	23
3.2	Lokasi Penelitian	24
3.3	Jenis Penelitian	24
3.4	Sumber Data	24
3.4.1	Data Sekunder	25
3.4.2	Data Primer	25
3.5	Hasil Estimasi Biaya	25
3.6	Data Proyek	25
3.7	Data Volume Pekerjaan	26
3.8	Harga Satuan Upah	27
3.9	Harga Satuan Bahan	27
3.10	Harga Satuan Alat	30
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		31
4.1	Informasi Proyek	31
4.2	Data Umum Proyek	31
4.3	Analisa Harga Satuan	31
4.3.1	Analisa BOW (<i>Burgerlijke Openbare Werken</i>)	32
4.3.2	Analisa SNI (Standar Nasional Indonesia)	35
4.4	Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya Pembangunan Jalan Simalas Kec. Sipispis	38
4.5	Komparasi Harga Satuan	40
4.6	Perhitungan Selisih Estimasi Anggaran Biaya Metode BOW dan SNI	46
4.7	Grafik Selisih Estimasi Anggaran Biaya Metode BOW dan SNI	46
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		48
5.1	Kesimpulan	48

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Lapisan Konstruksi Perkerasan Lentur	17
Gambar 3.1. Bagan Alir	23
Gambar 3.2. Lokasi Penelitian	24
Gambar 4.1. Grafik Hasil Estimasi Anggaran Biaya Antara Metode BOW dan SNI	47

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Contoh Analisa Pekerjaan Aspal dengan Metode BOW	19
Tabel 3.1.	Rekapitulasi	26
Tabel 3.2.	Harga Satuan Upah	27
Tabel 3.3.	Harga Satuan Bahan	27
Tabel 3.4.	Harga Satuan Alat	30
Tabel 4.1.	Analisa Harga Satuan Pekerjaan Galian untuk Selokan Drainase dan Saluran Air dengan Analisis BOW	32
Tabel 4.2.	Analisa Harga Satuan Pekerjaan Timbunan Pilihan dari Sumber Galian dengan Analisis BOW	32
Tabel 4.3.	Analisa Harga Satuan Pekerjaan Penyiapan Badan Jalan dengan Analisis BOW	33
Tabel 4.4.	Analisa Harga Satuan Pekerjaan Lapis Pondasi Agregat Kelas A dengan Analisis BOW	33
Tabel 4.5.	Analisa Harga Satuan Pekerjaan Laston Lapis Aus (AC-WC) dengan Analisis BOW	34
Tabel 4.6.	Analisa Harga Satuan Pekerjaan Galian untuk Selokan Drainase dan Saluran Air dengan Analisis SNI	35
Tabel 4.7.	Analisa Harga Satuan Pekerjaan Timbunan Pilihan dari Sumber Galian dengan Analisis SNI	35
Tabel 4.8.	Analisa Harga Satuan Pekerjaan Penyiapan Badan Jalan dengan Analisis SNI	36
Tabel 4.9.	Analisa Harga Satuan Pekerjaan Lapis Pondasi Agregat Kelas A dengan Analisis SNI	37
Tabel 4.10.	Analisa Harga Satuan Pekerjaan Laston Lapis Aus (AC-WC) dengan Analisis SNI	37
Tabel 4.11.	Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya	39
Tabel 4.12.	Komparasi Harga Satuan Pekerjaan Galian untuk Selokan Drainase dan Saluran Air dengan Analisis BOW dan SNI	41
Tabel 4.13.	Komparasi Harga Satuan Pekerjaan Timbunan Pilihan dari Sumber Galian dengan Analisis BOW dan SNI	41
Tabel 4.14.	Komparasi Harga Satuan Pekerjaan Penyiapan Badan Jalan dengan Analisis BOW dan SNI	43

Tabel 4.15. Komparasi Harga Satuan Pekerjaan Lapis Pondasi Agregat Kelas A dengan Analisis BOW dan SNI	44
Tabel 4.16. Komparasi Harga Satuan Pekerjaan Laston Lapis Aus (AC-WC) dengan Analisis BOW dan SNI	45
Tabel 4.17. Hasil Estimasi Anggaran Biaya	47

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air. Jalan mempunyai peranan yang penting dalam bidang ekonomi, politik, sosial dan kebudayaan. Oleh karena itu keadaannya jalan dapat dijadikan barometer tentang tingginya kebudayaan dan kemajuan ekonomi suatu bangsa. Mengingat kondisi sarana jalan yang ada saat ini banyak kerusakan baik yang diakibatkan oleh faktor alam maupun faktor manusia dalam hal ini kendaraan, sehingga perlu diadakan perbaikan dan peningkatan guna memenuhi kebutuhan lalu lintas yang lebih tinggi (Hanafiyah, 2021).

Jalan merupakan infrastruktur yang menghubungkan satu daerah dengan daerah yang lain yang sangat penting dalam sistem pelayanan masyarakat. Lapis perkerasan jalan berfungsi untuk menerima beban lalu lintas dan menyebarkan ke lapis dibawahnya kemudian diteruskan ke tanah dasar. Berdasarkan bahan pengikatnya, lapis perkerasan jalan dibagi menjadi dua kategori yaitu lapis perkerasan lentur dan lapis perkerasan kaku (Hanafiyah, 2021).

Menurut (Eman et al., 2019) Estimasi biaya memegang peranan penting dalam penyelenggaraan proyek konstruksi. Kegiatan estimasi adalah salah satu proses utama dalam proyek konstruksi untuk mengetahui besarnya dana yang harus disediakan untuk sebuah bangunan. Pada umumnya, sebuah proyek konstruksi membutuhkan biaya yang cukup besar. Ketidaktepatan yang terjadi dalam penyediaannya akan berakibat kurang baik pada pihak-pihak yang terlibat di dalamnya. Bagi pemilik proyek (owner), estimasi biaya diperlukan sebagai pegangan dalam menentukan kebijakan yang dipakai untuk menentukan besarnya investasi yang harus dilaksanakan.

Dalam pelaksanaan praktik konstruksi dibutuhkan beberapa macam estimasi yang berbeda didasarkan tujuan penggunaan dan peruntukannya. Pada tahap awal perencanaan proyek pemeliharaan berkala jalan, seperti pada saat penyusunan anggaran proyek, jelas estimasi tidak mungkin didasarkan pada perhitungan kuantitas (volume) pekerjaan karena uraian dan spesifikasi pekerjaan belum tersusun. Akan tetapi bagaimanapun, pemilik proyek (owner) memerlukan estimasi biaya dalam rangka menyusun anggaran proyek. Dalam mengestimasi biaya awal proyek pemeliharaan berkala jalan masih menggunakan cara sederhana. Metode yang paling sering digunakan adalah dengan estimasi parameter panjang jalan, yaitu dengan menghitung biaya pemeliharaan berkala jalan untuk setiap 1 km panjang jalan berdasarkan data proyek sebelumnya. Sehingga dengan anggaran yang tersedia pemilik proyek (owner) dapat memberikan informasi panjang jalan yang akan mendapatkan kegiatan pemeliharaan berkala (Eman et al., 2019). Pada penelitian ini bertujuan untuk mencari ” Analisis Perbandingan Estimasi Biaya Dengan Metode BOW Dan Metode SNI Pada Proyek Peningkatan Ruas Jalan Simalas Kec. Sipispis Kab. Serdang Bedagai”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perbandingan persentase estimasi anggaran biaya yang menggunakan analisa BOW dengan analisa SNI Tahun 2021 Pada Proyek Peningkatan Ruas Jalan Simalas Kec. Sipispis Kab. Serdang Bedagai.
2. Bagaimana anggaran biaya dalam proyek peningkatan ruas jalan Simalas Kec. Sipispis Kab. Serdang Bedagai.

1.3 Ruang Lingkup Penelitian

Ada beberapa ruang lingkup pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Perhitungan Analisa Biaya Konstruksi pada proyek peningkatan ruas jalan Simalas Kec. Sipispis Kab. Serdang Bedagai.
2. Pekerjaan yang dihitung hanya pada Perkerasan Lentur

3. Dalam perhitungan biaya pekerjaan yang diperhitungkan menyangkut upah tenaga kerja, alat dan bahan yang terdapat pada RAB peningkatan ruas jalan Simalas Kec. Sipispis Kab. Serdang Bedagai.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui perbandingan persentase estimasi anggaran biaya yang menggunakan analisa BOW dengan analisa SNI Tahun 2021 Pada Proyek Peningkatan Ruas Jalan Simalas Kec. Sipispis Kab. Serdang Bedagai.
2. Untuk mengetahui anggaran biaya dalam proyek peningkatan ruas jalan Simalas Kec. Sipispis Kab. Serdang Bedagai.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapat pada penelitian ini adalah :

1. Mengembangkan ilmu pengetahuan di bidang Teknik Sipil terkait anggaran biaya pekerjaan konstruksi bangunan.
2. Memberikan tambahan wawasan bagi peneliti dan pembaca terkait perencanaan anggaran biaya proyek konstruksi.
3. Menjadi bahan pertimbangan bagi pemangku kepentingan dalam menggunakan analisa anggaran biaya yang ekonomis.

1.6 Sistematis Penulisan

Penulisan Tugas Akhir ini disesuaikan dengan sistematika yang telah ditetapkan sebelumnya agar lebih mudah memahami isinya. Sistematika penulisan ini memuat hal-hal sebagai berikut:

BAB 1. PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang, rumusan masalah, ruang lingkup, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan kerangka teori, pikiran dan hipotesis yang berkaitan dengan topik pembahasan dan studi penelitian.

BAB 3. METODE PENELITIAN

Secara garis besar bab ini menjelaskan tentang metode analisa yang digunakan dalam penelitian, termasuk menjelaskan masing-masing variabel dan jenis data yang digunakan.

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini akan dijelaskan hasil temuan yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian yang telah dijawab dengan alat metode analisis yang dipilih.

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam bab ini memaparkan kembali secara singkat mengenai hasil temuan yang didapatkan dari penelitian, serta bagaimana implikasi temuan tersebut.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Proyek

2.1.1 Pengertian Proyek

Proyek adalah proses dari gabungan rangkaian aktivitas-aktivitas sementara yang mempunyai titik awal dan titik akhir, yang melibatkan berbagai sumber daya yang bersifat terbatas atau tertentu untuk mencapai sasaran dan tujuan yang telah ditetapkan.

Para ahli telah mengemukakan definisi proyek antara lain:

- a. D.I. Cleland dan W.R. Kings, proyek adalah gabungan dari berbagai sumber daya yang dihimpun dalam suatu wadah organisasi sementara untuk mencapai tujuan tertentu.
- b. J.A. Bent, proyek adalah kegiatan yang mempunyai ukuran, kompleksitas, dan karakteristik sedangkan ukuran proyek meliputi kecil, sedang dan besar menurut jumlah tenaga yang terlibat, waktu yang diperlukan serta biaya-biaya yang digunakan.
- c. Imam Soeharto, proyek dapat diartikan sebagai kegiatan yang berlangsung dalam jangka waktu tertentu dengan alokasi sumber daya terbatas dan dimaksudkan untuk melaksanakan tugas yang sudah digariskan. Tugas ini misalnya dapat berupa membangun suatu fasilitas baru.

Dengan demikian dapat diartikan sebagai suatu kegiatan sementara yang berlangsung dalam jangka waktu tertentu dengan alokasi sumber daya terbatas dan dimaksudkan untuk melaksanakan tugas yang sudah digariskan. Didalam proses mencapai tujuan tersebut telah ditentukan batasan yaitu besar biaya (anggaran) yang dialokasikan, dan jadwal serta mutu yang harus dipenuhi (Hadi & Anwar, 2018).

2.1.2 Jenis-jenis Proyek

Proyek dapat dikelompokkan dalam beberapa jenis di antaranya yaitu (Ihwanudin, 2017):

- 1) **Proyek Engineering-Konstruksi**, aktivitas utama jenis proyek ini terdiri dari pengkajian kelayakan, desain Engineering, pengadaan dan konstruksi. Contoh pembangunan real estate, jalan layang, bangun pabrik, dan lain-lain.
- 2) **Proyek Engineering Manufaktur**, aktivitas proyek ini adalah untuk menghasilkan produk baru. Jadi proyek manufaktur merupakan proses untuk menghasilkan produk baru. Contoh pembuatan boiler, kendaraan, computer, dan lain-lain.
- 3) **Proyek Pelayanan Manajemen**, aktivitas utamanya antara lain adalah merancang sistem informasi manajemen, merancang program efisiensi dan penghematan, diversifikasi, penggabungan dan pengambilalihan, memberikan bantuan emergency untuk daerah yang terkena musibah, merancang strategi untuk mengurangi kriminalitas dan penggunaan obat-obatan terlarang, dan lain-lain.
- 4) **Proyek Penelitian dan Pengembangan**, aktivitas utamanya adalah melakukan penelitian dan pengembangan suatu produk tertentu. Misalnya, penelitian pengaruh penggunaan metode tertentu dalam pembuatan sebuah produk, penelitian pengaruh tingkat pendidikan terhadap kesadaran berpolitik, dan lain sebagainya.
- 5) **Proyek Kapital**, biasanya digunakan oleh sebuah badan usaha tau pemerintah. Proyek capital umumnya meliputi : pembebasan tanah, penyiapan lahan, pembelian material dan peralatan, manufaktur dan konstruksi pembangunan fasilitas produksi.

2.1.3 Ciri-Ciri Proyek

Ciri-ciri proyek dibagi menjadi dua bagian, yaitu ciri pokok proyek dan ciri khusus proyek sebagai berikut (Risman & Alfa, 2018):

A. Ciri Pokok Proyek

Ciri pokok suatu proyek adalah :

- 1) Memiliki tujuan yang khusus, produk akhir atau hasil kerja akhir.

- 2) Jumlah biaya, sasaran jadwal serta kriteria mutu dalam proses mencapai tujuan di atas telah ditentukan.
- 3) Bersifat sementara, dalam arti umurnya dibatasi oleh selesainya tugas. Titik awal dan akhir ditentukan dengan jelas.
- 4) Non Rutin, tidak berulang- ulang. Jenis dan intensitas kegiatan berubah sepanjang proyek berlangsung.

B. Ciri Khusus Proyek

Ciri-ciri khusus proyek adalah :

- 1) Mempunyai tujuan spesifik.
- 2) Hasil akhirnya bisa diserahkan.
- 3) Menggunakan banyak jenis sumber daya.
- 4) Unik.
- 5) Merupakan sarana dan wahana perubahan.
- 6) Dibatasi oleh suatu nilai tertentu yang jelas atas biaya, mutu dan waktunya.

2.1.4 Timbulnya Suatu Proyek

Timbulnya suatu proyek dapat berasal dari berbagai sumber sebagai berikut (Risman & Alfa, 2018):

- a. Rencana Pemerintah Misalnya proyek pembangunan prasarana, seperti jalan, jembatan, bendungan, saluran irigasi, pelabuhan, lapangan terbang. Tujuannya dititikberatkan pada kepentingan umum dan masyarakat.
- b. Permintaan Pasar Hal ini terjadi bila suatu ketika pasar memerlukan kenaikan suatu macam produk dalam jumlah besar, permintaan ini dipenuhi dengan cara membangun sarana produksi baru.
- c. Dari Dalam Perusahaan yang Bersangkutan Hal ini dimulai dengan adanya desakan keperluan dan telah dikaji dari segala aspek menghasilkan keputusan untuk merealisasikannya menjadi proyek. Misalnya proyek yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi kerja dan memperbaharui perangkat dan sistem kerja lama agar lebih mampu bersaing.
- d. Dari Kegiatan Penelitian dan Pengembangan dari kegiatan tersebut dihasilkan produk baru yang diperkirakan akan banyak manfaat dan peminatnya,

sehingga mendorong dibangunnya fasilitas produksi. Misalnya komoditi obat-obatan dan bahan kimia lainnya.

2.2 Manajemen Proyek

2.2.1 Pengertian Manajemen Proyek

Manajemen merupakan ilmu mengelola suatu kegiatan dengan skala kecil sampai dengan skala besar yang mempunyai ukuran tersendiri terhadap hasil akhirnya. Dengan menerapkan sistem manajemen yang sama oleh individu maupun organisasi yang berbeda satu sama lain. Hal ini dikarenakan perbedaan-perbedaan budaya, pengalaman, lingkungan, kondisi sosial, tingkat ekonomi, karakter sumber daya manusia, serta kemampuan untuk mengetahui prinsip-prinsip dasar manajemen.

Sedangkan proyek merupakan gabungan dari sumber-sumber seperti manusia, material, peralatan, dan biaya yang dihimpun dalam suatu wadah organisasi sementara untuk mencapai sasaran dan tujuan. Sehingga dari penjabaran di atas dapat disimpulkan bahwa manajemen proyek adalah penerapan ilmu pengetahuan, keahlian dan keterampilan, cara teknis yang terbaik dan dengan sumber daya yang terbatas, untuk mencapai sasaran dan tujuan yang telah ditentukan agar mendapatkan hasil yang optimal dalam hal kinerja biaya, mutu, dan waktu, serta keselamatan kerja (Kiswati & Chasanah, 2019).

Manajemen proyek adalah penerapan ilmu pengetahuan, keahlian, keterampilan, dan cara teknis yang terbaik dengan sumber daya yang terbatas, untuk mencapai sasaran dan tujuan yang telah ditentukan agar mendapatkan hasil yang optimal dalam hal kinerja biaya, mutu, dan waktu, serta keselamatan kerja.

Menurut Harold Kerzner (1995), manajemen proyek adalah merencanakan, mengorganisir, memimpin, dan mengendalikan sumber daya perusahaan untuk mencapai sasaran jangka pendek yang telah ditentukan. Selanjutnya, manajemen proyek menggunakan pendekatan sistem dan hirarki (arus kegiatan) vertikal dan horizontal. Manajemen konstruksi merupakan bagian dari manajemen proyek yang mengkhususkan pada bidang konstruksi (Abarca, 2021).

2.2.2 Fungsi Manajemen Proyek

Pada umumnya kita dapat membagi fungsi manajemen itu dalam definisi yang di uraikan dengan singkatan POMC (*Planning, Organizing and Staffing, Motivating, controlling*) (Abarca, 2021).

1. Perencanaan (*Planning*) : mempunyai tiga arti, yaitu :
 - a) Pengambilan keputusan (*decision making*).
 - b) Memikirkan secara mendalam untuk memutuskan apa yang harus diperbuat.
 - c) Menetapkan sasaran dan menjabarkan cara mencapai sasaran-sasaran tersebut.

Tujuan perencanaan adalah menemukan kesempatan-kesempatan di masa mendatang dan membuat rencana-rencana untuk memanfaatkannya. Rencana yang paling efektif adalah memanfaatkan kesempatan dan menghilangkan halangan atas dasar kekuatan dan kelemahan dari organisasi.

2. Pengaturan dan Penyediaan Staff (*Organizing and Staffing*)

Dalam suatu pekerjaan umumnya terdiri dari beberapa orang yang bersepakat untuk bekerja sama, maka diperlukan suatu pengaturan yang jelas, siapa yang mengerjakan dan kepada siapa orang yang bekerja tersebut harus bertanggung jawabkan pekerjaannya (memberikan laporan). Maka tercipta struktur organisasi yang berfungsi sebagai sarana penentu dan pengatur, serta pembagian tugas antara orang atau kelompok orang. Dalam struktur organisasi ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, antara lain :

- a) Hubungan antara bawahan dan atasan harus jelas, komunikasi timbal balik harus terpelihara.
- b) Tugas disertai pemberian wewenang yang berimbang dengan tanggung jawab (*responsibility*) yang dipikul.
- c) Tanggung gugat (*accountability*) terhadap atasan juga harus ada.
- d) Uraian tugas pekerjaan untuk staff dan pimpinan perlu dijabarkan dengan jelas dan konkrit (*job description*).
- e) Makin tinggi jenjang manajerial makin sedikit bawahannya, dan sebaliknya makin kebawah makin banyak orang yang dibawahinya (struktur piramida).

3. Menggerakkan (*Motivating*)

Menggerakkan yang dimaksud adalah kemampuan dari seorang manager proyek untuk memberikan alasan kepada bawahannya untuk pengembangan sumber daya manusia dan bimbingan kerja, yang berperan di sini adalah faktor leadership atau jiwa kepemimpinan. Pemimpin proyek selalu berusaha agar para bawahannya menjadi ahli dalam bidang pekerjaannya dan terampil dalam bidang manajemennya. Motivasi merupakan kegiatan yang mengakibatkan , menyalurkan dan memelihara perilaku manusia .dan motivasi ini merupakan suatu subyek yang penting bagi manager, karena menurut definisi manager harus bekerja dengan orang lain, maka manager perlu memahami orang-orang yang berperilaku tertentu agar dapat mempengaruhi untuk bekerja sesuai dengan yang diinginkan organisasi. Namun motivasi juga subjek yang membingungkan, karena motivasi tidak dapat diamati atau diukur secara langsung, tetapi harus disimpulkan dari perilaku orang yang tampak. Motivasi bukan hanya satu-satunya faktor yang mempengaruhi tingkat prestasi seseorang, dua faktor lainnya yang terlibat adalah kemampuan individu dan pemahaman tentang perilaku yang diperlukan untuk mencapai prestasi yang tinggi atau disebut persepsi peranan adalah saling berhubungan.

Jadi bila salah satu faktor rendah, maka tingkat prestasi akan rendah walaupun faktor-faktor lain tinggi.

Faktor Motivasi yang perlu diciptakan oleh seorang manager proyek, meliputi:

- a) Komunikasi timbal balik antara atasan dan bawahan, sehingga tercipta iklim kerja yang berkesinambungan.
- b) Diciptakan unsur partisipasi dalam memecahkan masalah dan pengambilan keputusan.
- c) Metode program kerja yang mantap dan jelas.
- d) Berorientasi kepada hasil pekerjaan.
- e) Delegasi pekerjaan harus disertai tanggung jawab yang jelas, limitasi wewenang untuk dapat mengambil keputusan serta kriteria tentang hasil pekerjaan.

- f) Menghargai bawahan yang berprestasi dan ciptakan disiplin yang tegas.
 - g) Menciptakan suasana agar bawahan memiliki kemampuan untuk bekerja sama secara kelompok (*team work*).
4. Pengontrolan (*Controlling*)
- Pengontrolan dilakukan untuk melihat perkembangan pekerjaan, apakah sesuai dengan rencana atau ada penyimpangan. Pengontrolan bisa dilakukan dari laporan atau dari pengontrolan lapangan dan dari keduanya dilakukan pencocokan mana yang lebih aktual dengan kondisi nyata.
- Tujuan pengontrolan tidak mencari kesalahan orang, melainkan untuk menjaga dan melihat apakah hasil pekerjaan sesuai dengan rencana atau tidak. Sesuai rencana yang dimaksud adalah kegiatan proyek dapat dimulai, dilaksanakan, dan diselesaikan menurut jadwal yang telah ditentukan, budget yang disediakan, mutu pekerjaan yang ditetapkan, dan sumber daya manusia yang tersedia.
5. Langkah dalam melakukan fungsi kontrol
- a) Adanya prestasi standard sebagai tolak ukur.
 - b) Mengukur hasil prestasi pekerjaan.
 - c) Membandingkan dan mengevaluasi hasil prestasi aktual dengan standard prestasi yang diharapkan.
 - d) Melakukan tindakan koreksi, jika standard prestasi tidak tercapai.

2.2.3 Tujuan Manajemen Proyek

Menurut (Erviyanto, 2009), tujuan manajemen proyek pada umumnya dipandang sebagai pencapaian suatu sasaran tunggal dan dengan jelas terdefiniskan. Kendala-kendala yang selalu terlibat dalam proyek-proyek rekayasa sipil biasanya berhubungan dengan persyaratan kinerja, waktu penyelesaian, batasan biaya, kualitas pekerjaan dan keselamatan kerja. Pelaksana proyek konstruksi berorientasi pada penyelesaian proyek sedemikian rupa sehingga jumlah sumber daya yang digunakan dalam pelaksanaan proyek berada pada posisi minimum.

Tujuan manajemen proyek adalah mengelola fungsi-fungsi manajemen sedemikian rupa sehingga diperoleh hasil optimum sesuai dengan persyaratan

yang telah ditetapkan serta penggunaan sumber daya yang efisien dan efektif mungkin (Dimiyati, 2014).

Menurut (Imam Heryanto, 2013), tujuan dan manfaat yang bisa didapatkan dengan adanya manajemen proyek antara lain:

1. Efisiensi, baik dari sisi biaya, sumber daya maupun waktu.
2. Kontrol terhadap proyek.
3. Meningkatkan kualitas.
4. Meningkatkan produktivitas.
5. Bisa menekan risiko yang timbul sekecil mungkin.
6. Koordinasi internal yang lebih baik.
7. Meningkatkan semangat, tanggung jawab serta loyalitas tim terhadap proyek (Mahapatni, 2019).

2.2.4 Tahapan Manajemen Proyek

Tahapan-tahapan manajemen proyek adalah sebagai berikut (Ramang et al., 2017):

1. Tahap Perencanaan (*Planning*) Semua proyek konstruksi biasanya dimulai dari gagasan atau rencana dan dibangun berdasarkan kebutuhan. Pihak yang terlibat adalah pemilik.
2. Tahap Studi Kelayakan (*Feasibility Study*) Pada tahap ini adalah meyakinkan pemilik proyek bahwa proyek konstruksi yang diusulkan layak untuk dilaksanakan. Pihak yang terlibat adalah konsultan studi kelayakan atau konsultan manajemen konstruksi.
3. Tahap Penjelasan (*Briefing*) Pada tahap ini pemilik proyek menjelaskan fungsi proyek dan biaya yang diijinkan sehingga konsultan perencana dapat dengan tepat menafsirkan keinginan pemilik. Pihak yang terlibat adalah pemilik dan konsultan perencana.
4. Tahap Perancangan (*Design*) Pada tahap ini adalah melakukan perancangan (*design*) yang lebih mendetail sesuai dengan keinginan pemilik, seperti membuat gambar rencana, spesifikasi, rencana anggaran biaya (RAB), metode pelaksanaan, dan sebagainya. Pihak yang terlibat konsultan

perencana, konsultan MK, konsultan rekayasa nilai, dan atau konsultan *quantity surveyor*.

5. Tahap pengadaan/pelelangan (*Procurement/Tender*) Tahap ini bertujuan untuk mendapatkan kontraktor yang akan mengerjakan proyek konstruksi tersebut, atau bahkan mencari sub kontraktornya. Pihak yang terlibat adalah pemilik, pelaksana jasa konstruksi (kontraktor) dan konsultan MK.
6. Tahap Pelaksanaan (*Construction*) Tujuan pada tahap ini adalah mewujudkan bangunan yang dibutuhkan oleh pemilik proyek yang sudah dirancang oleh konsultan perencana dalam batasan biaya, waktu yang sudah disepakati, serta mutu yang telah disyaratkan. Pihak-pihak yang terlibat pada tahap ini adalah konsultan pengawas dan atau konsultan MK, kontraktor, sub kontraktor, supplier dan instansi terkait.
7. Tahap Pemeliharaan dan Persiapan Penggunaan (*Maintenance & Start Up*) Tujuan pada tahap ini adalah untuk menjamin agar bangunan yang telah selesai sesuai dengan dokumen kontrak dan semua fasilitas bekerja sebagaimana mestinya. Pihak yang terlibat adalah konsultan pengawas/MK, pemakai dan pemilik.

2.3 Pengertian Jalan

Jalan merupakan prasarana perhubungan darat dalam bentuk apapun yang meliputi semua bagian jalan, termasuk bagian pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas.

Menurut Undang-undang Jalan Raya No. 13 Tahun 1980 menjelaskan bahwa “Jalan adalah suatu prasarana hubungan darat dalam bentuk apapun, tidak terbatas pada bentuk jalan yang konvensional yaitu jalan pada permukaan tanah, akan tetapi juga jalan yang melintas sungai besar/laut, dibawah permukaan tanah dan air (terowongan) dan diatas permukaan tanah (jalan layang), meliputi segala bagian jalan termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas (kendaraan, orang atau hewan)”.

Bangunan pelengkap jalan adalah bangunan yang tidak dapat dipisahkan dari jalan, antara lain : jembatan, *overpass* (lintas atas), *Underpass* (lintas bawah), tempat parkir, gorong-gorong, tembok penahan dan saluran air jalan. Yang

termasuk perlengkapan jalan antara lain : rambu-rambu jalan, rambu-rambu lalu lintas, tanda-tanda jalan, pagar pengaman lalu-lintas, pagar dan patok daerah milik jalan (Nurchahya, 2020).

Berdasarkan UU RI No 38 Tahun 2004 tentang Jalan mendefinisikan jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel.

Sedangkan berdasarkan UU RI No 22 Tahun 2009 tentang Lalu lintas dan Angkutan Jalan yang diundangkan setelah UU No 38 mendefinisikan jalan adalah seluruh bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi Lalu lintas umum, yang berada pada permukaan tanah, diatas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan rel dan jalan kabel.

Prasarana lalu lintas dan angkutan jalan adalah ruang lalu lintas, terminal dan perlengkapan jalan yang meliputi marka, rambu, alat pemberi isyarat lalu lintas, alat pengendali dan pengaman pengguna jalan, alat pengawasan dan pengamanan jalan serta fasilitas pendukung (Alelo et al., 2020).

2.4 Klasifikasi Jalan

Sesuai dengan peruntukannya maka jalan terbagi atas jalan umum, dimana peruntukannya untuk lalu-lintas umum dan jalan khusus dimana peruntukannya bukan melayani lalu-lintas umum dalam rangka distribusi barang dan jasa yang dibutuhkan (Kementrian PU dan Perumahan Rakyat Badan pengembangan Sumber Daya Manusia, 2017).

1. Jalan Umum

Jalan umum menurut fungsinya dikelompokkan menjadi empat, yaitu sebagai berikut:

- a) Jalan Arteri, jalan yang melayani angkutan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara efisien.

- b) Jalan kolektor, jalan yang melayani angkutan pengumpulan/pembagian dengan ciri-ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi.
- c) Jalan local, jalan yang melayani angkutan setempat/local dengan ciri-ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.
- d) Jalan Lingkungan, merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan lingkungan dengan ciri jarak perjalanan dekat dan kecepatan rendah.

Jalan umum berdasarkan statusnya dikelompokkan sebagai berikut:

- a) Jalan Nasional, merupakan jalan arteri dan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan antar ibukota provinsi, dan jalan strategis nasional, serta jalan tol.
- b) Jalan Propinsi, merupakan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibukota provinsi dengan ibukota kabupaten/ kota, atau antar ibukota kabupaten/kota, dan jalan strategis provinsi.
- c) Jalan Kabupaten, merupakan jalan lokal dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibukota kabupaten dengan ibukota kecamatan, antar ibukota kecamatan, ibukota kabupaten dengan pusat kegiatan lokal, antar pusat kegiatan lokal, serta jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder dalam wilayah kabupaten, dan jalan strategis kabupaten.
- d) Jalan Kota, adalah jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder yang menghubungkan antara pusat pelayanan dalam kota, menghubungkan pusat pelayanan dengan persil, menghubungkan antar persil, serta menghubungkan antar pusat permukiman yang berada di dalam kota.
- e) Jalan Desa, merupakan jalan umum yang menghubungkan kawasan dan/atau antara permukiman di dalam desa, serta jalan lingkungan.

2. Sistem Jaringan

- a) Sistem Jaringan Primer, merupakan sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk pengembangan semua wilayah di tingkat nasional, dengan menghubungkan semua simpul jasa distribusi yang berwujud pusat-pusat kegiatan.
- b) System Jaringan sekunder, merupakan sistem jaringan jalan dengan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk masyarakat di wilayah perkotaan.

2.5 Perkerasan Jalan

Perkerasan jalan ialah lapisan yang terbuat dari material yang layak (memenuhi persyaratan) dan diletakkan diatas tanah timbunan atau tanah dasar yang dipadatkan. Fungsi utama dari struktur lapisan perkerasan adalah mendistribusikan tegangan akibat beban roda kearah yang lebih luas pada tanah dasar dibawahnya (Pattipeilohy et al., 2019). Lapisan perkerasan harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

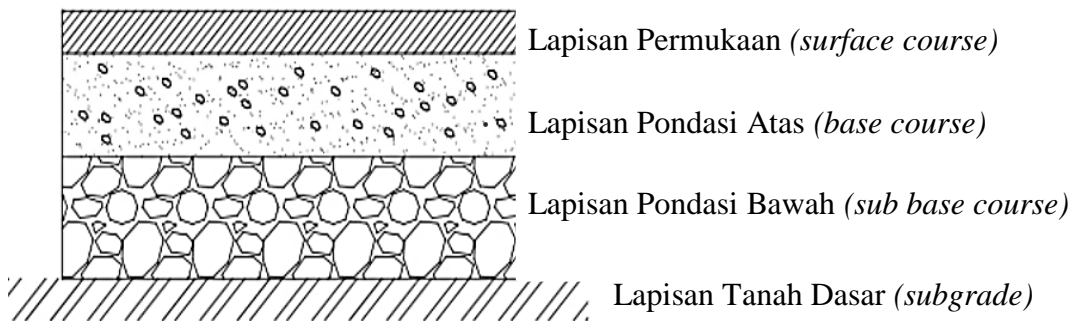
1. Secara keseluruhan perkerasan jalan harus cukup kuat untuk memikul beban lalu lintas yang melintas di atasnya.
2. Permukaan jalan harus dapat menahan gaya gesekan dan keausan dari roda - roda kendaraan dan juga terhadap pengaruh air.
3. Tekstur permukaan yang nyaman dilewati.
4. Memiliki tingkat keawetan yang tinggi.
5. Memiliki nilai ekonomis.

2.5.1 Perkerasan Lentur

Perkerasan Lentur Adalah struktur perkerasan yang sangat banyak digunakan dibandingkan dengan struktur perkerasan kaku. Struktur perkerasan lentur dikonstruksi baik untuk konstruksi jalan, maupun untuk konstruksi landasan pacu (Maharani & Wasono, 2018).

Konstruksi perkerasan lentur terdiri dari lapisan – lapisan yang diletakkan di atas tanah dasar yang telah dipadatkan. Lapisan – lapisan tersebut berfungsi untuk menerima beban lalu lintas dan menyebarkannya ke lapisan di bawahnya.

Konstruksi perkerasan lentur terdiri dari :



Gambar 2.1: Lapisan Konstruksi Perkerasan Lentur (Prasetyo et al., 2020)

1. Lapisan permukaan (*Surface Course*) Lapis permukaan struktur perkerasan lentur terdiri atas campuran mineral agregat dan bahan pengikat yang ditempatkan sebagai lapisan paling atas dan biasanya terletak di atas lapis pondasi.
2. Lapisan pondasi atas (*Base Course*) Lapis pondasi adalah bagian dari struktur perkerasan lentur yang terletak langsung di bawah lapis permukaan. Lapis pondasi dibangun di atas lapis pondasi bawah atau, jika tidak menggunakan lapis pondasi bawah, langsung di atas tanah dasar/
3. Lapisan pondasi bawah (*Sub Base Course*) Lapis pondasi bawah adalah bagian dari struktur perkerasan lentur yang terletak antara tanah dasar dan lapis pondasi.
4. Lapisan tanah dasar (*Subgrade*) Kekuatan dan keawetan konstruksi perkerasan jalan sangat tergantung pada sifat-sifat dan daya dukung tanah dasar. Dalam pedoman ini diperkenalkan modulus resilien (MR) sebagai parameter tanah dasar yang digunakan dalam perencanaan Modulus resilien (MR) tanah dasar juga dapat diperkirakan dari CBR standar dan hasil atau nilai tes soil index (Prasetyo et al., 2020).

2.5.2 Perkerasan kaku

Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*) atau Perkerasan jalan beton semen, terdiri atas plat (*slab*) beton semen sebagai lapis pondasi dan lapis pondasi bawah (bisa juga tidak ada) di atas tanah dasar. Dalam konstruksi perkerasan kaku, plat beton

sering disebut sebagai lapis pondasi karena dimungkinkan masih adanya lapisan aspal beton di atasnya yang berfungsi sebagai lapis permukaan.

Perkerasan beton yang kaku dan memiliki modulus elastisitas yang tinggi, akan mendistribusikan beban ke bidang tanah dasar yang cukup luas sehingga bagian terbesar dari kapasitas struktur perkerasan diperoleh dari plat beton sendiri. Hal ini berbeda dengan perkerasan lentur dimana kekuatan perkerasan diperoleh dari tebal lapis pondasi bawah, lapis pondasi dan lapis permukaan. Karena yang paling penting adalah mengetahui kapasitas struktur yang menanggung beban, maka faktor yang paling diperhatikan dalam perencanaan tebal perkerasan beton semen adalah kekuatan beton itu sendiri. Adanya beragam kekuatan dari tanah dasar dan atau pondasi hanya berpengaruh kecil terhadap kapasitas struktural perkerasannya (Rachmat et al., 2019).

2.6 Metode BOW

BOW (*Burgerlijke Openbare Werken*) yaitu, dalam analisis BOW, ia memiliki jumlah pekerja, dan bahan kerja. pada prinsipnya apa yang termasuk dalam metode BOW mencakup daftar koefisien upah dan bahan yang telah ditetapkan. Dari koefisien tersebut akan mendapatkan perhitungan bahan-bahannya persyaratan dan perhitungan gaji pekerjaan. Bandingkan komposisi dan komposisi bahan dan tenaga kerja pekerjaan telah ditetapkan, langkah selanjutnya Lipat gandakan harga material dan gaji Itu berlaku pada saat itu. Tapi di dalam Analisis BOW dan harga satuan untuk pekerjaan yang menggunakan alat berat, Tentu saja ini pekerjaan berskala besar.

Analisa BOW sebagai dasar penentuan harga untuk pekerjaan yang sifatnya sederhana. Arti daripada BOW adalah pedoman untuk menyusun suatu analisa biaya suatu pekerjaan secara tradisional. Pedoman tersebut untuk menentukan banyaknya bahan yang diperlukan untuk setiap jenis pekerjaan serta upah kerja untuk melaksanakan pekerjaan tersebut. Analisa BOW hanya dapat dipakai untuk pekerjaan yang memakai peralatan konvensional seperti gergaji, cangkul dan lain lain. Peralatan konvensional ini masih menggunakan tenaga manusia untuk menggerakkan peralatan tersebut. Sedangkan bagi pekerjaan yang menggunakan peralatan modern/alat berat, analisa BOW tidak dapat dipergunakan sama sekali

(Novani, 2021). Berikut analisa BOW beserta keterangannya dalam bentuk Tabel 2.1.

Tabel 2.1: Contoh Analisa Pekerjaan Aspal dengan Metode BOW (Novani, 2021)

NO	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah (Rp)
1	Lapis Permukaan Penetrasi Macadam				
A	Tenaga				
1	Pekerja	Jam	25		
2	Mandor	Jam	1		
3	Tukang Masak Aspal	Jam	2		
			Jumlah Harga Tenaga Kerja		
B	Bahan				
1	Batu Belah	m ³	3.6		
2	Pasir	m ³	2		
3	Minyak Oli	Liter	200		
4	Aspal	Kg	1000		
			Jumlah Harga Bahan		
C	Peralatan				
1	Alat Bantu	Ls	1		
			Jumlah Harga Peralatan		
D	Jumlah Harga tenaga, Bahan dan Peralatan (A+B+C)				

Keterangan :

- a. Kolom 1 : Menandakan kode analisa.
- b. Kolom 2 : Menandakan uraian pekerjaan.
- c. Kolom 3 : Menandakan indeks atau koefisien yang berupa sebuah angka ketetapan dari BOW, baik untuk bahan, upah tenaga alat.

Koefisien / indeks mendeskripsikan seberapa besar alat dan tenaga yang digunakan di dalam mengerjakan pekerjaan.

- d. Kolom 4 : Menandakan satuan bahan, upah tenaga dan peralatan.
- e. Kolom 5 : Menandakan harga satuan bahan, upah tenaga, dan peralatan.
- f. Kolom 6 : Menandakan jumlah harga yang berarti koefisien dikalikan dengan harga satuan.

2.7 Metode SNI

Prinsip pada metode SNI yaitu perhitungan harga satuan pekerjaan berlaku untuk seluruh Indonesia, berdasarkan harga satuan bahan, harga satuan upah kerja dan harga satuan alat sesuai dengan kondisi setempat. Spesifikasi dan cara pengerjaan setiap jenis pekerjaan disesuaikan dengan standar spesifikasi teknis pekerjaan yang telah dibakukan. Kemudian dalam pelaksanaan perhitungan satuan pekerjaan harus didasarkan pada gambar teknis dan rencana kerja serta syarat-syarat yang berlaku (RKS). Perhitungan indeks bahan telah ditambahkan toleransi sebesar 10 % - 20 %, dimana didalamnya termasuk angka susut, yang besarnya tergantung dari jenis bahan dan komposisi. Jam kerja efektif untuk para pekerja diperhitungkan 5 jam per hari. Indeks koefisien yang digunakan dalam menghitung anggaran biaya menggunakan metode SNI yang telah ditentukan oleh tabel koefisien SNI yang diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum setiap tahunnya (Irmayanti et al., 2021)

2.8 Estimasi Biaya

Menurut Soeharto, estimasi biaya proyek memegang peranan penting dalam penyelenggaraan proyek. Pada tahap awal estimasi biaya dipergunakan untuk mengetahui berapa besar biaya yang dibutuhkan untuk membangun suatu proyek. Menurut National Estimating Society – USA, Perkiraan biaya adalah seni memperkirakan (*the art of approximating*) kemungkinan jumlah biaya yang diperlukan untuk suatu kegiatan yang didasarkan atas informasi yang tersedia pada saat itu. Kegiatan estimasi adalah suatu proses utama dalam proyek konstruksi untuk menjawab pertanyaan berapa besar dana yang harus disediakan

untuk sebuah bangunan (Astana, 2017). Estimasi biaya proyek dapat dikelompokkan secara berurutan, sebagai berikut :

1. Estimasi pendahuluan, dibuat pada tahap awal proyek.
2. Estimasi terperinci, dibuat dengan dasar hitungan volume pekerjaan, biaya, serta harga satuan pekerjaan.
3. Estimasi definitif, merupakan gambaran pembiayaan dan pertanggungjawaban rampung untuk suatu proyek dengan hanya kemungkinan kecil terjadi kesalahan.

2.9 Komponen Utama Biaya Konstruksi

Dalam pekerjaan proyek konstruksi biaya total proyek merupakan jumlah komponen biaya yang meliputi: biaya material, biaya tenaga kerja, biaya peralatan, biaya tak langsung, dan keuntungan sebagai berikut (Astana, 2017):

1. Biaya material, meliputi perhitungan seluruh kebutuhan volume dan biaya material yang digunakan untuk setiap komponen bangunan, baik material pekerjaan pokok maupun penunjang.
2. Biaya Tenaga Kerja. merupakan aspek yang paling sulit dari keseluruhan analisis biaya konstruksi. Banyak sekali faktor berpengaruh yang harus diperhitungkan.
3. Biaya Peralatan. termasuk pembelian atau sewa, mobilisasi, demobilisasi, memindahkan, transportasi, pemasangan, pembongkaran, dan pengoperasian selama konstruksi berlangsung.
4. Biaya Tidak Langsung, dibagi dua golongan, biaya umum atau overhead cost dan biaya proyek. Yang dikelompokkan sebagai biaya umum adalah:
 - 1) gaji personil tetap kantor pusat dan lapangan;
 - 2) pengeluaran kantor pusat seperti sewa kantor, telepon, dan sebagainya;
 - 3) perjalanan beserta akomodasi;
 - 4) biaya dokumentasi;
 - 5) bunga bank;
 - 6) biaya notaris;
 - 7) peralatan kecil dan habis pakai. Sedangkan yang dapat dikelompokkan sebagai biaya proyek,

Pengeluarannya dapat dibebankan pada proyek tetapi tidak dimasukkan pada biaya material, upah kerja, atau peralatan, yaitu:

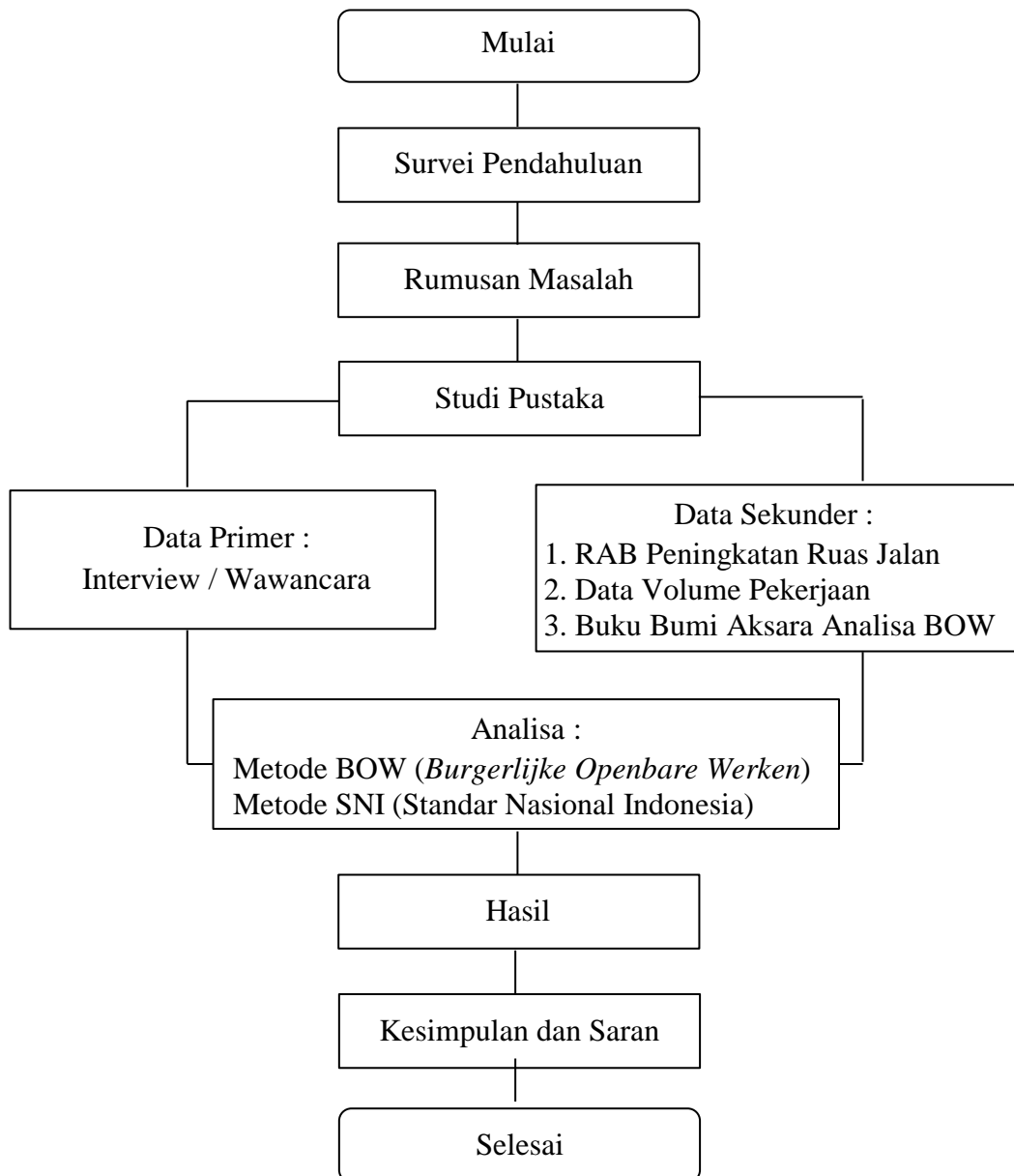
- 1) bangunan kantor lapangan beserta perlengkapannya;
 - 2) biaya telepon kantor lapangan;
 - 3) kebutuhan akomodasi lapangan seperti listrik, air bersih, air minum, sanitasi, dan sebagainya;
 - 4) jalan kerja dan parkir, batas perlindungan dan pagar di lapangan;
 - 5) pengukuran lapangan;
 - 6) tanda – tanda untuk pekerjaan dan kebersihan lapangan pada umumnya;
 - 7) pelayanan keamanan dan keselamatan kerja;
 - 8) pajak pertambahan nilai;
 - 9) biaya asuransi;
 - 10) jaminan penawaran, jaminan pelaksanaan dan jaminan pemeliharaan;
 - 11) asuransi risiko pembangunan dan asuransi kerugian;
 - 12) surat izin dan lisensi;
 - 13) inspeksi, pengujian, dan pengetesan;
 - 14) sewa peralatan besar utama; dan
 - 15) premi pekerja bila diperlukan.
5. Keuntungan, umumnya dinyatakan sebagai persentase dari seluruh jumlah pembiayaan. Secara umum, biasanya untuk proyek kecil ditetapkan persentase yang semakin besar, demikian pula sebaliknya. Pada prinsipnya penetapan besarnya keuntungan juga dipengaruhi oleh besarnya risiko atau kesulitan–kesulitan yang akan dihadapi yang seringkali tidak tampak nyata.

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Bagan Alir

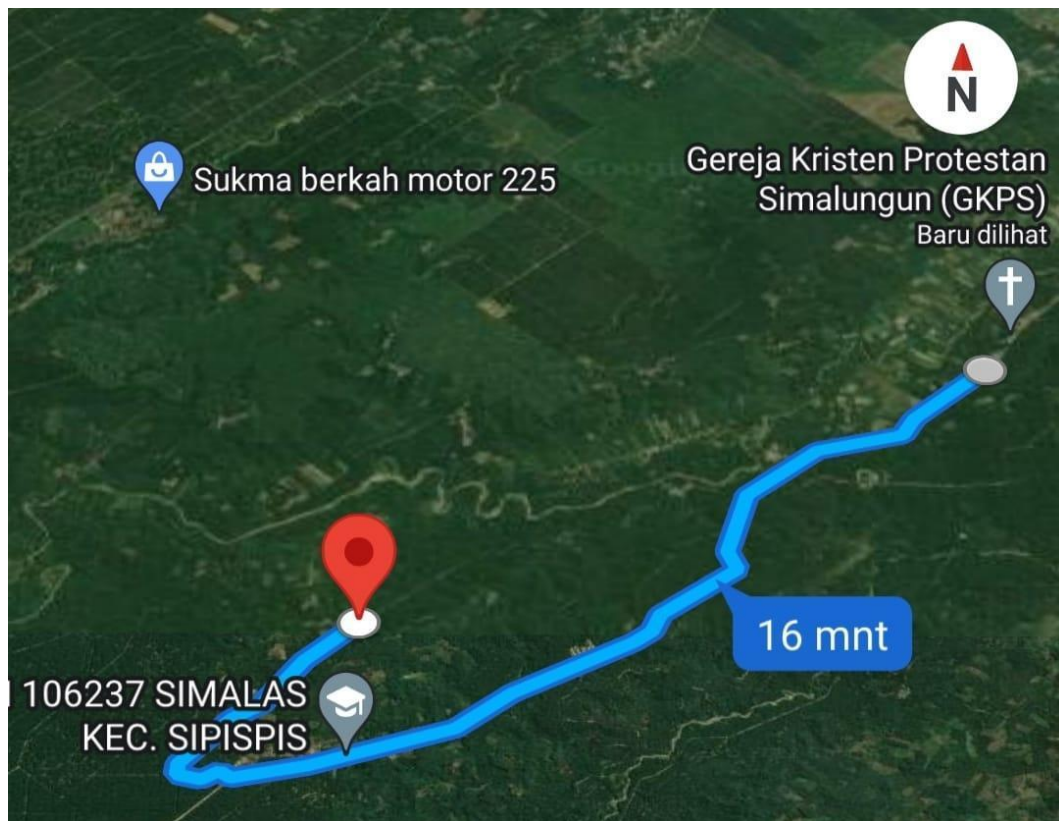
Secara umum, metodologi penelitian dalam Tugas Akhir ini dibuat dalam suatu alir seperti yang tampak pada Gambar 3.1. dibawah ini



Gambar 3.1: Bagan Alir

3.2 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada di Jalan Simalas Kec. Sipispis Kab. Serdang Bedagai dengan panjang mencapai 8 km. Sebagaimana terdapat pada Gambar 3.2 dibawah ini



Gambar 3.2: Lokasi Penelitian

3.3 Jenis Penelitian

Penelitian ini bersifat studi kasus, yaitu analisis perbandingan estimasi biaya pada proyek peningkatan ruas jalan metode BOW dan metode SNI.

3.4 Sumber Data

Dalam penelitian pada proyek peningkatan ruas jalan Simalas kec. Sipispis Kab. Serdang Bedagai akan menggunakan 2 jenis pengambilan data yaitu data sekunder dan data primer.

3.4.1 Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari sumber lain yang telah ada. Dalam pengumpulan data sekunder yang diperlukan untuk perbandingan Estimasi Biaya pada proyek peningkatan ruas jalan yaitu :

- a) RAB pada proyek peningkatan ruas jalan.
- b) Data volume pekerjaan (*Bill Of Quantity*).

3.4.2 Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh dari objek yang diteliti oleh orang atau organisasi yang sedang melakukan penelitian. Dalam pengumpulan data primer diperoleh dari hasil wawancara dengan para pekerja atau staf pihak PUPR Serdang Bedagai. Data tersebut berupa harga satuan upah, alat, dan bahan yang digunakan pada proyek peningkatan ruas jalan.

3.5 Hasil Estimasi Biaya

Secara umum hasil estimasi biaya dapat dirumuskan sebagai berikut : $\text{Estimasi Biaya} = \sum (\text{Volume Pekerjaan}) \times \text{Harga Satuan Pekerjaan}$

Secara rinci rencana anggaran biaya metode BOW dan SNI dapat dijelaskan sebagai berikut :

- a) Rencana Anggaran Biaya metode BOW = $\sum (\text{Volume Pekerjaan}) \times \text{Harga Satuan Pekerjaan}$.
- b) Rencana Anggaran Biaya metode SNI = $\sum (\text{Volume Pekerjaan}) \times \text{Harga Satuan Pekerjaan}$

3.6 Data Proyek

Adapun data proyek Peningkatan Ruas Jalan Sebagai Berikut :

- a. Nama Proyek : Peningkatan Ruas Jalan
- b. Lokasi : Jalan Simalas Kec. Sipispis Kab. Serdang Bedagai
- c. Sumber Dana : APBD/PEN TA. 2021

- d. Penyedia Jasa : PT. Daffaa Buana Sakti
- e. Konsultan Supervisi : PT. Berlian Jaya Mandiri Konsultan
- f. Nilai Kontrak : Rp 22,757,593,000.00
- g. Waktu Pelaksana : 13 Oktober 2021 – 22 Desember 2021
- h. Fungsi : Mempermudah akses yang sudah ada untuk akses yang sudah ada untuk menjangkau wilayah tertentu.

3.7 Data Volume Pekerjaan

Tabel 3.1: Rekapitulasi (*Bill Of Quantity*) Peningkatan Ruas Jalan Simalas Kec. Sipispis Kab. Serdang Bedagai

Div	Uraian Pekerjaan	Total Harga (Rp.)
1	Umum	
	Mobilisasi	41.000.000,00
	Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas	4.000.000,00
	Keselamatan dan Kesehatan Kerja	8.000.000,00
2	Pekerjaan Drainase	
	Galian Untuk Selokan Drainase dan Saluran Air	38.659.410,49
	Pasangan Batu dengan Mortar	790.579.245,87
	Gorong-gorong Kotak Beton Bertulang uk.dalam 100 x	35.505.947,28
	Gorong-gorong Kotak Beton Bertulang uk.dalam 150 x	103.835.527,51
3	Pekerjaan Tanah & Geosintetik	
	Timbunan Pilihan dari sumber Galian	1.823.764.512,83
	Penyiapan Badan Jalan	136.702.808,55
5	Perk Berbutir & Perk Beton Semen	
	Lapis Pondasi Agregat Kelas A	8.982.797.030,55
6	Perkerasan Aspal	
	Lapis Resap Pengikat – Aspal Cair/Emulsi	772.578.534,42
	Laston Lapis Aus (AC-WC)	7.209.224.531,40
	Bahan anti pengelupasan	71.955.295,30
7	Struktur	
	Beton Struktur fc' 20 Mpa	239.056.762,61
	Baja Tulangan Polos Bj TP 280	37.952.741,61
	Pasangan Batu	266.598.266,70
	Pembongkaran Beton	2.632.631,76
9	Pekerjaan Harian Dan Pekerjaan Lain-Lain	
	Marka Jalan Termoplastik	123.878.003,62
	JUMLAH NILAI PEKERJAAN	20.688.721.250,50
	PPN 10 %	2.068.872.125,05
	JUMLAH TOTAL	22.757.593.375,50
	PEMBULATAN	22.757.593.000,00

3.8 Harga Satuan Upah

Upah menurut waktu merupakan upah yang diberikan pada pekerja menurut kapasitas waktu pekerja dan pembayaran upah tersebut umumnya dibayar berdasarkan lama kerja (harian, mingguan, atau bulanan). Harga satuan upah adalah harga yang dibayarkan untuk pekerja sesuai dengan tingkat keahliannya. Harga satuan upah diperoleh berdasarkan lokasi pekerjaannya dimana dalam analisa ini digunakan standar upah Kabupaten Serdang Bedagai. Tingkat keahlian tenaga kerja yang terdapat pada analisa ini terdiri dari beberapa tingkatan yang dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2: Harga Satuan Upah

No	Uraian	Satuan	Harga Satuan (Rp.)
1	Mandor	Jam	33.731,96
2	Pekerja Biasa	Jam	27.365,02
3	Tukang Batu, Tukan Kayu, dsb	Jam	28.911,80

3.9 Harga Satuan Bahan

Harga satuan bahan adalah daftar harga bahan atau material yang sesuai dengan harga pasaran di lokasi pengerjaan proyek dilaksanakan. Untuk daftar harga satuan bahan dapat dilihat pada Tabel 3.3

Tabel 3.3: Harga Satuan Bahan

No	Uraian	Satuan	Harga Satuan (Rp.)
1	Lapis Pondasi Agregat Kelas A	M ³	390.961,41
2	Lapis Pondasi Agregat Kelas B	M ³	335.968,50
3	Lapis Pondasi Agregat Kelas S	M ³	232.607,60
4	Lapis Drainase	M ³	374.893,75
5	Lapis Pondasi Agregat Tanpa Penutup Aspal	M ³	340.367,70
6	Perkerasan Beton Semen (PPC)	M ³	1.242.690,55
7	Perkerasan Beton Semen Fast Track 8 Jam	M ³	3.241.703,90
8	Perkerasan Beton Semen Fast Track 24 Jam	M ³	2.784.580,89
9	Stabilisasi Tanah Dasar dengan Semen	Ton	773.627,45
10	Lapis Pondasi Tanah Semen	M ³	619.904,53
11	Galian untuk Selokan Drainase dan Saluran Air	M ³	40.477,99
12	Pasangan Batu dengan Mortar	M ³	1.052.215,48
13	Gorong-gorong Pipa Beton Bertulang, diameter	M ¹	452.739,83

	dalam 40 cm		
--	-------------	--	--

Tabel 3.3: *Lanjutan*

14	Gorong-gorong Pipa Beton Bertulang, diameter dalam 60 cm	M ¹	693.991,05
15	Gorong-gorong Pipa Beton Bertulang, diameter dalam 80 cm	M ¹	1.083.161,65
16	Gorong-gorong Pipa Beton Bertulang, diameter dalam 100 cm	M ¹	1.452.057,68
17	Gorong-gorong Pipa Beton Bertulang, diameter dalam 120 cm	M ¹	1.873.787,76
18	Gorong-gorong Pipa Beton Bertulang, diameter dalam 150 cm	M ¹	2.770.308,97
19	Galian Biasa	M ³	12.158,37
20	Galian Batu Lunak	M ³	29.400,43
21	Galian Batu	M ³	71.842,68
22	Galian Struktur dengan kedalaman 0 - 2 meter	M ³	17.869,08
23	Galian Struktur dengan kedalaman 2 - 4 meter	M ³	568.503,72
24	Galian Struktur dengan kedalaman 4 - 6 meter	M ³	836.114,21
25	Galian Perkerasan Beraspal dengan Cold Milling Machine	M ³	142.764,63
26	Galian Perkerasan Beraspal tanpa Cold Milling Machine	M ³	618.468,15
27	Galian Perkerasan berbutir	M ³	23.438,34
28	Galian Perkerasan Beton	M ³	448.119,08
29	Timbunan Biasa dari sumber galian	M ³	100.302,67
30	Timbunan Biasa dari hasil galian	M ³	39.755,64
31	Timbunan Pilihan dari sumber galian	M ³	123.812,22
32	Timbunan Pilihan dari galian	M ³	84.748,96
33	Timbunan Pilihan (diukur diatas bak truk)	M ³	212.682,06
34	Timbunan Pilihan (diukur dengan <i>rod & plate</i>)	M ³	259.750,97
35	Penimbunan Kembali Berbutir (Granular Backfill)	M ³	321.827,95
36	Penyiapan Badan Jalan	M ²	13.180,67
37	Pembersihan dan Pengupasan Lahan	M ²	18.599,79
38	Lapis Pondasi Agregat Kelas A	M ³	390.961,41
39	Lapis Pondasi Agregat Kelas B	M ³	335.968,50
40	Lapis Pondasi Agregat Kelas S	M ³	232.607,60
41	Lapis Drainase	M ³	374.893,75
42	Lapis Permukaan Agregat Tanpa Penutup Aspal	M ³	397.012,79
43	Lapis Pondasi Agregat Tanpa Penutup Aspal	M ³	340.367,70
44	Batu Belah	M ³	166.100,00
45	Batu Karang	M ³	142.507,63
46	Perkerasan Beton Semen (PPC)	M ³	1.242.690,55
47	Perkerasan Beton Semen (OPC Tipe I + Fly ash)	M ³	1.284.204,31
48	Perkerasan Beton Semen Fast Track 8 Jam	M ³	3.241.703,90

49	Perkerasan Beton Semen Fast Track 24 Jam	M ³	2.784.580,89
50	Semen	Kg	2.680,00
51	Stabilisasi Tanah Dasar dengan Semen	Ton	773.627,45

Tabel 3.3: *Lanjutan*

52	Lapis Pondasi Tanah Semen	M ³	619.904,53
53	Lapis Resap Pengikat – Aspal Cair/Emulsi	Liter	20.129,40
54	Lapis Perekat – Aspal Cair/Emulsi	Liter	23.674,50
55	Lapis Perekat – Aspal Emulsi Modifikasi Polimer	Liter	24.896,95
56	Aspal	Kg	6.774,19
57	Aspal Cair untuk <i>Precoated</i>	Liter	11.227,06
58	Aspal Emulsi untuk <i>Precoated</i>	Liter	9.513,52
59	Aspal Emulsi Modifikasi Polimer untuk <i>Precoated</i>	Liter	14.041,29
60	Stone Matrix Asphalt Halus (SMA Halus)	Ton	1.082.638,27
61	Stone Matrix Asphalt Modifikasi Halus (SMA Mod Halus)	Ton	1.487.207,93
62	Stone Matrix Asphalt Kasar (SMA Kasar)	Ton	1.072.597,29
63	Lataston Lapis Aus (HRS-WC)	Ton	1.096.177,70
64	Lataston Lapis Pondasi (HRS-Base)	Ton	978.655,06
65	Laston Lapis Aus (AC-WC)	Ton	990.623,02
66	Laston Lapis Aus Modifikasi (AC-WC Mod)	Ton	1.381.801,21
67	Laston Lapis Antara (AC-BC)	Ton	948.333,16
68	Laston Lapis Antara Modifikasi (AC-BC Mod)	Ton	1.315.864,26
69	Laston Lapis Pondasi (AC-Base)	Ton	871.669,34
70	Laston Lapis Pondasi Modifikasi (AC-Base Mod)	Ton	1.181.364,29
71	Bahan anti pengelupasan	Kg	113.300,00
72	Laston Lapis Aus Asbuton (AC-WC Asb)	Ton	973.157,73
73	Laston Lapis Antara Asbuton (AC-BC Asb)	Ton	930.867,87
74	Laston Lapis Pondasi Asbuton (AC-Base Asb)	Ton	853.789,89
75	CPHMA Kemasan Kantong	Ton	1.094.959,12
76	Lapis Penetrasi Macadam	M ³	1.351.062,81
77	Lapis Penetrasi Macadam Asbuton	M ³	1.202.589,03
78	Agregat Pecah Mesin 5-10 & 10-15	M ³	312.500,56
79	Agregat Pecah Mesin 5-10	M ³	312.500,56
80	Pasir	M ³	207.400,00
81	Beton struktur, fc'50 MPa	M ³	2.072.873,36
82	Beton struktur, fc'45 MPa	M ³	2.014.823,27
83	Beton struktur, fc'40 MPa	M ³	1.949.021,32
84	Beton struktur, fc'35 MPa	M ³	1.883.520,69
85	Beton struktur, fc'30 MPa	M ³	1.822.568,94
86	Beton struktur bervolume besar, fc'30 MPa	M ³	1.872.215,70
87	Beton struktur memadat sendiri, fc'30 MPa	M ³	1.810.794,73
88	Beton struktur, fc'25 Mpa	M ³	1.733.354,24
89	Beton struktur bervolume besar, fc'25 Mpa	M ³	1.815.854,24
90	Beton struktur memadat sendiri, fc'25 Mpa	M ³	1.779.077,67
91	Beton struktur, fc'20 MPa	M ³	1.951.611,01
92	Beton struktur bervolume besar, fc'20 MPa	M ³	2.034.111,01

93	Beton struktur memadat sendiri, fc'20 MPa	M ³	2.027.347,42
94	Beton struktur, fc'20 MPa yang dilaksanakan di air	M ³	3.001.805,66
95	Beton , fc'15 Mpa	M ³	1.950.859,32

Tabel 3.3: *Lanjutan*

96	Beton Siklop, fc'15 Mpa	M ³	765.400,19
97	Beton, fc'10 Mpa	M ³	1.906.605,71
98	Baja Tulangan Polos-BjTP 280	Kg	16.692,38
99	Baja Tulangan Sirip BjTS 280	Kg	16.692,38
100	Baja Tulangan Sirip BjTS 420A	Kg	16.692,38
101	Baja Tulangan Sirip BjTS 420B	Kg	15.746,38
102	Baja Tulangan Sirip BjTS 520	Kg	16.692,38
103	Baja Tulangan Sirip BjTS 550	Kg	16.692,38
104	Baja Tulangan Sirip BjTS 700	Kg	16.692,38

3.10 Harga Satuan Alat

Harga Satuan Alat berfungsi dalam menghitung rencana anggaran biaya Ada angka koefisien dalam proyek yang mewakili permintaan material Atau upah material dan tenaga kerja untuk setiap pekerjaan. Untuk daftar harga satuan bahan dapat dilihat pada Tabel 3.4

Tabel 3.4: Harga Satuan Alat

No	Uraian	Satuan	Harga Satuan (Rp.)
1	Dump Truck, kapasitas 3 - 4 m ³	Jam	592.079,46
2	Dump Truck, kapasitas 6 - 8 m ³	Jam	463.008,96
3	Truk Bak Datar 3 - 4 ton	Jam	370.112,29
4	Truk Bak Datar 6 - 8 ton	Jam	399.528,24
5	Truk Tangki 3000 - 4500 Liter	Jam	354.156,43
6	Bulldozer 100 - 150 PK	Jam	720.826,88
7	Motor Grader min 100 PK	Jam	381.699,19
8	Loader Roda Karet 1.0 - 1.6 M ³	Jam	283.129,79
9	Aspal Mixing Plant	Jam	9.382.313,91
10	Loader Roda Berantai 75 - 100 PK	Jam	381.699,19
11	Alat Penggali (Excavator) 80 - 140 PK	Jam	489.460,69
12	Crane 10 - 15 Ton	Jam	718.794,35
13	Aspal Distributor	Jam	488.779,65
14	Penggilas Roda Besi 6 - 9 Ton	Jam	498.177,24
15	Penggilas Bervibrasi 5 - 8 Ton	Jam	319.160,31
16	Pemadat Bervibrasi 1.5 - 3.0 PK	Jam	109.611,00
17	Asphalt Finisher	Jam	114.780,47
18	Penggilas Roda Karet 8 - 10 Ton	Jam	552.122,61
19	Kompresor 4000 - 6500 Ltr/mnt	Jam	193.353,10
20	Mesin Pengaduk beton (Molen) 0.3 - 0.6 M ³	Jam	119.360,46

21	Pompa Air 70 – 100 mm	Jam	73.591,79
22	Jack Hammer	Jam	69.841,33
23	Genset	Jam	240.071,25

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Informasi Proyek

Peningkatan Ruas Jalan ini memiliki panjang jalan 8 km dan berada di Jalan Simalask Kec. Sipispis Kab. Serdang Bedagai. Pembangunan ini dilakukan oleh PT. Daffaa Buana Sakti selaku Penyedia Jasa dan PT. Berlian Jaya Mandiri Konsultan sebagai Konsultan Supervisi yang ditetapkan oleh PUPR Serdang Bedagai dalam pemenang lelang. Hal yang menjadi pertimbangan dalam membangun peningkatan ruas jalan yaitu untuk mempermudah akses yang sudah ada untuk menjangkau wilayah tertentu.

4.2 Data Umum Proyek

Adapun data proyek Peningkatan Ruas Jalan Sebagai Berikut :

- a. Nama Proyek : Peningkatan Ruas Jalan
- b. Lokasi : Jalan Simalask Kec. Sipispis Kab. Serdang Bedagai
- c. Sumber Dana : APBD/PEN TA. 2021
- d. Penyedia Jasa : PT. Daffaa Buana Sakti
- e. Konsultan Supervisi : PT. Berlian Jaya Mandiri Konsultan
- f. Nilai Kontrak : Rp 22,757,593,000.00
- g. Waktu Pelaksana : 13 Oktober 2021 – 22 Desember 2021
- h. Fungsi : Mempermudah akses yang sudah ada untuk akses yang sudah ada untuk menjangkau wilayah tertentu.

4.3 Analisa Harga Satuan

Analisis harga satuan yaitu menetapkan suatu perhitungan harga satuan upah tenaga kerja, bahan, dan peralatan serta pekerjaan yang secara teknis dirinci secara

detail berdasarkan suatu metode kerja dan asumsi asumsi yang sesuai dengan yang diuraikan dalam suatu spesifikasi teknik, gambar desain dan komponen harga satuan.

Analisis ini digunakan sebagai suatu dasar untuk menyusun perhitungan harga perkiraan sendiri dan harga perkiraan perencana yang dituangkan sebagai kumpulan harga satuan pekerjaan, seperti : bahan (m , m², m³ , kg, ton, zak, dsb), peralatan (unit, jam, hari), dan upah tenaga kerja (jam, hari, dan bulan).

4.3.1 Analisa BOW (*Burgerlijke Openbare Werken*)

Perhitungan harga satuan upah, bahan, dan pekerjaan jalan pada galian untuk selokan drainase dan saluran air, timbunan pilihan dari sumber galian, penyiapan badan jalan, lapis pondasi agregat kelas A, laston lapis aus (AC-WC) menggunakan analisis BOW dapat dilihat pada tabel 4.1 sampai 4.5

Tabel 4.1: Analisa Harga Satuan Pekerjaan Galian untuk Selokan Drainase dan Saluran Air dengan Analisis BOW (*Burgerlijke Openbare Werken*)

NO	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah (Rp)
I	Penyiapan Badan Jalan				
A	Tenaga				
1	Pekerja	Jam	0.30	27,365.02	8,209.51
2	Mandor	Jam	0.15	33,731.96	5,059.79
				Jumlah Harga Tenaga Kerja	13,269.30
B	Bahan				
				Jumlah Harga Bahan	
C	Peralatan				
1	Excavator	Jam	0.0268	489,460.69	13,104.70
2	Dump Truck	Jam	0.0943	592,079.46	55,834.78
3	Alat Bantu	Jam	1.00	0.00	0.00
				Jumlah Harga Peralatan	68,939.49
D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan, dan Peralatan (A+B+C)				82,208.79

Tabel 4.2: Analisa Harga Satuan Pekerjaan Timbunan Pilihan dari Sumber Galian dengan Analisis BOW (*Burgerlijke Openbare Werken*)

NO	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah (Rp)
I	Timbunan				

	Pilihan dari Sumber Galian				
--	----------------------------	--	--	--	--

Tabel 4.2: Lanjutan

NO	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah (Rp)
A	Tenaga				
1	Pekerja	Jam	0.30	24,996.34	7,498.90
2	Mandor	Jam	0.15	30,066.21	4,509.93
Jumlah Harga Tenaga Kerja					12,008.83
B	Bahan				
Jumlah Harga Bahan					
C	Peralatan				
1	Wheel Loader	Jam	0.0085	283,129.79	2,407.91
2	Dump Truck	Jam	0.1253	463,008.96	57,992.97
3	Motor Grader	Jam	0.0040	381,699.19	1,514.68
4	Tandem	Jam	0.0112	319,160.31	3,560.47
5	Water Tanker	Jam	0.0341	354,156.43	12,089.68
6	Alat Bantu	Ls	1.00	0.00	0.00
Jumlah Harga Peralatan					77,565.70
D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan, dan Peralatan (A+B+C)				89,574.54

Tabel 4.3: Analisa Harga Satuan Pekerjaan Penyiapan Badan Jalan dengan Analisis BOW (*Burgerlijke Openbare Werken*)

NO	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah (Rp)
I	Penyiapan Badan Jalan				
A	Tenaga				
1	Pekerja	Jam	0.30	27,365.02	8,209.51
2	Mandor	Jam	0.15	33,731.96	5,059.79
Jumlah Harga Tenaga Kerja					13,269.30
B	Bahan				
Jumlah Harga Bahan					
C	Peralatan				
1	Motor Grader	Jam	0.0017	381,699.19	656.97
2	Vibro Roller	Jam	0.0140	319,160.31	4,468.24
3	Alat Bantu	Jam	1.0000	0.00	0.00
Jumlah Harga Peralatan					5,125.21
D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan, dan Peralatan (A+B+C)				18,394.51

Tabel 4.4: Analisa Harga Satuan Pekerjaan Lapis Pondasi Agregat Kelas A dengan Analisis BOW (*Burgerlijke Openbare Werken*)

NO	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah (Rp)
----	--------	--------	-----------	--------------	-------------

I	Lapis Pondasi Agregat Kelas A				
---	-------------------------------	--	--	--	--

Tabel 4.4: Lanjutan

NO	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah (Rp)
A	Tenaga				
1	Pekerja	Jam	6	27,365.02	164,190.11
2	Mandor	Jam	0.3	33,731.96	10,119.59
				Jumlah Harga Tenaga Kerja	174,309.70
B	Bahan				
1	Batu Kali	M ³	0.95	207,400	197,030.00
2	Pasir	M ³	0.40	166,100	66,440.00
				Jumlah Harga Bahan	263,470.00
C	Peralatan				
1	Wheel Loader	Jam	0.0087	283,129.79	2,463.26
2	Dump Truck	Jam	0.1360	463,008.96	62,976.62
3	Motor Grader	Jam	0.0010	381,699.19	365.37
4	Vibro Roller	Jam	0.0097	319,160.31	3,107.74
5	Alat Bantu	Jam	1.00	0.00	0.00
				Jumlah Harga Peralatan	68,912.99
D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan, dan Peralatan (A+B+C)				506,692.69

Tabel 4.5: Analisa Harga Satuan Pekerjaan Laston Lapis Aus (AC-WC) dengan Analisis BOW (*Burgerlijke Openbare Werken*)

NO	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah (Rp)
I	Laston Lapis Aus (AC-WC)				
A	Tenaga				
1	Pekerja	Jam	8	24,996.34	218,920.15
2	Mandor	Jam	0.4	30,066.21	13,492.79
				Jumlah Harga Tenaga Kerja	232,412.93
B	Bahan				
1	Aspal	Kg	150	6,774.19	1,016,129.03
2	Pasir	M ³	0.20	166,100.00	33,220.00
3	Batu Kali	M ³	0.5	207,400.00	103,700.00
4	Kerikil	M ³	0.2	142,507.63	28,501.53
				Jumlah Harga Bahan	1,181,550.56
C	Peralatan				
1	Wheel Loader	Jam	0.0054	283,129.79	1,520.14
2	AMP	Jam	0.0201	9,382,313.91	188,399.88
3	Genset	Jam	0.0201	370,071.25	7,431.15
4	Dump Truck	Jam	0.0491	463,008.96	22,742.27
5	Asphalt Finisher	Jam	0.0125	329,908.30	4,132.67
6	Tandem Roller	Jam	0.0128	498,177.24	6,354.84

7	PTR	Jam	0.0084	552,122.61	4,642.44
8	Alat Bantu	Jam	1.00	0.00	0.00

Tabel 4.5: Lanjutan

NO	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah (Rp)
			Jumlah Harga Peralatan		235,223.38
D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan, dan Peralatan (A+B+C)				1,649,186.88

4.3.2 Analisa SNI (Standar Nasional Indonesia)

Perhitungan harga satuan upah, bahan, dan pekerjaan galian untuk selokan drainase dan saluran air, timbunan pilihan dari sumber galian, penyiapan badan jalan, lapis pondasi agregat kelas A, laston lapis aus (AC-WC) menggunakan analisis SNI dapat dilihat pada tabel 4.6 sampai 4.10

Tabel 4.6: Analisa Harga Satuan Pekerjaan Galian untuk Selokan Drainase dan Saluran Air dengan Analisis SNI

NO	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah (Rp)
I	Penyiapan Badan Jalan				
A	Tenaga				
1	Pekerja	Jam	0.1606	27,365.02	4,395.99
2	Mandor	Jam	0.0268	33,731.96	903.13
			Jumlah Harga Tenaga Kerja		5,299.12
B	Bahan				
			Jumlah Harga Bahan		
C	Peralatan				
1	Excavator	Jam	0.0268	489,460.69	13,104.70
2	Dump Truck	Jam	0.0943	592,079.46	55,834.78
3	Alat Bantu	Jam	1.00	0.00	0.00
			Jumlah Harga Peralatan		68,939.49
D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan, dan Peralatan (A+B+C)				74,238.61
E	Overhead & Profit	10 % x D			7,423.86
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)				81,662.47

Tabel 4.7: Analisa Harga Satuan Pekerjaan Timbunan Pilihan dari Sumber Galian dengan Analisis SNI

NO	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah (Rp)
I	Timbunan Pilihan dari Sumber Galian				

A	Tenaga				
---	--------	--	--	--	--

Tabel 4.7: Lanjutan

NO	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah (Rp)
1	Pekerja	Jam	0.0159	27,365.02	434.37
2	Mandor	Jam	0.0040	33,731.96	133.86
Jumlah Harga Tenaga Kerja					568.22
B	Bahan				
1	Retribusi	Rp	1.0000		0.00
Jumlah Harga Bahan					0.00
C	Peralatan				
1	Wheel Loader	Jam	0.0085	283,129.79	2,407.91
2	Dump Truck	Jam	0.1253	463,008.96	57,992.97
3	Motor Grader	Jam	0.0040	381,699.19	1,514.68
4	Tandem	Jam	0.0112	319,160.31	3,560.47
5	Water Tanker	Jam	0.0341	354,156.43	12,089.68
6	Alat Bantu	Ls	1.00	0.00	0.00
Jumlah Harga Peralatan					77,565.70
D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan, dan Peralatan (A+B+C)				78,133.93
E	Overhead & Profit			10 % x D	7,813.39
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)				85,947.32

Tabel 4.8: Analisa Harga Satuan Pekerjaan Penyiapan Badan Jalan dengan Analisis SNI

NO	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah (Rp)
I	Penyiapan Badan Jalan				
A	Tenaga				
1	Pekerja	Jam	0.0138	27,365.02	376.80
2	Mandor	Jam	0.0017	33,731.96	58.06
Jumlah Harga Tenaga Kerja					434.86
B	Bahan				
Jumlah Harga Bahan					
C	Peralatan				
1	Motor Grader	Jam	0.0017	381,699.19	656.97
2	Vibro Roller	Jam	0.0140	319,160.31	4,468.24
3	Alat Bantu	Jam	1.00	0.00	0.00
Jumlah Harga Peralatan					5,125.21
D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan, dan Peralatan (A+B+C)				5,560.07
E	Overhead & Profit			10 % x D	556.01
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)				6,116.08

Tabel 4.9: Analisa Harga Satuan Pekerjaan Lapis Pondasi Agregat Kelas A dengan Analisis SNI

NO	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah (Rp)
I	Lapis Pondasi Agregat Kelas A				
A	Tenaga				
1	Pekerja	Jam	0.0779	27,365.02	2,131.67
2	Mandor	Jam	0.0097	33,731.96	328.46
				Jumlah Harga Tenaga Kerja	2,460.13
B	Bahan				
1	Agregat A	M ³	1.2890	390,961.41	503,935.78
				Jumlah Harga Bahan	503,935.78
C	Peralatan				
1	Wheel Loader	Jam	0.0087	283,129.79	2,463.26
2	Dump Truck	Jam	0.1360	463,008.96	62,976.62
3	Motor Grader	Jam	0.0010	381,699.19	365.37
4	Vibro Roller	Jam	0.0097	319,160.31	3,107.74
5	Alat Bantu	Jam	1.00	0.00	0.00
				Jumlah Harga Peralatan	68,912.99
D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan, dan Peralatan (A+B+C)				575,308.90
E	Overhead & Profit			10 % x D	57,530.89
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)				632,839.79

Tabel 4.10: Analisa Harga Satuan Pekerjaan Laston Lapis Aus (AC-WC) dengan Analisis SNI

NO	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah (Rp)
I	Laston Lapis Aus (AC-WC)				
A	Tenaga				
1	Pekerja	Jam	0.2008	27,365.02	5,494.98
2	Mandor	Jam	0.0201	33,731.96	677.35
				Jumlah Harga Tenaga Kerja	6,172.33
B	Bahan				
1	Agr Pch Mesin 5-10 & 10-15	M ³	0.3206	305,993.56	98,091.80
2	Agr Pch Mesin 0 - 5	M ³	0.4193	305,993.56	128,298.23
3	Semen	Kg	9.6820	2,680.00	25,947.76
4	Aspal	Kg	62.3150	6,774.19	422,133.87
				Jumlah Harga Bahan	674,471.66
C	Peralatan				
1	Wheel Loader	Jam	0.0054	283,129.79	1,520.14

Tabel 4.10: *Lanjutan*

NO	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah (Rp)
2	AMP	Jam	0.0201	9,382,313.91	188,399.88
3	Genset	Jam	0.0201	370,071.25	7,431.15
4	Dump Truck	Jam	0.0491	463,008.96	22,742.27
5	Asphalt Finisher	Jam	0.0125	329,908.30	4,132.67
6	Tandem Roller	Jam	0.0128	498,177.24	6,354.84
7	PTR	Jam	0.0084	552,122.61	4,642.44
8	Alat Bantu	Jam	1.00	0.00	0.00
			Jumlah Harga Peralatan		235,223.38
D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan, dan Peralatan (A+B+C)				915,867.38
E	Overhead & Profit			10% x D	91,586.74
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)				1,007,454.11

Demikian perhitungan analisa harga satuan pekerjaan metode SNI dengan metode BOW Untuk lebih lanjutnya dapat dilihat pada Lampiran.

Dari 2 perhitungan, perhitungan dengan metode BOW memiliki perhitungan jumlah harga upah dan bahan paling mahal, pada metode BOW perhitungan upah pekerja mempunyai koefisien yang tinggi sehingga membuat harga upah pekerja menjadi mahal, sedangkan metode SNI lebih murah dibandingkan dengan metode BOW, ini dikarenakan pada perhitungan SNI sudah termasuk dengan harga yang dipakai.

4.4 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya Pembangunan Jalan Simalas Kec. Sipispis

Rekapitulasi rencana anggaran biaya Proyek Pembangunan Jalan Simalas Kec. Sipispis dapat dilihat pada tabel 4.11

Adapun item pekerjaan pembangunan jalan simalas yaitu:

1. Mobilisasi
2. Galian untuk Selokan Drainase dan Saluran Air
3. Timbunan Pilihan dari Sumber Galian
4. Penyiapan Badan Jalan
5. Lapis Pondasi Agregat Kelas A
6. Laston Lapis Aus (AC-WC)

Tabel 4.11: Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya

NO	JENIS PEKERJAAN	VOLUME	SATUAN	TOTAL BOW	TOTAL SNI
I	DIVISI 1. UMUM				
	Mobilisasi	1.00	Ls	41,000,000	41,000,000
II	DIVISI 2. PEKERJAAN DRAINASE				
	Galian untuk Selokan Drainase dan Saluran Air	667.04	M ³	54,836,550.44	49,520,120.55
III	DIVISI 3. PEKERJAAN TANAH				
	Timbunan Pilihan dari Sumber Galian	2,889.10	M ³	258,789,795.7	225,736,726.6
	Penyiapan Badan Jalan	50,242.50	M ²	924,186,352.5	279,351,867
IV	DIVISI 5. PERKERASAN BERBUTIR				
	Lapis Pondasi Agregat Kelas A	9,985.50	M ³	5,059,579,813	5,744,746,994
V	DIVISI 6. PERKERASAN ASPAL				
	Laston Lapis Aus (AC-WC)	4,664.83	Ton	7,693,176,417	4,272,365,615
TOTAL				14,031,568,929	10,612,721,323

4.5 Komparasi Harga Satuan

Dari perhitungan analisa harga satuan bahan, upah dan peralatan pada pekerjaan Galian untuk selokan Drainase dan Saluran air, Timbunan Pilihan dari Sumber Galian, Penyiapan Badan Jalan, Lapis Pondasi Agregat Kelas A, Laston Lapis Aus (AC-WC) yang terlihat pada tabel 4.1 – 4.10, Selanjutnya dari hasil perhitungan tersebut dikomparasikan yang dapat dilihat di tabel 4.12 – 4.16

Tabel 4.12: Komparasi Harga Satuan Pekerjaan Galian untuk Selokan Drainase dan Saluran Air dengan Analisis BOW dan SNI

URAIAN ANALISIS BOW						URAIAN ANALISIS SNI							
NO	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah (Rp)	NO	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah (Rp)		
I	Penyiapan Badan Jalan					I	Penyiapan Badan Jalan						
A	Tenaga					A	Tenaga						
1	Pekerja	Jam	0.30	27,365.02	8,209.51	1	Pekerja	Jam	0.1606	27,365.02	4,395.99		
2	Mandor	Jam	0.15	33,731.96	5,059.79	2	Mandor	Jam	0.0268	33,731.96	903.13		
					Jumlah Harga Tenaga Kerja	21.367,07						Jumlah Harga Tenaga Kerja	5,299.12
B	Bahan					B	Bahan						
					Jumlah Harga Bahan							Jumlah Harga Bahan	
C	Peralatan					C	Peralatan						
1	Excavator	Jam	0.0268	489,460.69	13,104.70	1	Excavator	Jam	0.0268	489,460.69	13,104.70		
2	Dump Truck	Jam	0.0943	592,079.46	55,834.78	2	Dump Truck	Jam	0.0943	592,079.46	55,834.78		
3	Alat Bantu	Jam	1.00	0.00	0.00	3	Alat Bantu	Jam	1.00	0.00	0.00		
					Jumlah Harga Peralatan	68,939.49						Jumlah Harga Peralatan	68,939.49
D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan, dan Peralatan (A+B+C)				82,208.79	D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan, dan Peralatan (A+B+C)				74,238.61		
E	Overhead & Profit									10% x D	7,423.86		
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)										81,662.47		

Tabel 4.13: Komparasi Harga Satuan Pekerjaan Timbunan Pilihan dari Sumber Galian dengan Analisis BOW dan SNI

URAIAN ANALISA BOW						URAIAN ANALISA SNI					
NO	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah (Rp)	NO	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah (Rp)
I	Timbunan Pilihan dari Sumber Galian					I	Timbunan Pilihan dari Sumber Galian				
A	Tenaga					A	Tenaga				
1	Pekerja	Jam	0.30	24,996.34	7,498.90	1	Pekerja	Jam	0.0159	27,365.02	434.37
2	Mandor	Jam	0.15	30,066.21	4,509.93	2	Mandor	Jam	0.0040	33,731.96	133.86
			Jumlah Harga Tenaga Kerja		12,008.83				Jumlah Harga Tenaga Kerja		568.22
B	Bahan					B	Bahan				
						1	Retribusi	Rp	1.0000		0.00
			Jumlah Harga Bahan						Jumlah Harga Bahan		0.00
C	Peralatan					C	Peralatan				
1	Wheel Loader	Jam	0.0085	283,129.79	2,407.91	1	Wheel Loader	Jam	0.0085	283,129.79	2,407.91
2	Dump Truck	Jam	0.1253	463,008.96	57,992.97	2	Dump Truck	Jam	0.1253	463,008.96	57,992.97
3	Motor Grader	Jam	0.0040	381,699.19	1,514.68	3	Motor Grader	Jam	0.0040	381,699.19	1,514.68
4	Tandem	Jam	0.0112	319,160.31	3,560.47	4	Tandem	Jam	0.0112	319,160.31	3,560.47
5	Water Tanker	Jam	0.0341	354,156.43	12,089.68	5	Water Tanker	Jam	0.0341	354,156.43	12,089.68
6	Alat Bantu	Ls	1.00	0.00	0.00	6	Alat Bantu	Ls	1.00	0.00	0.00
			Jumlah Harga Peralatan		77,565.70				Jumlah Harga Peralatan		77,565.70
D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan, dan Peralatan (A+B+C)				89,574.54	D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan, dan Peralatan (A+B+C)				78,133.93
E	Overhead & Profit					E	Overhead & Profit				10 % x D
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)				85,947.32

Tabel 4.14: Komparasi Harga Satuan Pekerjaan Penyiapan Badan Jalan dengan Analisis BOW dan SNI

URAIAN ANALISIS BOW						URAIAN ANALISIS SNI							
NO	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah (Rp)	NO	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah (Rp)		
I	Penyiapan Badan Jalan					I	Penyiapan Badan Jalan						
A	Tenaga					A	Tenaga						
1	Pekerja	Jam	0.30	27,365.02	8,209.51	1	Pekerja	Jam	0.0138	27,365.02	376.80		
2	Mandor	Jam	0.15	33,731.96	5,059.79	2	Mandor	Jam	0.0017	33,731.96	58.06		
					Jumlah Harga Tenaga Kerja	13,269.30						Jumlah Harga Tenaga Kerja	434.86
B	Bahan					B	Bahan						
					Jumlah Harga Bahan							Jumlah Harga Bahan	
C	Peralatan					C	Peralatan						
1	Motor Grader	Jam	0.0017	381,699.19	656.97	1	Motor Grader	Jam	0.0017	381,699.19	656.97		
2	Vibro Roller	Jam	0.0140	319,160.31	4,468.24	2	Vibro Roller	Jam	0.0140	319,160.31	4,468.24		
3	Alat Bantu	Jam	1.00	0.00	0.00	3	Alat Bantu	Jam	1.00	0.00	0.00		
					Jumlah Harga Peralatan	5,125.21						Jumlah Harga Peralatan	5,125.21
D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan, dan Peralatan (A+B+C)				18,394.51	D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan, dan Peralatan (A+B+C)				5,560.07		
E	Overhead & Profit									10 % x D	556.01		
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)										6,116.08		

Tabel 4.15: Komparasi Harga Satuan Pekerjaan Lapis Pondasi Agregat Kelas A dengan Analisis BOW dan SNI

URAIAN ANALISA BOW						URAIAN ANALISA SNI							
NO	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah (Rp)	NO	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah (Rp)		
I	Lapis Pondasi Agregat Kelas A					I	Lapis Pondasi Agregat Kelas A						
A	Tenaga					A	Tenaga						
1	Pekerja	Jam	6	27,365.02	164,190.11	1	Pekerja	Jam	0.0779	27,365.02	2,131.67		
2	Mandor	Jam	0.3	33,731.96	10,119.59	2	Mandor	Jam	0.0097	33,731.96	328.46		
					Jumlah Harga Tenaga Kerja	174,309.70						Jumlah Harga Tenaga Kerja	2,460.13
B	Bahan					B	Bahan						
1	Batu Kali	M ³	0.95	207,400	197,030.00	1	Agregat A	M ³	1.2890	390,961.41	503,935.78		
2	Pasir	M ³	0.40	166,100	66,440.00								
					Jumlah Harga Bahan	263,470.00						Jumlah Harga Bahan	503,935.78
C	Peralatan					C	Peralatan						
1	Wheel Loader	Jam	0.0087	283,129.79	2,463.26	1	Wheel Loader	Jam	0.0087	283,129.79	2,463.26		
2	Dump Truck	Jam	0.1360	463,008.96	62,976.62	2	Dump Truck	Jam	0.1360	463,008.96	62,976.62		
3	Motor Grader	Jam	0.0010	381,699.19	365.37	3	Motor Grader	Jam	0.0010	381,699.19	365.37		
4	Vibro Roller	Jam	0.0097	319,160.31	3,107.74	4	Vibro Roller	Jam	0.0097	319,160.31	3,107.74		
5	Alat Bantu	Jam	1.00	0.00	0.00	5	Alat Bantu	Jam	1.00	0.00	0.00		
					Jumlah Harga Peralatan	68,912.99						Jumlah Harga Peralatan	68,912.99
D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan, dan Peralatan (A+B+C)				506,692.69	D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan, dan Peralatan (A+B+C)				575,308.90		
E	Overhead & Profit				10 % x D	57,530.89							
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)				632,839.79								

Tabel 4.16: Komparasi Harga Satuan Pekerjaan Laston Lapis Aus (AC-WC) dengan Analisis BOW dan SNI

URAIAN ANALISA BOW						URAIAN ANALISA SNI							
NO	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah (Rp)	NO	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah (Rp)		
I	Laston Lapis Aus (AC-WC)					I	Laston Lapis Aus (AC-WC)						
A	Tenaga					A	Tenaga						
1	Pekerja	Jam	8	24,996.34	218,920.15	1	Pekerja	Jam	0.2008	27,365.02	5,494.98		
2	Mandor	Jam	0.4	30,066.21	13,492.79	2	Mandor	Jam	0.0201	33,731.96	677.35		
					Jumlah Harga Tenaga Kerja	717,857,46						Jumlah Harga Tenaga Kerja	6,172.33
B	Bahan					B	Bahan						
1	Aspal	Kg	150	6,774.19	1,016,129.03	1	Agr Pch Mesin 5-10 & 10-15	M ³	0.3206	305,993.56	98,091.80		
2	Batu Belah	M ³	0.20	166,100.00	33,220.00	2	Agr Pch Mesin 0 - 5	M ³	0.4193	305,993.56	128,298.23		
3	Pasir	M ³	0.5	207,400.00	103,700.00	3	Semen	Kg	9.6820	2,680.00	25,947.76		
4	Batu Karang	M ³	0.20	142,507.63	28,501.53	4	Aspal	Kg	62.3150	6,774.19	422,133.87		
					Jumlah Harga Bahan	1,181,550.56						Jumlah Harga Bahan	674,471.66
C	Peralatan					C	Peralatan						
1	Wheel Loader	Jam	0.0054	283,129.79	1,520.14	1	Wheel Loader	Jam	0.0054	283,129.79	1,520.14		
2	AMP	Jam	0.0201	9,382,313.91	188,399.88	2	AMP	Jam	0.0201	9,382,313.91	188,399.88		
3	Genset	Jam	0.0201	370,071.25	7,431.15	3	Genset	Jam	0.0201	370,071.25	7,431.15		
4	Dump Truck	Jam	0.0491	463,008.96	22,742.27	4	Dump Truck	Jam	0.0491	463,008.96	22,742.27		
5	Asphalt Finisher	Jam	0.0125	329,908.30	4,132.67	5	Asphalt Finisher	Jam	0.0125	329,908.30	4,132.67		
6	Tandem Roller	Jam	0.0128	498,177.24	6,354.84	6	Tandem Roller	Jam	0.0128	498,177.24	6,354.84		
7	PTR	Jam	0.0084	552,122.61	4,642.44	7	PTR	Jam	0.0084	552,122.61	4,642.44		
8	Alat Bantu	Jam	1.00	0.00	0.00	8	Alat Bantu	Jam	1.00	0.00	0.00		
					Jumlah Harga Peralatan	235,223.38						Jumlah Harga Peralatan	235,223.38
D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan, dan Peralatan (A+B+C)				1,649,186.88	D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan, dan Peralatan (A+B+C)				915,867.38		
E	Overhead & Profit 10 % x D										91,586.74		
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)										1,007,454.11		

4.6 Perhitungan Selisih Estimasi Anggaran Biaya Metode BOW dan SNI

Dari hasil perhitungan dengan metode BOW dan SNI anggaran biaya sebagai berikut :

- a) Estimasi anggaran biaya dengan metode BOW Rp. 14,031,568,929
- b) Estimasi anggaran biaya dengan metode SNI Rp. 10,612,721,323

Dari data diatas terdapat selisih estimasi anggaran biaya antara metode BOW dengan analisa SNI sebesar :

$$\text{Rp. } 14,031,568,929 - 10,612,721,323 = \text{Rp. } 3,418,847,606$$

Adapun persentase selisih metode BOW dan analisa SNI sebesar :

$$\frac{\text{Rp. } 3,418,847,606}{\text{Rp. } 10,612,721,323} \times 100 = 32.21 \%$$

Pada Proyek Peningkatan Ruas Jalan Simalas Kec. Sipispis Kab. Serdang Bedagai menggunakan metode PERMEN PUPR Tahun 2021, pada perhitungan analisa harga satuan bahan, upah dan peralatan pada pekerjaan Galian untuk selokan Drainase dan Saluran air, Timbunan Pilihan dari Sumber Galian, Penyiapan Badan Jalan, Lapis Pondasi Agregat Kelas A, Laston Lapis Aus (AC-WC) menggunakan Metode PERMEN PUPR Tahun 2021 sebesar : Rp. 18,232,148,293.82

Dari data diatas terdapat persentase selisih metode PERMEN PUPR dengan Metode BOW dan SNI sebesar :

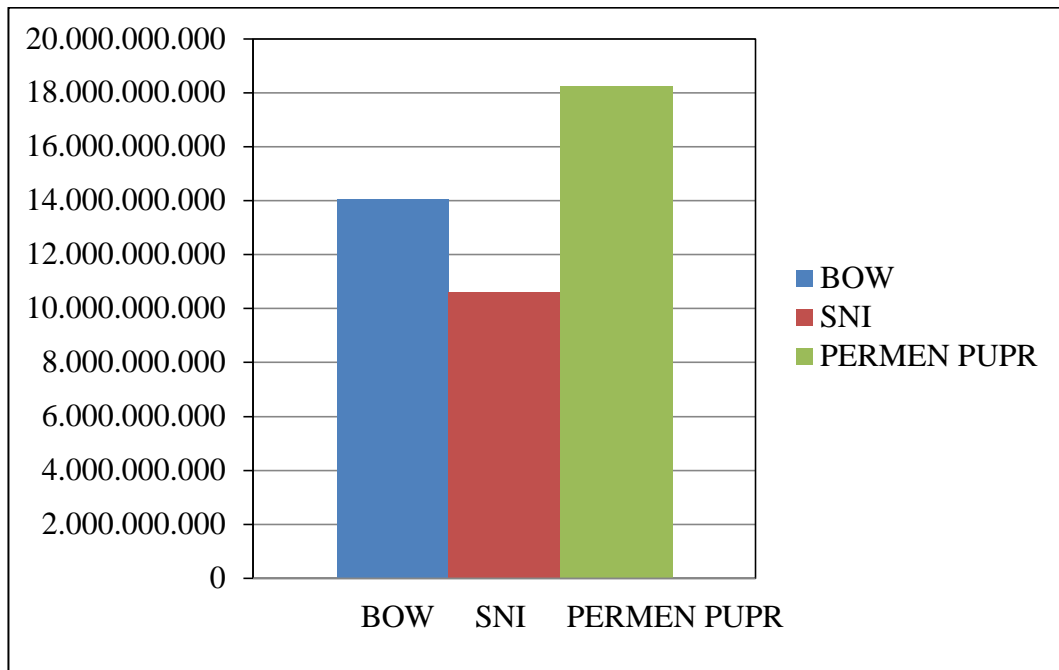
$$\frac{\text{Rp. } 3,418,847,606}{\text{Rp. } 18,232,148,293.82} \times 100 = 0.019 \%$$

4.7 Grafik Selisih Estimasi Anggaran Biaya Metode BOW dan SNI

Hasil estimasi anggaran biaya dengan metode PERMEN PUPR, BOW dan SNI dapat dibuat dalam sebuah grafik. Adapun grafik tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.1 Dalam pembuatan grafik berdasarkan Tabel 4.17 yang menunjukkan hasil estimasi anggaran biaya antara metode BOW, SNI, dan PERMEN PUPR.

Tabel 4.17: Hasil Estimasi Anggaran Biaya

No	Metode	Hasil Estimasi Anggaran Biaya
1	BOW	14,031,568,929
2	SNI	10,612,721,323
3	PERMEN PUPR	18,232,148,293.82



Gambar 4.1: Grafik Hasil Estimasi Anggaran Biaya Antara Metode BOW, SNI, dan PERMEN PUPR

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil perhitungan pada pembahasan Tugas Akhir tentang Analisis Perbandingan Estimasi Biaya Dengan Metode BOW Dan Metode SNI Pada Proyek Peningkatan Ruas Jalan Simalas Kec. Sipispis Kab. Serdang Bedagai. maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Analisis harga satuan pekerjaan untuk pekerjaan Galian untuk selokan Drainase dan Saluran air, Timbunan Pilihan dari Sumber Galian , Penyiapan Badan Jalan, Lapis Pondasi Agregat Kelas A, Laston Lapis Aus (AC-WC). Hasil akhir dari penelitian menunjukkan perbandingan estimasi anggaran biaya antara metode analisa PERMEN PUPR dengan metode analisa BOW dan SNI yakni metode analisa PERMEN PUPR lebih mahal 0.019%
2. Dari penelitian ini didapat hasil perhitungan estimasi anggaran biaya Pada Proyek Peningkatan Ruas Jalan Simalas Kec. Sipispis Kab. Serdang Bedagai dengan ketiga metode, bahwa perhitungan biaya dengan menggunakan metode Analisa PERMEN PUPR sebesar Rp. 18,232,148,293.82, metode Analisa BOW sebesar Rp. 14,031,568,929, sedangkan metode Analisa SNI sebesar Rp. 10,612,721,323.

5.2 Saran

Dari evaluasi perhitungan yang telah dilakukan, diperoleh beberapa saran yang diharapkan dapat digunakan oleh pembaca untuk menyempurnakan perhitungan pekerjaan ini di kemudian hari. Penulis memberikan saran berdasarkan proses evaluasi perhitungan pengerjaan Tugas Akhir ini yaitu sebagai berikut :

1. Dalam menghitung analisa harga satuan pekerjaan maupun upah tenaga kerja sebaiknya dilakukan perhitungan dengan lebih teliti, khususnya pemilihan metode perhitungan yang tepat sehingga didapatkan anggaran biaya yang ekonomis dan lebih murah serta dapat dipertanggung jawabkan.

2. Metode yang digunakan kontaktor haruslah jelas dan mengikuti peraturan yang ada di Indonesia, tidak dengan metode pengalaman yang direncanakan sendiri.

DAFTAR PUSTAKA

- Abarca, R. M. (2021). *Sistem Komunikasi dan Informasi Baru, Husen*, 2013–2015.
- Alelo, I. J., Manoppo, M. R. E., & Sendow, T. K. (2020). Uji Laik Fungsi Jalan Secara Teknis Pada Ruas Jalan Citraland–Interchange Manado Bypass. *Jurnal Sipil Statik*, 8(2), 237–248.
- Astana, I. N. Y. (2017). Gedung Dengan Cost Significant Model. *Jurnal Riset Rekayasa Sipil*, 1(1), 7–15.
- Eman, P. A., Elisabeth, L., & Jansen, F. (2019). Estimasi Biaya Konstruksi Menggunakan Metode Parameter Pada Proyek Pemeliharaan Berkala Jalan Di Kota Manado. *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, 8(2), 1033–1050.
- Grafika, Sinar. (1992). Analisis Upah dan Bahan (Analisis BOW). Jakarta. Bumi Aksara
- Hadi, S., & Anwar, S. (2018). Proyek Analisis Manajemen Pelaksanaan Proyek Pembangunan Laboratorium Fakultas Ekonomi UNSOED. *Konstruksi*, VII(2), 111–117.
- Hanafiyah, A. L. I. A. (2021). *Analisis Peningkatan Jalan Pada Ruas Jalan Pangleseran*. 1(1), 8–12.
- Ihwanudin, M. N. (2017). Analisa Penjadwalan Proyek Pipa Carbon Dengan Metode Fuzzy Logic Application for Scheduling. *Universitas Muhammadiyah Gresik*, 7–34.
- Irmayanti, N., Ridwan, A., Poernomo, Y. C. S., Wicaksono, H., & Rahmawaty, F. (2021). Efisiensi Harga Satuan Pekerjaan Konstruksi Gedung Dengan Metode BOW (Burgerlijke Openbare Werken), SNI (Standart Nasional Indonesia) Dan Lapangan. *Jurnal Manajemen Teknologi & Teknik Sipil*, 4(2),
- Kementrian PU dan Perumahan Rakyat Badan pengembangan Sumber Daya Manusia. (2017). *Dasar-Dasar Perencanaan Geometrik Ruas Jalan*. 7.
- Kiswati, S., & Chasanah, U. (2019). Analisis Konsultan Manajemen Konstruksi Terhadap Penerapan Manajemen Waktu Pada Pembangunan Rumah Sakit Di Jawa Tengah. *Neo Teknika*, 5(1).
- Mahapatni, I. A. P. S. (2019). Metode Perencanaan dan Pengendalian Proyek Konstruksi. In *UNHI Press*.

- Maharani, A., & Wasono, S. B. (2018). Perbandingan Perkerasan Kaku Dan Perkerasan Lentur” (Studi Kasus Ruas Jalan Raya Pantai Prigi – Popoh Kab. Tulungagung). *Ge-STRAM: Jurnal Perencanaan Dan Rekayasa Sipil*, 1(2),
- Novani, A. (2021). *Tinjauan Perbandingan Perkiraan ARB Dengan Metode BOW Dan AHSP 2016 Pada Rencana Pembangunan Jalan Transmigrasi Teget Kabupaten Bener Meriah. 1*, 1–13.
- Nurchahya, K. H. (2020). Jurnal Konstruksi. *CIREBON Jurnal Konstruksi*, 7(2), 2085–8744.
- Pattipeilohy, J., Sapulette, W., & Lewaherilla, N. M. Y. (2019). Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Pada Ruas Jalan Desa Waisarisa – Kaibobu. *Manumata Vol 5, No 2 (2019)*, 5(2), 56–64.
- Prasetyo, H., Poernomo, Y. C. S., & Candra, A. I. (2020). Studi Perencanaan Perkerasan Lentur Dan Rencana Anggaran Biaya (Pada Proyek Ruas Jalan Karangtalun – Kalidawir Kabupaten Tulungagung). *Jurnal Manajemen Teknologi & Teknik Sipil*, 3(2), 347.
- Rachmat, A., Sugiri, T., & Ependi, P. (2019). Mutu pada Proyek Konstruksi Jalan (Studi Kasus pada Proyek Konstruksi Jalan dengan Perkerasan Kaku di Kabupaten Bandung Barat). *JURNAL Techno - Socio Ekonomika, Edisi Khus(November)*.
- Ramang, R., Frans, J. H., & Djahamouw, P. D. K. (2017). Faktor-faktor keterlambatan proyek jalan raya di kota kupang berdasarkan persepsi stakeholder. *Jurnal Sipil Statik*, VI(1), 103–116.
- Risman, M., & Alfa, A. (2018). ANALISA MANAJEMEN WAKTU PENJADWALAN PROYEK KONSTRUKSI PEMBANGUNAN DERMAGA MENGGUNAKAN METODE ACTIVITY ON NODE (AON) (Studi Kasus Pembangunan Dermaga Desa Pulau Burung Kecamatan Pulau Burung Kabupaten Indragiri Hilir Tahun Anggaran 2018). 71–78.

LAMPIRAN

Tabel Lamp 1: Uraian Analisa Harga Satuan Galian Untuk Selokan Drainase dan Saluran Air

No.	URAIAN	KODE	KOEF	SATUAN	KET
I. ASUMSI					
1	Menggunakan alat berat (cara mekanik)				
2	Lokasi pekerjaan : sepanjang jalan				
3	Kondisi Jalan : baik				
4	Jam kerja efektif per-hari	Tk	7.00	jam	
5	Faktor pengembangan bahan	Fk	1.20	-	
II. URUTAN KERJA					
1	Penggalian dilakukan dengan menggunakan Excavator				
2	Selanjutnya Excavator menuangkan material hasil galian kedalam Dump Truck				
3	Dump Truck membuang material hasil galian keluar lokasi jalan sejauh	L	2.00	Km	
4	Sekelompok pekerja akan merapikan hasil galian khususnya untuk lined ditch				
III. PEMAKAIAN BAHAN, ALAT DAN TENAGA					
1. BAHAN	Tidak ada bahan yang diperlukan				
2. ALAT					
2.a.	<u>MINI EXCAVATOR</u>	(E10a)			
	Kapasitas Bucket	V	0.20	M3	
	Faktor Bucket	Fb	1.00	-	
	Faktor Efisiensi alat	Fa	0.83	-	
	Faktor konversi , kedalaman 40 %-75 %, Normal	Fv	1.00	-	
	Waktu siklus	Ts1		menit	
	- Menggali , memuat (swing 180°)	T1	0.240	menit	
	- Lain lain	T2	0.080	menit	
	Waktu siklus = T1 + T2	Ts1	0.32	menit	
	Kap. Prod. / jam = $\frac{V \times Fb \times Fa \times 60 \times Fk}{Ts1 \times Fv}$	Q1	37.35	M3/Jam	
	Koefisien Alat / M3 = 1 : Q1	(E10a)	0.0268	Jam	
2.b.	<u>DUMP TRUCK 3-4 M3</u>	(E08)			
	Kapasitas bak	V	4.00	M3	
	Faktor efisiensi alat	Fa	0.83	-	
	Kecepatan rata-rata bermuatan	v1	25.00	Km/Jam	
	Kecepatan rata-rata kosong	v2	35.00	Km/Jam	

Tabel Lamp 1: *Lanjutan*

	<p>Waktu siklus :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Muat = $(V / Q1) \times 60$ - Waktu tempuh isi = $(L : v1) \times 60$ - Waktu tempuh kosong = $(L : v2) \times 60$ - Lain-lain <p>Kapasitas Produksi / Jam = $\frac{V \times Fa \times 60}{Fk \times Ts2}$</p> <p>Koefisien Alat / M3 = 1 : Q2</p>	<p>Ts2</p> <p>T1 6.43</p> <p>T2 4.80</p> <p>T3 3.43</p> <p>T4 1.00</p> <p>Ts2 15.65</p> <p>Q2 10.60</p> <p>(E08) 0.0943</p>	<p>menit</p> <p>menit</p> <p>menit</p> <p>menit</p> <p>menit</p> <p>M3</p> <p>Jam</p>	
2.d.	<p><u>ALAT BANTU</u></p> <p>Diperlukan alat-alat bantu kecil</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sekop - Keranjang + Sapu 			
3.	<p>TENAGA</p> <p>Produksi menentukan : EXCAVATOR</p> <p>Produksi Galian / hari = $Tk \times Q1$</p> <p>Kebutuhan tenaga :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pekerja - Mandor <p>Koefisien tenaga / M3 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pekerja = $(Tk \times P) : Qt$ - Mandor = $(Tk \times M) : Qt$ 	<p>Q1 37.35</p> <p>Qt 261.45</p> <p>P 6.00</p> <p>M 1.00</p> <p>(L01) 0.1606</p> <p>(L03) 0.0268</p>	<p>M3/Jam</p> <p>M3</p> <p>orang</p> <p>orang</p> <p>Jam</p> <p>Jam</p>	
4.	<p>HARGA DASAR SATUAN UPAH, BAHAN DAN ALAT</p> <p>Lihat lampiran.</p>			
5.	<p>ANALISA HARGA SATUAN PEKERJAAN</p> <p>Lihat perhitungan dalam FORMULIR STANDAR UNTUK PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN.</p> <p>Didapat Harga Satuan Pekerjaan :</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p style="text-align: center;">Rp 81,662.47 / M3</p> </div>			
6.	<p>WAKTU PELAKSANAAN YANG DIPERLUKAN</p> <p>Masa Pelaksanaan : bulan</p>			
7.	<p>VOLUME PEKERJAAN YANG DIPERLUKAN</p> <p>Volume pekerjaan : 1.00 M3</p>			

Tabel Lamp 2: Uraian Analisa Harga Satuan Pekerjaan Timbunan Pilihan dari Sumber Galian

No	URAIAN	KODE	KOEF	SATUAN	KET
I.	ASUMSI				
1	Pekerjaan dilakukan secara mekanis				
2	Lokasi pekerjaan : sepanjang jalan				
3	Kondisi Jalan : baik				
4	Jam kerja efektif per-hari	Tk	7.00	Jam	
5	Faktor pengembangan bahan	Fk	1.20	-	
6	Faktor pengembangan bahan (padat ke asli)	Fv	1.20	-	
7	Tebal hamparan padat	t	0.15	M	
8	Berat volume bahan (lepas)	D	1.45	Ton/M3	
II.	URUTAN KERJA				
1	Wheel Loader memuat ke dalam Dump Truck				
2	Dump Truck mengangkut ke lapangan dengan jarak sumber galian ke lapangan	L	10.00	Km	
3	Material dihampar dengan menggunakan Motor Grader				
4	Hamparan material disiram air dengan Water Tank Truck (sebelum pelaksanaan pemadatan) dan dipadatkan dengan menggunakan Tandem Roller				
5	Selama pemadatan sekelompok pekerja akan merapikan tepi hamparan dan level permukaan dengan menggunakan alat bantu				
III.	PEMAKAIAN BAHAN, ALAT DAN TENAGA				
1.	BAHAN				
1.a.	Bahan pilihan = 1 x Fv	(M09)	1.20	M3	
2.	ALAT				
2.a.	<u>WHEEL LOADER</u>	(E15)			
	Kapasitas Bucket	V	1.50	M3	
	Faktor Bucket	Fb	0.85	-	
	Faktor Efisiensi Alat	Fa	0.83	-	
	Waktu siklus	Ts1			
	- Muat	T1	0.45	menit	
		Ts1	0.45	menit	
	Kapasitas Produksi / Jam = $\frac{V \times Fb \times Fa \times 60}{Fk \times Ts1}$	Q1	117.58	M3	
	Koefisien Alat / M3 = $\frac{1}{Q1}$	(E15)	0.0085	Jam	
2.b.	<u>DUMP TRUCK (6-8 M3)</u>	(E09)			
	Kapasitas bak	V	8.00	M3	
	Faktor efisiensi alat	Fa	0.83	-	
	Faktor Konversi asli ke lepas	Fv2	1.25	Km / Jam	

Tabel Lamp 2: *Lanjutan*

	Kecepatan rata-rata bermuatan Kecepatan rata-rata kosong Waktu Siklus : - Waktu muat = $\frac{V \times 60}{D \times Fk \times Q1}$ - Waktu tempuh isi = $(L : v1) \times 60$ - Waktu tempuh kosong = $(L : v2) \times 60$ - Lain-lain Kapasitas Produksi / Jam = $\frac{V \times Fa \times 60}{Fv2 \times Ts2}$	v1 v2 Ts2 T1 T2 T3 T4 Ts2 Q2 (E0 9)	25.00 35.00 2.35 24.00 17.14 1.45 44.94 7.09 0.1410	Km / Jam Km / Jam menit menit menit menit menit M3 Jam	
2.c.	<u>MOTOR GRADER</u> Panjang hamparan Lebar Area Pemasangan Lebar Efektif kerja Blade Lebar overlap Faktor Efisiensi Alat Kecepatan rata-rata alat Jumlah lintasan Jumlah lajur lintasan = $w / (b - bo)$ Waktu siklus - Perataan 1 kali lintasan = $Lh : (v \times 1000) \times 60$ - Lain-lain Kapasitas Produksi/ Jam = $\frac{Lh \times (N(b-bo)+bo) \times t \times Fa \times 60}{Ts3 \times n}$	(E1 3) Lh w b bo Fa v n N Ts3 T1 T2 Ts3 Q3 (E1 3)	50.00 3.50 2.60 0.30 0.80 4.00 4.00 2.00 0.75 1.00 1.75 252.00 0.0040	m m m - Km / Jam lintasan menit menit menit M3 Jam	
2.d.	<u>TANDEM</u> Kecepatan rata-rata alat Lebar Area Pemasangan Lebar efektif pemasangan Jumlah lintasan Jumlah lajur lintasan = $w / (b - bo)$ Lebar overlap Waktu siklus Faktor efisiensi alat Kapasitas Prod./Jam = $\frac{(v \times 1000) \times (N(b-bo)+bo) \times t \times Fa}{N}$	(E1 7) v w b n N bo Ts3 Fa Q4 (E1 7)	1.50 3.50 1.48 8.00 3.00 0.30 0.83 89.64 0.0112	Km / jam M M lintasan M - M3 Jam	

Tabel Lamp 2: *Lanjutan*

2.e.	<p><u>WATER TANK TRUCK</u></p> <p>Volume tangki air Kebutuhan air / M3 material padat Kapasitas pompa air Faktor efisiensi alat</p> <p>Kapasitas Produksi / Jam = $\frac{pa \times Fa \times 60}{1000 \times Wc}$</p> <p>Koefisien Alat / m3 = 1 : Q5</p>	(E23) V Wc pa Fa Q5 (E23)	4.00 0.17 100.00 0.83 29.29 0.0341	M3 M3 liter/menit - M3 Jam	
2.f.	<p><u>ALAT BANTU</u></p> <p>Diperlukan alat-alat bantu kecil - Sekop</p> <p>3. TENAGA</p> <p>Produksi menentukan : MOTOR GRADER Produksi Timbunan / hari = Tk x Q1 Kebutuhan tenaga : - Pekerja - Mandor</p> <p>Koefisien tenaga / M3 : - Pekerja = (Tk x P) : Qt - Mandor = (Tk x M) : Qt</p>	Q3 Qt P M (L01) (L03)	252.00 1,764.00 4.00 1.00 0.0159 0.0040	M3/Jam M3 Orang Orang Jam Jam	
4.	<p>HARGA DASAR SATUAN UPAH, BAHAN DAN ALAT</p> <p>Lihat lampiran.</p> <p>5. ANALISA HARGA SATUAN PEKERJAAN</p> <p>Lihat perhitungan dalam FORMULIR STANDAR UNTUK PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN.</p> <p>Didapat Harga Satuan Pekerjaan :</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>Rp. 85,947.32 / M3.</p> </div> <p>6. WAKTU PELAKSANAAN YANG DIPERLUKAN</p> <p>Masa Pelaksanaan : bulan ..</p> <p>7. VOLUME PEKERJAAN YANG DIPERLUKAN</p> <p>Volume pekerjaan : 1.00 M3</p>				

Tabel Lamp 3: Uraian Analisa Harga Satuan Pekerjaan Penyiapan Badan Jalan

No.	U R A I A N	KODE	KOEF.	SATUAN	KET
I.	ASUMSI				
1	Pekerjaan dilaksanakan hanya pada tanah galian				
2	Pekerjaan dilakukan secara mekanis				
3	Lokasi pekerjaan : sepanjang jalan				
4	Kondisi Jalan : jelek / belum padat				
5	Jam kerja efektif per-hari	Tk	7.00	Jam	
6	Faktor Pengembangan Bahan	Fk	1.20		
II.	URUTAN KERJA				
	A. Penyiapan Badan Jalan di daerah galian				
1	Tandem 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 oleh Motor Grader				
3	Sekelompok pekerja akan membantu membersihkan top grade				
III.	PEMAKAIAN BAHAN, ALAT DAN TENAGA				
1.	BAHAN				
	Tidak diperlukan bahan / material				
2.	ALAT				
2.a.	MOTOR GRADER	(E1 3)			
	Panjang operasi grader sekali jalan	Lh	50.00	M	
	Lebar Area Pemasangan	w	3.50	M	
	Lebar Efektif kerja Blade	b	2.60	M	
	Lebar overlap	bo	0.30	M	
	Faktor Efisiensi Alat	Fa	0.83	-	
	Kecepatan rata-rata alat	v	4.00	Km / Jam	
	Jumlah lintasan	n	6.00	lintasan	
	Jumlah lajur lintasan = $w/(b-bo)$	N	2.00	Lajur	
	Waktu siklus				

Tabel Lamp 3: *Lanjutan*

	<p>- Perataan 1 kali lintasan = $Lh : (v \times 1000) \times 60$</p> <p>- Lain-lain</p> <p>Kapasitas Produksi / Jam = $\frac{Lh \times (n(b-bo)+bo) \times Fa \times 60}{N \times n \times Ts1}$</p> <p>Koefisien Alat / m2 = 1 : Q1</p>	<p>T1</p> <p>T2</p> <p>Ts1</p> <p>Q1</p> <p>(E1 3)</p>	<p>0.75</p> <p>1.00</p> <p>1.75</p> <p>581.00</p> <p>0.0017</p>	<p>Menit</p> <p>Menit</p> <p>Menit</p> <p>M2</p> <p>Jam</p>	
2.b.	<p><u>TANDEM / VIBRO ROLLER</u></p> <p>Kecepatan rata-rata alat</p> <p>Lebar Area Pemadatan</p> <p>Lebar efektif pemadatan</p> <p>Jumlah lintasan</p> <p>Lajur lintasan = $w/(b-bo)$</p> <p>Lebar Overlap</p> <p>Faktor efisiensi alat</p> <p>Kapasitas Produksi / Jam = $\frac{(b \times v \times 1000) \times t \times Fa}{n \times N}$</p> <p>Koefisien Alat / m2 = 1 : Q2</p>	<p>(E1 9)</p> <p>v</p> <p>w</p> <p>b</p> <p>n</p> <p>N</p> <p>bo</p> <p>Fa</p> <p>Q2</p> <p>(E1 9)</p>	<p>4.00</p> <p>3.50</p> <p>1.48</p> <p>6.00</p> <p>3.00</p> <p>0.30</p> <p>0.83</p> <p>40.95</p> <p>0.0244</p>	<p>Km / jam</p> <p>M</p> <p>M</p> <p>lintasan</p> <p>Lajur</p> <p>M</p> <p>-</p> <p>M2</p> <p>Jam</p>	
2.dc	<p><u>ALAT BANTU</u></p> <p>Diperlukan alat-alat bantu kecil</p> <p>Sekop</p> <p>3. TENAGA</p> <p>Produksi menentukan : MOTOR GRADER</p> <p>Produksi Pekerjaan / hari = $Tk \times Q1$</p> <p>Kebutuhan tenaga :</p> <p>- Pekerja</p> <p>- Mandor</p> <p>Koefisien tenaga / M2</p> <p>- Pekerja = $(Tk \times P) : Qt$</p> <p>- Mandor = $(Tk \times M) : Qt$</p>	<p>Q1</p> <p>Qt</p> <p>P</p> <p>M</p> <p>(L0 1)</p> <p>(L0 2)</p>	<p>581.00</p> <p>4,067.00</p> <p>2.00</p> <p>1.00</p> <p>0.0034</p> <p>0.0017</p>	<p>M2/Jam</p> <p>M2</p> <p>Orang</p> <p>Orang</p> <p>Jam</p> <p>Jam</p>	
4.	<p>HARGA DASAR SATUAN UPAH, BAHAN DAN ALAT</p> <p>Lihat lampiran.</p>				

Tabel Lamp 3: *Lanjutan*

<p>5.</p>	<p>ANALISA HARGA SATUAN PEKERJAAN</p> <p>Lihat perhitungan dalam FORMULIR STANDAR UNTUK PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN. Didapat Harga Satuan Pekerjaan :</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>Rp. 6,116.08 / M2</p> </div>				
<p>6.</p>	<p>WAKTU PELAKSANAAN YANG DIPERLUKAN Masa Pelaksanaan : bulan</p>				
<p>7.</p>	<p>VOLUME PEKERJAAN YANG DIPERLUKAN Volume pekerjaan : 1.00 M2</p>				

Tabel Lamp 4: Uraian Analisa Harga Satuan Pekerjaan Lapis Pondasi Agregat Kelas A

No.	U R A I A N	KODE	KOEF.	SATUAN	KET
I.	ASUMSI				
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	8.73	KM	
5	Tebal lapis agregat padat	t	0.20	M	
6	Berat isi padat	Bip	1.78	ton/m3	
7	Jam kerja efektif per-hari	Tk	7.00	Jam	
8	Proporsi - Fraksi Pecah Mesin 5-10 & 10-20 Campuran : & 20-30	25-10&10-20&20-30	69.85	%	
	- Pasir Urug (PI ≤ 6%, LL ≤ 25%)	PU	30.15	%	
9	Berat Isi Agregat (lepas)	Bil	1.45	ton/m3	
	Faktor kehilangan - Agregat A	Fh1	1.05		
II.	URUTAN KERJA				
1	Penyiapan formasi kondisi eksisting.				
2	Wheel Loader memuat material Lapis Pondasi Agregat ke dalam Dump Truck di Base Camp.				
3	Dump Truck mengangkut Lapis Pondasi Agregat Kelas A dng kadar air yg memenuhi ke lokasi pekerjaan dan dihampar dengan Motor Grader				
4	Hamparan agregat dipadatkan dengan Vibratory Roller.				
5	Selama pemadatan, sekelompok pekerja akan merapikan tepi hamparan dengan menggunakan Alat Bantu.				
6	Bahan yang tidak terjangkau mesin gilas, harus dipadatkan dengan trimbis mekanis atau pemadat lain yang disetujui.				
7	Pemadatan dilanjutkan sampai seluruh lokasi terpadatkan rata.				
III.	PEMAKAIAN BAHAN, ALAT, DAN TENAGA				
1.	BAHAN				
	- Agregat A = 1 M3 x (Bip/Bil) x Fh	(M26)	1.289	M3	
2.	ALAT				
2.a.	<u>WHEEL LOADER</u>	(E15)			
	Kapasitas bucket	V	1.50	M3	
	Faktor bucket	Fb	0.85	-	
	Faktor Efisiensi alat	Fa	0.83	-	

Tabel Lamp 4: *Lanjutan*

	Waktu Siklus : - Memuat dan lain-lain	Ts1	0.45	menit	
	Kap. Prod. / jam = $\frac{V \times F_b \times F_a \times 60}{T_{s1} \times \text{Bip/Bil}}$	Q1	114.94	M3	
	Koefisien Alat / M3 = 1 : Q1	(E15)	0.0087	jam	
2.b.	DUMP TRUCK 6-8 M3	(E09)			
	Kapasitas bak	V	8.00	M3	
	Faktor Efisiensi alat	Fa	0.83	-	
	Kecepatan rata-rata bermuatan	v1	20.00	KM/jam	
	Kecepatan rata-rata kosong	v2	40.00	KM/jam	
	Waktu Siklus :				
	- Waktu memuat = $V \times 60 / Q1 \times \text{Bil}$	T1	2.88	menit	
	- Waktu tempuh isi = $(L : v1) \times 60$ menit	T2	26.18	menit	
	- Waktu tempuh kosong = $(L : v2) \times 60$ menit	T3	13.09	menit	
	- lain-lain	T4	2.00	menit	
		Ts2	44.14	menit	
	Kap. Prod. / jam = $\frac{V \times F_a \times 60}{T_{s2} \times \text{Bip/Bil}}$	Q2	7.35	M3	
	Koefisien Alat / M3 = 1 : Q2	(E09)	0.1360	jam	
2.c.	MOTOR GRADER	(E13)			
	Panjang hamparan	Lh	50.00	M	
	Lebar hamparan total (untuk menentukan jumlah lintasan)	W	3.50	M	
	Lebar kerja blade	b	2.60	M	
	Faktor Efisiensi alat	Fa	0.80	-	
	Kecepatan rata-rata alat	v	4.00	KM/jam	
	Jumlah lintasan	n	4.00	lintasan	
	Lebar Overlap	bo	0.20	M	
	Lajur lintasan ($N = W / (b - b_o)$)	N	2.00		
	Waktu Siklus :	Ts3			
	- Perataan 1 lintasan = $L_h : (v \times 1000) \times 60$	T1	0.75	menit	
	- Lain-lain	T2	0.10	menit	
		Ts3	0.85	menit	
	Kap.Prod. / jam = $\frac{L_h \times (N(b-b_o)+b_o) \times t \times F_a \times 60}{n \times T_{s3}}$	Q3	1,044.7 1	M3	
	Koefisien Alat / M3 = 1 : Q3	(E13)	0.0010	jam	
2.d.	VIBRATORY ROLLER	(E19a)			
	Kecepatan rata-rata alat	v	4.00	KM/jam	
	Lebar lajur lalu lintas	W	3.50	M	
	Lebar roda alat pemadat	b	1.68	M	

Tabel Lamp 4: *Lanjutan*

	<p>Lebar overlap</p> <p>Lebar efektif pemadatan ($be = b - bo$)</p> <p>Jumlah lintasan</p> <p>Lajur lintasan ($N = W/(b-bo)$)</p> <p>Faktor Efisiensi alat</p> <p>Kap.Prod. / jam = $\frac{(v \times 1000) \times (N(b-bo)+bo) \times t \times Fa}{n \times N}$</p> <p>Koefisien Alat / M3 = 1 : Q4</p>	<p>bo</p> <p>be</p> <p>n</p> <p>N</p> <p>Fa</p> <p>Q4</p> <p>(E19)</p>	<p>0.20</p> <p>1.48</p> <p>10.00</p> <p>3.00</p> <p>0.83</p> <p>102.70</p> <p>0.0097</p>	<p>M</p> <p>M</p> <p>lintasan</p> <p>-</p> <p>M3</p> <p>Jam</p>	
2.e.	<p>ALAT BANTU</p> <p>Diperlukan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kereta dorong - Sekop - Garpu - Terpal <p>3. TENAGA</p> <p>Produksi menentukan : VIBRATORY ROLLER</p> <p>Produksi agregat / hari = $Tk \times Q4$</p> <p>Kebutuhan tenaga :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pekerja - Mandor <p>Koefisien tenaga / M3 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pekerja = $(Tk \times P) : Qt$ - Mandor = $(Tk \times M) : Qt$ 	<p>Q4</p> <p>Qt</p> <p>P</p> <p>M</p> <p>(L01)</p> <p>(L03)</p>	<p>102.70</p> <p>718.89</p> <p>8.00</p> <p>1.00</p> <p>0.0779</p> <p>0.0097</p>	<p>M3/jam</p> <p>M3</p> <p>orang</p> <p>orang</p> <p>jam</p> <p>jam</p>	
4.	<p>HARGA DASAR SATUAN UPAH, BAHAN DAN ALAT</p> <p>Lihat lampiran.</p> <p>5. ANALISA HARGA SATUAN PEKERJAAN</p> <p>Lihat perhitungan dalam FORMULIR STANDAR UNTUK PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN.</p> <p>Didapat Harga Satuan Pekerjaan :</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>Rp. 632,839.79 / M3</p> </div> <p>6. WAKTU PELAKSANAAN YANG DIPERLUKAN</p> <p>Masa Pelaksanaan : bulan</p> <p>7. VOLUME PEKERJAAN YANG DIPERLUKAN</p> <p>Volume pekerjaan : 1.00 M3</p>				

Tabel Lamp 5: Uraian Analisa Harga Satuan Pekerjaan Laston Lapis Aus (AC-WC)

No.	URAIAN	KODE	KOEF.	SATUAN	KET
I.	ASUMSI				
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	8.73	KM	
5	Tebal Lapis (AC-WC) padat	t	0.04	M	
6	Jam kerja efektif per-hari	Tk	7.00	Jam	
7	Faktor kehilangan material : - Agregat - Aspal	Fh1 Fh2	1.05 1.03	- -	
8	Berat isi Agregat (padat)	Bip	1.45	ton/m3	
9	Berat Isi Agregat (lepas)	Bil	1.32	ton/m3	
10	Komposisi campuran AC-WC :				
	- Agr Pch Mesin 5 - 10 & 10 - 15 mm	5-10&10-15	40.30	%	
	- Agregat Pecah Mesin 0 - 5 mm	0-5	52.71	%	
	- Semen	FF	0.94	%	
	- Asphalt	As	6.05	%	
	- Anti Stripping Agent	Asa	0.30	%As	
11	Berat isi bahan :				
	- AC-WC	D1	2.29	ton / M3	
	- Agr Pch Mesin 5 - 10 & 10 - 15 mm	D2	1.32	ton / M3	
	- Agr Pch Mesin 0 - 5 mm	D3	1.32	ton / M3	
12	Jarak Stock pile ke Cold Bin	I	0.05	km	
II.	URUTAN KERJA				
1	Wheel Loader memuat Agregat ke dalam Cold Bin AMP.				
2	Agregat, aspal, dan bahan anti pengelupasan dicampur dan dipanaskan dengan AMP untuk dimuat langsung kedalam Dump Truck dan diangkut ke lokasi pekerjaan.				
3	Campuran panas AC dihampar dengan Finisher dan dipadatkan dengan Tandem (awal dan akhir) & Pneumatic Tire Roller (antara).				
4	Selama pemadatan, sekelompok pekerja akan merapikan tepi hamparan dengan menggunakan Alat Bantu.				
III.	PEMAKAIAN BAHAN, ALAT DAN TENAGA				
1.	BAHAN				
1.a.	Agr 5-10 & 10-15 = ("5-10&10-15" x Fh1) : D2	(M92)	0.3206	M3	
1.b.	Agr 0-5 = ("0-5" x Fh1) : D3	(M91)	0.4193	M3	
1.c.	Semen = (FF x Fh2) x 1000	(M12)	9.6820	Kg	
1.d.	Aspal = (As x Fh2) x 1000	(M10)	62.3150	Kg	

Tabel Lamp 5: *Lanjutan*

2.	ALAT				
	2.a.	<u>WHEEL LOADER</u>	(E15)		
		Kapasitas bucket	V	1.50	M3
		Faktor bucket	Fb	0.85	-
		Faktor efisiensi alat	Fa	0.83	-
		Waktu Siklus $T1 + T2 + T3$	Ts1		
		- Kecepatan maju rata rata	Vf	15.00	km/jam
		- Kecepatan kembali rata rata	Vr	20.00	km/jam
		- Muat ke Bin = $(l \times 60) / Vf$	T1	0.20	menit
		- Kembali ke Stock pile = $(l \times 60) / Vr$	T2	0.15	menit
		- Lain - lain (waktu pasti)	T3	0.10	menit
			Ts1	0.45	menit
		Kap. Prod. / jam = $\frac{V \times Fb \times Fa \times 60 \times Bil}{Ts1}$	Q1	186.25	ton
		Koefisien Alat/ton = 1 : Q1	(E15)	0.0054	Jam
	2.b.	<u>ASPHALT MIXING PLANT (AMP)</u>		(E01)	
		Kapasitas produksi	V	60.00	ton / Jam
		Faktor Efisiensi alat	Fa	0.83	-
		Kap.Prod. / jam = $V \times Fa$	Q2	49.80	ton
	Koefisien Alat/ton = 1 : Q2	(E01)	0.0201	Jam	
2.c.	<u>GENERATORSET (GENSET)</u>		(E12)		
		Kap.Prod. / Jam = SAMA DENGAN AMP	Q3	49.80	ton
	Koefisien Alat/ton = 1 : Q3	(E12)	0.0201	Jam	
2.d.	<u>DUMP TRUCK (DT)</u>		(E09)		
		Kapasitas bak	V	8.00	M3
		Faktor Efisiensi alat	Fa	0.83	-
		Kecepatan rata-rata bermuatan	v1	40.00	KM / Jam
		Kecepatan rata-rata kosong	v2	60.00	KM / Jam
		Kapasitas AMP / batch	Q2b	1.00	ton
		Waktu menyiapkan 1 batch AC-BC	Tb	1.00	menit
		Waktu Siklus	Ts2		
		- Mengisi Bak = $(V : Q2b) \times Tb$	T1	8.00	menit
		- Angkut = $(L : v1) \times 60$ menit	T2	13.09	menit
		- Tunggu + dump + Putar	T3	15.00	menit
		- Kembali = $(L : v2) \times 60$ menit	T4	8.73	menit
			Ts2	44.81	menit
		Kap.Prod. / jam = $\frac{V \times Fa \times 60 \times D1}{Ts2}$	Q4	20.36	ton
		Koefisien Alat/ton = 1 : Q4	(E09)	0.0491	Jam

Tabel Lamp 5: Lanjutan

2.e.	<u>ASPHALT FINISHER</u>	(E02)			
	Kecepatan menghampar	V	5.00	m/menit	
	Faktor efisiensi alat	Fa	0.83	-	
	<u>Lebar hamparan</u>	b	3.50	meter	
	Kap.Prod. / jam = $V \times b \times 60 \times Fa \times t \times D1$	Q5	79.83	ton	
Koefisien Alat/ton = 1 : Q5	(E02)	0.0125	Jam		
2.f.	<u>TANDEM ROLLER (8-10 TON)</u>	(E17a)			
	Kecepatan rata-rata alat	v	4.00	Km / Jam	
	Lebar efektif pemadatan	b	1.68	M	
	Jumlah lintasan	n	6.00	lintasan	
	Lajur lintasan = $w / (b - b_o)$	N	3.00		
	Faktor Efisiensi alat	Fa	0.83	-	
	Lebar Overlap	bo	0.20	M	
	Apabila $N \leq 1$				
	Kap. Prod. / jam = $\frac{(v \times 1000) \times b \times t \times Fa \times D1}{n}$	Q6	0.0000	ton	
	Apabila $N > 1$				
Kap.Prod. / jam = $\frac{(v \times 1000) \times (N(b-b_o)+b_o) \times t \times Fa \times D1}{n \times N}$		78.39			
Koefisien Alat/ton = 1 : Q6	(E17a)	0.0128	Jam		
2.g.	<u>PNEUMATIC TIRE ROLLER</u>	(E18)			
	Kecepatan rata-rata	v	10.00	KM / jam	
	Lebar efektif pemadatan	b	2.29	M	
	Jumlah lintasan	n	14.00	lintasan	
	Lajur lintasan	N	2.00		
	Lebar Overlap	bo	0.20	M	
	Faktor Efisiensi alat	Fa	0.83	-	
	Kap.Prod. /jam = $\frac{(v \times 1000) \times (N(b-b_o)+b_o) \times t \times Fa \times D1}{n \times N}$	Q7	118.93	ton	
Koefisien Alat/ton = 1 : Q7	(E18)	0.0084	Jam		
2.h.	<u>ALAT BANTU</u> - Rambu - Kereta dorong - Sekop - Garpu - Tongkat Kontrol ketebalan hamparan				
3.	TENAGA				
	Produksi menentukan : A M P	Q2	49.80	ton / Jam	
	Produksi AC-WC / hari = Tk x Q2	Qt	348.60	ton	

Tabel Lamp 5: *Lanjutan*

	Kebutuhan tenaga : - Pekerja - Mandor Koefisien Tenaga / ton : - Pekerja = $(Tk \times P) / Qt$ - Mandor = $(Tk \times M) / Qt$	P M (L01) (L03)	10.00 1.00 0.2008 0.0201	orang orang Jam Jam	
4.	HARGA DASAR SATUAN UPAH, BAHAN DAN ALAT Lihat lampiran.				
5.	ANALISA HARGA SATUAN PEKERJAAN Lihat perhitungan dalam FORMULIR STANDAR UNTUK PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN. Didapat Harga Satuan Pekerjaan : <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> Rp. 1,007,454.11/ ton </div>				
6.	WAKTU PELAKSANAAN YANG DIPERLUKAN Masa Pelaksanaan : bulan				
7.	VOLUME PEKERJAAN YANG DIPERLUKAN Volume pekerjaan : 1.00 ton				

Tabel Lamp 6: Rekapitulasi (Bill Of Quantity) Peningkatan Ruas Jalan Simalas Kec. Sipispis Kab. Serdang Bedagai

DAFTAR KUANTITAS DAN HARGA
(KAJIAN TEKNIS LAPANGAN)

No. Kontrak : 08/SPP-PEN/BM-SB/X/2021
 Tanggal Kontrak : 13 Oktober 2021
 SPMK Tanggal : 14 Oktober 2021
 Nama Paket : Peningkatan Ruas Jalan Simalas - Batas Kabupaten Simalungun dan Ruas Jalan Bandar Bejambu - Simalas (PEN)
 Lokasi : Kec. Sipispis
 Penyedia Jasa : PT. Daffaa Buana Sakti
 Konsultan Supervisi : PT. Berlian Jaya Mandiri Konsultan

No. Divisi	Uraian Pekerjaan	Satuan	Kontrak Awal				Pekerjaan Tambah (+), Kurang (-)				Kajian Teknis Lapangan			K.E.T.	
			Volume	Harga Satuan (Rp.)	Total Harga (Rp.)	Bobot (%)	Volume Tambah (+)	Volume Kurang (-)	Total Harga Tambah (+) (Rp.)	Total Harga Kurang (-) (Rp.)	Volume	Total Harga (Rp.)	Bobot (%)		
DIV.1	UMUM														
1.2	Mobilisasi	Ls	1.00	41,000,000.00	41,000,000.00	0.198	-	-	-	-	1.00	41,000,000.00	0.198		
1.8.(1)	Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas	Ls	1.00	4,000,000.00	4,000,000.00	0.019	-	-	-	-	1.00	4,000,000.00	0.019		
1.19	Keselamatan dan kesehatan kerja	Ls	1.00	8,000,000.00	8,000,000.00	0.039	-	-	-	-	1.00	8,000,000.00	0.039		
DIV.2	PEKERJAAN DRAINASE														
2.1.(1)	Galian untuk Selokan Drainase dan Saluran Air	M3	1,371.70	57,956.66	79,499,150.52	0.384	-	704.66	-	40,839,740.04	667.04	38,659,410.49	0.187		
2.2.(1)	Pasangan Batu dengan Mortar	M3	673.38	1,447,099.22	974,447,672.76	4.710	-	127.06	-	183,868,426.89	546.32	790,579,245.87	3.821		
2.2.(15)	Gorong-gorong Kotak Beton Bertulang, uk. dalam 100 x	M	8.00	4,438,243.41	35,505,947.28	0.172	-	-	-	-	8.00	35,505,947.28	0.172		
2.2.(18)	Gorong-gorong Kotak Beton Bertulang, uk. dalam 150 x	M	11.00	9,439,593.41	103,835,527.51	0.502	-	-	-	-	11.00	103,835,527.51	0.502		
DIV.3	PEKERJAAN TANAH & GEOSINTETIK														
3.2.(2a)	Timbunan Pilihan dari sumber galian	M3	4,985.00	631,256.52	3,146,813,752.20	15.210	-	2,095.90	-	1,323,049,239.37	2,889.10	1,823,764,512.83	8.815		
3.3.(1)	Penyiapan Badan Jalan	M2	46,062.50	2,720.86	125,329,613.75	0.606	4,180.00	-	11,373,194.80	-	50,242.50	136,702,808.55	0.661		
DIV.5	PERK BERBUTIR & PERK BETON SEMEN														
5.1.(1)	Lapis Pondasi Agregat Kelas A	M3	9,212.50	899,584.10	8,287,418,521.25	40.058	773.00	-	695,378,509.30	-	9,985.50	8,982,797,030.55	43.419		
DIV.6	PERKERASAN ASPAL														
6.1 (1)	Lapis Resap Pengikat - Aspal Cair/Emulsi	Ltr	50,668.75	14,067.28	712,771,493.50	3.445	4,251.50	-	59,807,040.92	-	54,920.25	772,578,534.42	3.734		
6.3(5a)	Laston Lapis Aus (AC-WC)	Ton	4,276.73	1,545,442.07	6,609,438,464.03	31.947	388.10	-	599,786,067.37	-	4,664.83	7,209,224,531.40	34.846		
6.3.(8)	Bahan anti pengelupasan	Kg	795.62	82,915.00	65,968,832.30	0.319	72.20	-	5,986,463.00	-	867.82	71,955,295.30	0.348		
DIV.7	STRUKTUR														
7.1 (7a)	Beton Struktur fc' 20 Mpa	M3	25.00	3,035,641.43	75,891,035.75	0.367	53.75	-	163,165,726.86	-	78.75	239,056,762.61	1.155		
7.3 (1)	Baja Tulangan Polos Bj TP 280	Kg	544.90	22,107.32	12,046,278.67	0.058	1,171.85	-	25,906,462.94	-	1,716.75	37,952,741.61	0.183		
7.9.(1)	Pasangan Batu	M3	196.50	1,542,278.53	303,057,731.15	1.465	-	23.64	-	36,459,464.45	172.86	266,598,266.70	1.289		
7.15.(2)	Pembongkaran Beton	M3	4.80	548,464.95	2,632,631.76	0.013	-	-	-	-	4.80	2,632,631.76	0.013		
DIV.9	PEKERJAAN HARIAN DAN PEKERJAAN LAIN-LAIN														
9.2.(1)	Marka Jalan Termoplastik	M2	533.91	189,291.45	101,064,598.07	0.489	120.52	-	22,813,405.55	-	654.43	123,878,003.62	0.599		
Jumlah Nilai Pekerjaan					20,688,721,250.50	100.00			1,584,216,870.75	1,584,216,870.75		20,688,721,250.50	100.00		
PPN 10 %					2,068,872,125.05				158,421,687.07	158,421,687.07		2,068,872,125.05			
Jumlah Total					22,757,593,375.50				1,742,638,557.82	1,742,638,557.82		22,757,593,375.50			
Pembulatan					22,757,593,000.00			TAMBAH/KURANG DANA				22,757,593,000.00			

Disetujui Oleh :
 Pejabat Pembuat Komitmen (PPK)
 Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang
 Kabupaten Serdang Bedagai

Diperiksa Oleh :
 Direksi Lapangan
 Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang
 Kabupaten Serdang Bedagai

Diperiksa Oleh :
 Konsultan Supervisi
 PT. Berlian Jaya Mandiri Konsultan

Diajukan Oleh :
 Penyedia Jasa
 PT. Daffaa Buana Sakti

Abdul Rahman Purba, ST, M.AP
 NIP. 19860108 201001 1 022

Frisco Nescolens Manik, ST
 NIP. 19801205 200502 1 004

Richard Simangunsong, ST
 Site Engineer

Anwar Efendi
 Direktur I



Gambar Lamp 1: Foto Lokasi Pekerjaan Peningkatan Ruas Jalan Simlas



Gambar Lamp 2: Foto Lokasi Pekerjaan Peningkatan Ruas Jalan Simlas



Gambar Lamp 3: Foto Lokasi Pekerjaan Peningkatan Ruas Jalan Simalas



Gambar Lamp 4: Foto Lokasi Pekerjaan Peningkatan Ruas Jalan Simalas



Gambar Lamp 5: Foto Lokasi Pekerjaan Peningkatan Ruas Jalan Simalas



Gambar Lamp 6: Foto Lokasi Pekerjaan Peningkatan Ruas Jalan Simalas



Gambar Lamp 7: Foto Lokasi Pekerjaan Peningkatan Ruas Jalan Simalas



Gambar Lamp 8: Foto Lokasi Pekerjaan Peningkatan Ruas Jalan Simalas

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DAFTAR DIRI PESERTA

Nama Lengkap : Misbahul Munir
Panggilan : Misba
Tempat/Tanggal Lahir : Tanjung Beringin / 14 Desember 2000
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Alamat : Jalan Mesjid, Kecamatan Tanjung Beringin,
Kabupaten Serdang Bedagai
Agama : Islam
Nama Orang Tua
Ayah : Mahfid Mulla
Ibu : Yuswani
No. HP : 085831265468
E-Mail : misbahul1412@gmail.com

RIWAYAT PENDIDIKAN

Nomor Pokok Mahasiswa : 1807210028
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Alamat Perguruan Tinggi : Jln.Kapten Muchtar Basri BA. No. 3 Medan 20238

No	Tingkat Pendidikan	Nama dan Tempat	Tahun Kelulusan
1	SD	SD Negeri 102048 Tanjung Beringin	2012
2	SMP	SMP Negeri 4 Tanjung Beringin	2015
3	SMA	SMA Negeri 1 Tanjung Beringin	2018
4	Melanjutkan Kuliah di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Tahun 2018 Sampai Selesai		