

TUGAS AKHIR

**ANALISA PENGGUNAAN PRIME COAT DAN ESTIMASI
BIAYA PADA PEMBUATAN JALAN BARU DI JALAN
KAPTEN SUMARSONO**

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

Disusun Oleh :

MUHAMMAD AZLY SYAHPUTRA SIREGAR
1807210156



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2022**

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas Akhir ini diajukan oleh

Nama : Muhammad Azly Syahputra Siregar
NPM : 1807210156
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Analisa Penggunaan Prime Coat dan Estimasi
Biaya pada Pembuatan Jalan Baru di Jalan
Kapten Sumarsono
Bidang Ilmu : Transportasi

**DISETUJUI UNTUK DISAMPAIKAN
KEPADA PANITIA UJIAN SKRIPSI**

Medan, 6 Oktober 2022

Dosen Pembimbing



Ir. Sri Asfiati, M.T

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir ini diajukan oleh:

Nama : Muhammad Azly Syahputra Siregar
NPM : 1807210156
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Analisa Penggunaan Prime Coat dan
Estimasi Biaya pada Pembuatan Jalan Baru
di Jalan Kapten Sumarsono
Bidang Ilmu : Transportasi

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim 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, 6 Oktober 2022

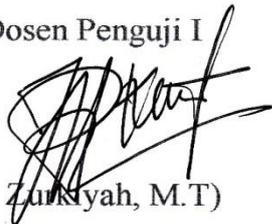
Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Pembimbing



Ir. Sri Asfiati, M.T

Dosen Penguji I



(Ir. Zulkriyah, M.T)

Dosen Penguji II



(Assoc. Prof. Dr. Fahrizal Zulkarnain, M.Sc.)

Program Studi Teknik Sipil

Ketua,



(Assoc. Prof. Dr. Fahrizal Zulkarnain, M.Sc.)

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Lengkap : Muhammad Azly Syahputra Siregar

Tempat /Tanggal Lahir : Pematang Siantar, 26 Maret 1999

NPM : 1807210156

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul:

“Analisa Penggunaan Prime Coat dan Estimasi Biaya pada Pembuatan Jalan Baru di Jalan Kapten Sumarsono”.

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 hakekatnya 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 dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik.

Medan, 6 Oktober 2022



Yang Menyatakan

Muhammad Azly Syahputra Siregar

ABSTRAK

ANALISA PENGGUNAAN PRIME COAT DAN ESTIMASI BIAYA PADA PEMBUATAN JALAN BARU DI JALAN KAPTEN SUMARSONO

Muhammad Azly Syahputra Siregar

1807210156

Ir. Sri Asfiati MT

Perkerasan jalan lentur (hotmix) berfungsi untuk menerima beban lalu-lintas dan menyebarkannya ke lapisan di bawahnya. Di dalam pelaksanaannya, beban lalu-lintas diterima oleh perkerasan lentur, pertama oleh lapisan permukaan/ penutup (surface course), selanjutnya disebarkan ke lapisan dibawahnya yaitu lapisan pondasi atas (base course), lapisan pondasi bawah (subbase course) dan lapisan tanah dasar (sub grade). Untuk menaikkan pelayanan infrastruktur jalan dan meningkatkan kegiatan berlalu lintas, dibutuhkan kapasitas jalan yang relative besar agar jalan dapat melayani lalu lintas dengan baik. Bahan pengikat umumnya terdiri dari aspal penetrasi 80/100 atau 60/70 yang di leburkan menggunakan minyak tanah. Pada tahap priming juga dilakukan perkiraan biaya pembuatan permukaan jalan, biaya pekerjaan adalah total volume setiap struktur. Dikalikan menggunakan harga satuan dasar pekerjaan. Harga lapis resap pengikat (*Prime Coat*) adalah Rp 18.011.708 l/m². Pada pembangunan jalan di Jalan Kapten Sumarsono, koefisien pelapisan yg digunakan merupakan 1,0 l/m². Waktu tunggu maksimum untuk Prime Coat adalah 1 hari setelah di hamparkan di atas subgrade. Tujuannya agar air hujan tidak masuk ke dalam substrat bergradasi sebelum campuran aspal ditebar. Jumlah pemakaian Prime Coat yang diperlukan pada pembangunan jalan baru di Jalan Kapten Sumarsono STA 0 + 000 - 1 + 650 adalah 14.850 liter/m² sesuai dengan hasil perhitungan, harga Prime coat adalah Rp 18.011.708 l/m². Adapun gaji pekerja pada 1 hari kerja ialah Rp 483.000,00.

Kata Kunci : Perkerasan lentur, Prime Coat , Estimasi biaya

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE USE PRIME COAT AND COST ESTIMATION ON THE BUILDING OF A NEW ROAD IN JALAN KAPTEN SUMARSONO

Muhammad Azly Syahputra Siregar

1807210156

Ir. Sri Asfiati MT

Flexible pavement (hotmix) serves to accept the traffic load and distribute it to the layer below it. In its implementation, the traffic load is received by the flexible pavement, first by the surface layer (surface course), then it is distributed to the layers below, namely the base course, the subbase course and the subgrade layer (base course). sub grade). To improve road infrastructure services and increase traffic activities, a relatively large road capacity is needed so that the road can serve traffic well. The binder generally consists of 80/100 or 60/70 penetration bitumen melted using kerosene. In the priming stage, an estimate of the cost of road surface construction is also carried out, the work cost is the total volume of each structure. Multiply using the base unit price of work. The price of the impregnated binder (Prime Coat) is Rp. 18,011,708 l/m². In the construction of the road Kapten Sumarsono, the coating coefficient used is 1.0 l/m². The maximum waiting time for Prime Coat is 1 day after being laid over the subgrade. The goal is that rainwater does not enter the graded substrate before the asphalt mixture is spread. The amount of Prime Coat required for the construction of a new road on Jalan Captain Sumarsono STA 0 + 000 - 1 + 650 is 14,850 liters/m² according to the calculation results, the price of Prime coat is Rp 18,011,708 l/m². The salary of workers on 1 working day is Rp. 483,000.00.

Keywords: Flexible Pavement, Prime Coat, Cost Estimation

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

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 “Analisa Penggunaan Prime Coat dan Estimasi Biaya pada Pembuatan Jalan Baru di Jalan Kapten Sumarsono” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU).

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

1. Ibu Ir. Sri Asfiati, M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak menyediakan waktu, tenaga dan pemikiran untuk mengarahkan, membimbing dalam penyelesaian skripsi ini.
2. Ibu Ir. Zurkiyah, M.T. selaku Dosen Penguji I Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak Assoc Prof. Dr. Fahrizal Zulkarnain, M.Sc. Ph.D . selaku Dosen Penguji II Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
4. Ibu Rizki Efrida, S.T, M.T selaku sekertaris Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Bapak Munawar Alfansury Siregar, ST, M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Seluruh Dosen dan staf pengajar Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Yang telah membimbing dan mendidik sejak dari semester awal sampai berakhirnya masa studi jurusan Teknik Sipil.

7. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
8. Tercinta dan Tersayang kepada keluarga besar : Kedua Orang tua yang telah memberikan kasih sayang dan cinta serta memberikan dorongan semangat dan nasehat serta bantuan moril dan material selama ini sehingga selesai proses penyusunan skripsi ini.
9. Kepada seluruh Teman dan Seluruh keluarga besar Jurusan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

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

Medan, 30 September 2022

Muhammad Azly Syahputra Siregar

1807210156

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Ruang Lingkup Penelitian	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pengertian Jalan	5
2.2 Klasifikasi Jalan	5
2.2.1 Klasifikasi Kelas Jalan	5
2.2.2 Bagian-Bagian Jalan	7
2.2.3 Komponen Penampang Melintang	8
2.2.4 Lajur	9
2.2.5 Bahu jalan	10
2.3 Perencanaan Perkerasan Jalan	11
2.3.1 Jenis konstruksi perkerasan	12
2.3.2 Kriteria konstruksi perkerasan jalan	12
2.3.3 Perkerasan Lentur	13
2.3.4 Sifat Perkerasan Lentur	16
2.3.5 Jenis Struktur Perkerasan Lentur	18
2.4 Kapasitas Ruas Jalan	19

2.4.1 Umur Rencana	19
2.4.2 Lalu Lintas	20
2.4.2.1 Analisis Volume Lalu Lintas	21
2.4.2.2 Pertumbuhan Lalu Lintas	22
2.4.2.3 Lalu Lintas Pada Lajur Rencana	23
2.4.2.4 Faktor Ekuivalen Beban (<i>Vehicle DamageFactor</i>)	24
2.4.2.5 Beban Sumbu Standar Kumulatif	24
2.4.2.6 Menentukan Jenis Perkerasan	25
2.4.2.7 Menentukan Desain Pondasi	26
2.4.2.8 Desain Tebal Perkerasan	37
2.5 Pelaksanaan Pekerjaan Lapis Resap Pengikat (Prime Coat)	31
2.5.1 Persiapan	31
2.5.2 Penyiapan Formasi Pekerjaan	32
2.5.3 Penyemprotan	32
2.5.4 Pengukuran	33
2.5.5 Pemeriksaan	33
2.5.6 Cek kesesuaian	33
2.5.7 Perbaikan	33
2.5.8 Pemeliharaan	34
2.5.9 Peralatan	34
2.5.10 Kesehatan dan Keselamatan Kerja	34
2.5.11 Tenaga kerja	34
2.6 Rencana Anggaran Biaya	34
2.6.1 Pengertian Rencana Anggaran Biaya	34
2.6.2 Tujuan Rencana Anggaran Biaya	35
2.6.3 Fungsi Rencana Anggaran Biaya	35
2.6.4 Analisis Harga Satuan Dasar (HSD)	35
2.6.5 Perhitungan HSD Tenaga Kerja	35
BAB 3 METODE PENELITIAN	37
3.1 Persiapan	37
3.2 Identifikasi Masalah	37
3.3 Bagan Alir Penelitian	38

3.4	Pengumpulan Data	39
3.5	Analisa Data	40
3.6	Wilayah Pekerjaan	40
3.7	Informasi Proyek	41
3.8	Data Proyek	41
3.9	Data Lalu Lintas	42
3.10	Data Pekerjaan Prime Coat	42
3.11	Analisa Data Harga Satuan	43
3.11.1	Analisa Data Harga Satuan Upah	43
BAB 4 ANALISA DATA		45
4.1	Penggunaan Lapis Resap Pengikat	45
4.1.1	Pekerjaan Prime Coat (Lapis Resap Pengikat	47
4.2	Harga Satuan Upah	48
4.3	Perhitungan Analisa Harga Pada Rencana Anggaran Biaya	50
4.4	Perhitungan Pengeluaran Pada Rencana Anggaran Biaya	50
4.1.1	Perhitungan Upah	50
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		52
5.1	Kesimpulan	52
5.2	Saran	52
DAFTAR PUSTAKA		xii
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Klasifikasi Jalan	6
Tabel 2.2	Golongan Medan Jalan	7
Tabel 2.3	Lebar Lajur Ideal	10
Tabel 2.4	Umur Rancangan Jalan Baru	19
Tabel 2.5	Klasifikasi Kendaraan Berdasarkan Jenis Nya	20
Tabel 2.6	Faktor Laju Pertumbuhan Lalu Lintas (i)(%)	22
Tabel 2.7	Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas	22
Tabel 2.8	Faktor Distribusi Laju	23
Tabel 2.9	Pengumpulan Data Beban Gandar	24
Tabel 2.10	Pemilihan Jenis Perkerasan	25
Tabel 2.11	Desain Pondasi Jalan Minimum	26
Tabel 2.12	Desain Perkerasan Lentur Opsi Biaya Minimum Dengan CTB	27
Tabel 2.13	Lapis Perkerasan Lentur Dengan HRS	28
Tabel 2.14	Desain Perkerasan Lentur Aspal Dengan Lapisan Pondasi	29
Tabel 3.1	Inventaris Sumber Data Penelitian	39
Tabel 3.2	Data perencanaan lalu lintas Jalan Kapten Sumarsono	42
Tabel 3.3	Data Lalu Lintas arus Jalan Kapten Sumarsono	42
Tabel 3.4	Data Pekerjaan Prime Coat	42
Tabel 3.5	Daftar Harga Satuan Pekerjaan	44
Tabel 4.1	Jadwal Dan Perhitungan Penghampran Prime Coat	45
Tabel 4.2	Data Harga Upah Pekerjaan Prime Coat	48
Tabel 4.3	Penghampran Prime Coat	49
Tabel 4.4	Analisa Pekerjaan Lapis Resap Pengikat Dan Analisa AHSP	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Kemiringan melintang jalan normal	10
Gambar 2.2	Bahu jalan	11
Gambar 2.3	Lapisan konstruksi perkerasan lentur	14
Gambar 2.4	Struktur perkerasan lentur	18
Gambar 2.5	Proses pekerjaan Prime Coat	31
Gambar 3.1	Bagan alir penelitian	38
Gambar 3.2	Peta Lokasi Penelitian	40
Gambar 3.3	Kondisi Jalan	40

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Jalan ialah sarana terpenting dari transportasi darat, dengan adanya jalan akses dari wilayah satu ke wilayah lainnya menjadi semakin mudah. Perkembangan jalan dari beberapa waktu yang lalu juga semakin tinggi pesat. Perkembangan transportasi darat serta perkembangan aktivitas insan pula diikuti dengan adanya perbaikan, pelebaran dan pembukaan jalan-jalan baru, seperti yang terjadi di Kota Medan Jalan Kapten Sumarsono.

Begitu halnya pada Kota Medan Jalan Kapten Sumarsono, transportasi sebagai salah satu sarana penunjang pada pembangunan suatu wilayah yang sedang berkembang serta sangat potensial dengan kekayaan sumber daya alam, industri, pertanian dan perkebunan.

Dalam rangka mempertinggi pelayanan prasarana jalan dan dengan peningkatan lalu lintas dibutuhkan daya tampung jalan yang cukup agar jalan dapat melayani arus lalu lintas dengan baik. Oleh karena itu pembangunan jalan sangat penting untuk diperhatikan baik pada segi perencanaan. (Izzaty, Astuti and Cholimah, 2010)

Penggunaan Prime Coat yang sesuai dengan perhitungan yang telah ditetapkan dapat mengurangi faktor kegagalan struktur perkerasan jalan yang berupa retak selip (*Slippery Crack*). Prime coat atau lebih dikenal dengan lapis pengikat adalah aspal emulsi yang digunakan untuk mengikat lapis pondasi atas (agregat kelas A) dengan hotmix AC-BC ataupun AC-Base. dengan kata lain, sebelum dihampar hotmix, LPA wajib dihampar prime coat terlebih dahulu.

Pada dokumen kontrak pelaksanaan fisik konstruksi jalan (Spesifikasi Teknik) proyek – proyek pembangunan atau peningkatan jalan dibawah naungan Depkimpraswil, lapis resap pengikat sudah diuraikan secara rinci meliputi, mutu bahan, mekanisme pelaksanaan, pengukuran dan pembayaran dari hasil pekerjaan. untuk kuantitas hanya disebutkan (0,4 – 1,3) l/m² untuk penggunaan aspal cair,

dan aspal emulsi, sedangkan kuantitas pelaburan akan ditentukan oleh Engineer di lapangan. (Al-Jauhari, 2021)

Kegagalan sebuah struktur akibat ketidak tepatan kuantitas dan kualitas prime coat dapat menyebabkan berupa, Retak Selip (*Slipery Crack*) yang disebabkan oleh kurang berfungsinya lapisan ini, atau kegemukan (*Bleeding*) yang disebabkan kuantitas pelaburan lapis perekat yang terlalu banyak. (Wibowo and Arliansyah, 2017)

Menurut Kementerian Pekerjaan umum (AHSP), 2010, Volume pekerjaan diadaptasi dengan kebutuhan per kegiatan pekerjaan yang dicantumkan pada daftar kuantitas serta harga (BOQ, bill of quantity). Perhitungan Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Konstruksi di Indonesia sudah berubah beberapa kali dengan menyesuaikan perkembangan jaman. Metode AHSP (Analisa Harga Satuan Pekerjaan) merupakan metode perhitungan anggaran terbaru setelah SNI (Standar Nasional Indonesia).(Alami, Aziz and Margiarti, 2021)

Perhitungan Volume Pekerjaan yang dilakukan pada pekerjaan lapis pondasi Bawah Agregat B (LPB-B), Lapis Pondasi Bawah Agregat B Bahu jalan (LPB-B Babu), Lapis Pondasi Atas Agregat A (LPA-A) dan Pengaspalan (*Surface*). Untuk menghitung jumlah volume yang dikerjakan, maka tinjau panjang, lebar, ketebalan lapisan pondasi, dan Aspal pada jalan (Bakrie, 2018).

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka terdapat beberapa permasalahan utama yang berkaitan yaitu analisa penggunaan Prime Coat dan estimasi biaya pada jalan baru di jalan Kapten Sumarsono.

Sehingga Masalah yang dapat di bahas dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana cara menghitung volume penggunaan Prime Coat pada jalan Kapten Sumarsono?
2. Berapa lama waktu tunggu minimum penyerapan laburan lapis resap pengikat (Prime Coat) ?
3. Berapakah total estimasi biaya prime coat yang di butuhkan untuk pembuatan jalan baru?

1.3. Ruang Lingkup Penelitian

Untuk menghindari penyimpangan pembahasan dan agar tidak terlalu jauh pembahasan hasil analisisnya, maka diperlukan penentuan ruang lingkup 3 permasalahan pada penulisan ini, dan aspek yang di tinjau dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Menghitung volume penggunaan Prime Coat pada jalan Kapten Sumarsono dengan Panjang jalan 1.65 Km dan Lebar jalan 9 Meter. Lalu menggunakan koefisien 1 liter/m³
2. Menghitung lama waktu tunggu minimum penyerapan laburan lapis resap pengikat (Prime Coat) dengan cara analisa data primer dan data sekunder yang terdapat di tempat penelitian.
3. Menghitung estimasi biaya penggunaan prime coat dan upah pekerja yang di butuh kan dalam pembuatan jalan baru di jalan Kapten Sumarsono.
4. Lokasi penelitian terdapat di jalan Kapten Sumarsono Medan.

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penulisan dari Tugas Akhir ini adalah:

1. Untuk mengetahui volume penggunaan Prime Coat sesuai pada jalan Kapten Sumarsono.
2. Untuk mendapatkan berapa lama waktu minimum penyerapan yang di butuh kan untuk laburan lapis resap pengikat (Prime Coat).
3. Untuk mengetahui estimasi biaya yang di butuhkan dalam pengerjaan penghamparan prime coat dan biaya pekerja di lapangan.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk menambah ilmu pengetahuan khususnya tentang penggunaan prime coat dan berapa estimasi biaya yang di gunakan. Penelitian ini juga di harapkan untuk mengetahui lebih dalam penggunaan prime coat dan cara pengaplikasian nya di lapangan pekerjaan khususnya pembuatan jalan baru.

1.6. Sistematika Penulisan

Didalam penulisan tugas akhir ini dikelompokkan ke dalam 5 (lima) bab dengan sistematika pembahasan sebagai berikut :

BAB 1. PENDAHULUAN

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

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Berisi mengenai pengertian jalan, jenis dan fungsi perkerasan jalan, konstruksi perkerasan, pelaksanaan perkerasan jalan raya, pengelompokan jalan, kapasitas jalan kota, serta penggunaan Prime Coat pada jalan baru berdasarkan dari referensi-referensi buku yang ada.

BAB 3. METODE PENELITIAN

Berhubungan dengan metode pelaksanaan penelitian dari awal pengumpulan data, penyajian data dan kemudian dipakai untuk perhitungan penggunaan Prime Coat pada jalan baru berdasarkan referensi-referensi yang ada.

BAB 4. ANALISA DATA

Pembahasan mengenai hasil analisa volume penggunaan Prime Coat pada jalan Kapten Sumarsono, menganalisa lama waktu tunggu minimum penyerapan laburan lapis resap pengikat dan menghitung estimasi biaya yang di butuhkan dalam penyemprotan cairan Prime Coat dalam pembuatan jalan baru.

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Menarik kesimpulan berdasarkan analisa data, dan saran yang berisikan tindak lanjut terhadap hasil yang diperoleh dari penulisan tugas akhir ini.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Jalan

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.(Izzaty, Astuti and Cholimah, 2010)

Sedangkan menurut 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 ,dibawah permukaan tanah dan /atau air , serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel.

Prasarana lalu lintas serta angkutan jalan adalah ruang lalu lintas, terminal dan perlengkapan jalan yang meliputi marka, rambu, alat pemberi isyarat lalu lintas, alat pengendali serta pengamanan pengguna jalan, alat untuk mengawasi serta pengamanan jalan dan beberapa fasilitas pendukung.

2.2. Klasifikasi Jalan

2.2.1 Klasifikasi Kelas Jalan

Berdasarkan TPGJAK (1997), pembagian terstruktur mengenai jalan terbagi sebagai :

A. Klasifikasi berdasarkan fungsi jalan yaitu terbagi atas :

1. Jalan Arteri

Jalan Arteri merupakan jalan yang melayani angkutan primer dengan ciri-

cirinya mirip perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, serta jumlah jalan masuk dibatasi secara efisien.

2. Jalan Kolektor

Jalan Kolektor ialah jalan yang melayani angkutan pengumpul/pembagi dengan ciri-ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang dan jumlah jalan masuk dibatasi.

3. Jalan Lokal

Jalan Lokal adalah jalan yang melayani angkutan setempat menggunakan perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

B. Klasifikasi menurut kelas jalan

Pada SNI tentang Teknik Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota 1997, kelas jalan dijelaskan sebagai berikut :

- I. Klasifikasi menurut kelas jalan berkaitan dengan kemampuan jalan untuk menerima beban lalu lintas, dinyatakan dalam muatan sumbu terberat (MST) dalam satuan ton.
- II. Klasifikasi menurut kelas jalan dan ketentuan serta kaitannya dengan klasifikasi menurut fungsi jalan dapat dilihat dalam tabel 2.1

Tabel 2.1 Klasifikasi menurut Kelas Jalan (*Teknik Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota 1997 ; 4*)

Klasifikasi Fungsi	Kelas	Muatan Sumbu Terberat MST (Ton)
Arteri	I	>10
	II	10
	III A	8
Kolektor	III A	
	III B	8

C. Klasifikasi menurut medan jalan

- 1) Medan jalan diklasifikasikan berdasarkan kondisi sebagian besar kemiringan medan yang diukur tegak lurus kontur.
- 2) Klasifikasi menurut medan jalan untuk perencanaan geometrik dapat dilihat pada tabel 2.2

Tabel 2.2 Golongan Medan Jalan (*Teknik Perencanaan Geometrik Jalan Antar K*)

Golongan Medan	Notasi	Kemiringan Medan (%)
Datar	N	< 3
Perbukitan	B	3-2,5
Pegunungan	G	>2,5

D) Klasifikasi menurut pengawasannya

Klasifikasi jalan menurut wewenang pembinaannya sesuai PP. No 34/2006 pasal 25 adalah jalan Nasional, jalan Provinsi, jalan Kabupaten, jalan Kota dan jalan Desa. (Izzaty, Astuti and Cholimah, 2010)

2.2.2 Bagian-Bagian Jalan

A. Ruang Manfaat Jalan.

Ruang Manfaat Jalan dibatasi oleh :

- 1) Lebar antara batas ambang pengaman konstruksi jalan di kedua sisi jalan.
- 2) Tinggi 5 meter di atas permukaan perkerasan pada sumbu jalan, dan
- 3) Kedalaman ruang bebas 1,5 meter di bawah muka jalan.

B. Daerah Milik Jalan (DAMIJA)

Ruang Daerah Milik Jalan (Damija) dibatasi oleh lebar yang sama dengan Damaja ambang pengaman konstruksi jalan dengan tinggi 5 meter dan kedalaman 1.5 meter.

C. Daerah Pengawasan Jalan (DAWASJA)

1. Ruang Daerah Pengawasan Jalan (Dawasja) adalah ruang sepanjang jalan di luar Damaja yang dibatasi oleh tinggi dan lebar tertentu, diukur dari sumbu jalan sebagai berikut:

- A) Jalan Arteri minimum 20 meter,
- B) Jalan Kolektor minimum 15 meter,
- C) Jalan Lokal minimum 10 meter.

2. Untuk keselamatan pemakai jalan, Dawasja di daerah tikungan ditentukan oleh jarak bebas.

2.2.3 Komponen Penampang Melintang

a) Jalur lalu lintas merupakan bagian jalan yang digunakan sebagai lalu lintas kendaraan yang secara fisik berupa perkerasan jalan.

Batas jalur lalu lintas adalah sebagai berikut:

- 1) Median
- 2) Trotoar
- 3) Pulau jalan
- 4) Bahu jalan
- 5) Separator

b) Jalur lalu lintas terdiri dari berbagai lajur

c) Jalur lalu lintas dapat terdiri atas beberapa tipe (1) 1 jalur-2 lajur-2 arah (2/2 TB)

- 1) 1 jalur-2 lajur-1 arah (2/1 TB)
- 2) 2 jalur-4 lajur-2 arah (4/2 B)
- 3) 2 jalur-n lajur-2 arah (n/2 B), di mana n = jumlah lajur.

Keterangan: TB = tidak terbagi. B = terbagi

d) Lebar Jalur

- a) Lebar jalur sangat dipengaruhi oleh jumlah dan lebar lajur peruntukannya.
- b) Lebar jalur minimum adalah 4.5 meter, memungkinkan 2 kendaraan kecil

saling berpapasan. Papasan dua kendaraan besar yang terjadi sewaktu-waktu dapat menggunakan bahu jalan.

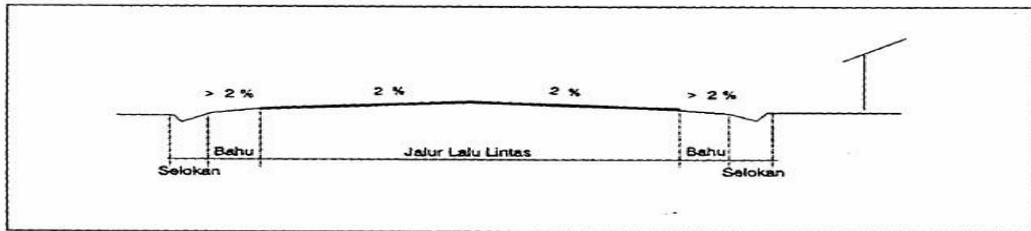
2.2.4 Lajur

Lajur lalu lintas, atau sering disingkat lajur, merupakan bagian dari jalur lalu lintas daerah lalu lintas bergerak, buat satu kendaraan. Lebar satu lajur yang dijadikan acuan ialah 3,5 meter, sehingga Jika dilalui oleh pengendara dengan lebar maksimum 2,5 meter masih terdapat ruang bebas sebesar 0,5 meter di kiri kanan tunggangan.

Lajur yang sebelah kiri diperuntukkan buat kendaraan yang berjalan dengan kecepatan rendah dan yang sebelah kanannya buat kendaraan yang berjalan menggunakan kecepatan lebih tinggi, atau pada jalan tol antar kota yang mempunyai 2 lajur, lajur kanan hanya diperuntukkan buat pengendara yang ingin mendahului. (Sandhyavitri and Saputra, 2019)

Secara singkat pengertian lajur terdiri dari beberapa bagian yaitu :

- a. Lajur adalah bagian jalur lalu lintas yang memanjang, dibatasi oleh marka lajur jalan, memiliki lebar yang cukup untuk dilewati oleh kendaraan roda dua sesuai kendaraan rencana.
- b. Lebar lajur tergantung pada kecepatan dan kendaraan rencana, yang dinyatakan dengan fungsi dan kelas jalan.
- c. Jumlah lajur ditetapkan dengan mengacu kepada Manual Kapasitas Jalan Indonesia berdasarkan tingkat kinerja yang direncanakan, di mana untuk suatu ruas jalan dinyatakan oleh nilai rasio antara volume terhadap kapasitas yang nilainya tidak lebih dari 0.80.
- d. Untuk kelancaran drainase permukaan, lajur lalu lintas pada alinemen lurus memerlukan kemiringan melintang normal sebagai berikut : - 2-3% untuk perkerasan aspal dan perkerasan beton - 4-5% untuk perkerasan kerikil.
- e. Lajur adalah bagian jalur yang memanjang dengan atau tanpa marka jalan, yang memiliki lebar cukup untuk 1 kendaraan bermotor sedang berjalan.



Gambar 2.1 Kemiringan Melintang jalan Normal (Izzaty, Astuti and Cholimah, 2010)

Kemiringan melintang jalur lalu lintas :

1. Pada jalan lurus, untuk kepentingan drainase (1,5 – 3 %) untuk permukaan aspal/semèn, sedang pada jalan kerikil 5 %
2. Pada tikungan, disamping untuk kebutuhan drainase, juga untuk kebutuhan keseimbangan gaya sentrifugal

Tabel 2.3 Lebar lajur ideal (*Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota*)

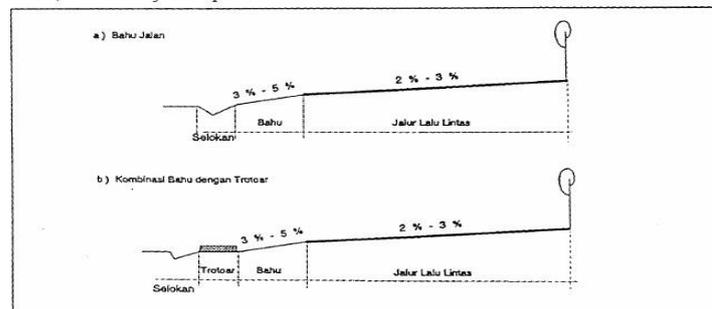
Fungsi	Kelas	Lebar Lajur Ideal (m)
Arteri	I	3,75
	II, III A	3,50
Kolektor	III A, III B	3,00
Lokal	III C	3,00

2.2.5 Bahu jalan

- a. Bahu jalan adalah bagian jalan yang terletak di tepi jalur lalu lintas dan harus diperkeras.

Fungsi bahu jalan adalah sebagai berikut:

1. Lajur lalu lintas darurat, tempat berhenti sementara, dan atau tempat parker darurat;
2. Ruang bebas samping bagi lalu lintas; dan
3. Penyangga sampai untuk kestabilan perkerasan jalur lalu lintas.



Gambar 2.2 *Bahu jalan*(Izzaty, Astuti and Cholimah, 2010)

- b. Kemiringan bahu jalan normal antara 3 - 5%
- c. Lebar bahu jalan dapat dilihat dalam tabel 2.7

Median dapat di artikan sebagai berikut :

- a. Median adalah bagian bangunan jalan yang secara fisik memisahkan dua jalur lalu lintas yang berlawanan arah.
- b. Fungsi median adalah untuk ;
 - 1) Memisahkan dua aliran lalu lintas yang berlawanan arah
 - 2) Tempat tunggu penyeberang jalan
 - 3) Penempatan fasilitas jalan
 - 4) Tempat prasarana kerja sementara
 - 5) Tempat berhenti darurat (jika cukup luas)
 - 6) Mengurangi silau dari sinar lampu kendaraan dari arah yang berlawanan

2.3 Perencanaan Perkerasan Jalan

Perkerasan jalan adalah lapisan perkerasan yang terletak diantara lapisan tanah dasar dan roda kendaraan, yang berfungsi memberi pelayanan pada sarana transportasi, dan selama masa pelayanan diperlukan tidak terjadi kerusakan yang berarti.

Tanah saja umumnya tidak relatif kuat serta tahan tanpa adanya deformasi yang berarti terhadap beban berulang roda kendaraan. untuk itu perlu lapis tambahan yang terletak antara tanah dan roda, atau lapisan paling atas dari badan jalan.(Apriyatno, 2015)

Lapisan perkerasan jalan merupakan suatu struktur konstruksi yang terdiri dari lapisan-lapisan yang diletakkan diatas tanah dasar yang telah dipadatkan. Lapisan- lapisan tadi berfungsi untuk menahan beban lalu lintas yang berada diatasnya menyebar kelapisan dibawahnya.

Beban lalu lintas yang bekerja di atas konstruksi perkerasan meliputi :

1. Beban/gaya vertical (berat kendaraan dan berat muatannya).
2. Getaran-getaran roda kendaraan.
3. Beban/gaya horisontal (gaya rem kendaraan).

2.3.1 Jenis konstruksi perkerasan

Berdasarkan bahan pengikatnya konstruksi perkerasan jalan dapat dibedakan atas ;

a. Perkerasan lentur (Flexible Pavement).

Yaitu perkerasan yang menggunakan aspal menjadi bahan pengikat. Lapisan- lapisan perkerasannya bersifat memikul serta membuatkan beban lalu lintas ke tanah dasar.

b. Perkerasan kaku (Rigid Pavement)

Yaitu perkerasan yang menggunakan semen (PC) menjadi bahan pengikat. Plat beton menggunakan atau tanpa tulangan diletakkan diatas tanah dasar dengan atau tanpa lapis pondasi bawah. Beban lalu lintas sebagian besar dipikul oleh plat beton.

c. Perkerasan Komposit (Composite Pavement)

Yaitu perkerasan kaku yang dikombinasikan dengan perkerasan lentur, dimana bisa berupa perkerasan lentur diatas perkerasan kaku, atau perkerasan kaku diatas perkerasan lentur.(Anai, 2019)

2.3.2 Kriteria konstruksi perkerasan jalan

Konstruksi perkerasan jalan harus dapat memberikan rasa aman, nyaman kepada penggunaan jalan, oleh sebab itu harus dipenuhi beberapa persyaratan sebagai berikut :

A. Syarat untuk lalu lintas

1. Bagian atas wajib rata, tidak bergelombang, tidak melendut dan tidak berlubang.
2. Permukaan relatif memiliki kekesatan sehingga bisa memberikan tahanan gesek yang baik antara ban kendaraan serta permukaan jalan.
3. Permukaan relatif kaku, tidak mudah mengalami deformasi akibat beban yang bekerja.
4. Bagian atas jalan tidak mengkilap (tidak menyilaukan Bila terkena sinar matahari).

B. Kondisi kekuatan structural

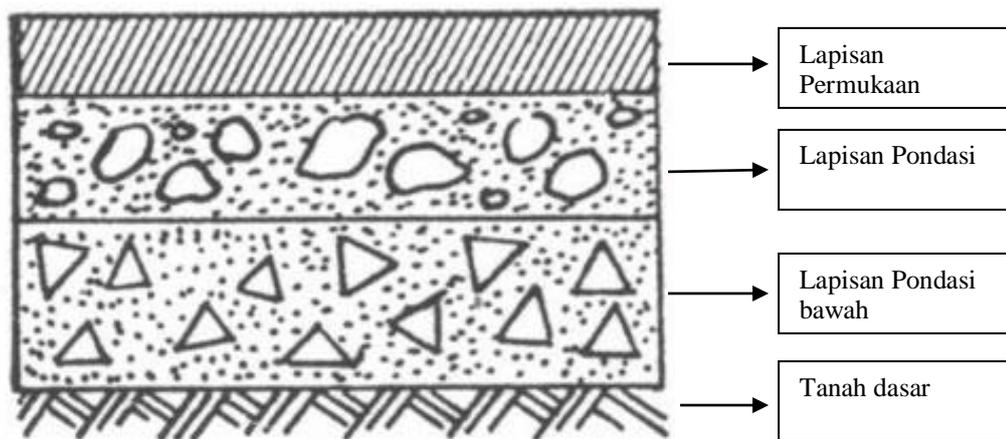
1. Bagian atas mudah mengalirkan air, sehingga air hujan yang ada dipermukaan jalan dapat cepat dialirkan.
2. Kekakuan buat memikul beban yang bekerja tanpa menyebabkan deformasi permanen.
3. Ketebalan yang relatif sehingga mampu membagi beban lalu lintas ke tanah dasar.
4. Rapat terhadap air sehingga air tak mudah meresap kelapisan dibawahnya.

2.3.3 Perkerasan Lentur

Lapisan perkerasan lentur merupakan lapisan penerima beban lalu lintas kemudian menyebarkan beban tersebut ke lapisan dibawahnya tanpa menimbulkan kerusakan pada konstruksi jalan itu sendiri. Dengan demikian lapisan perkerasan ini memberikan kenyamanan kepada pengguna jalan selama masa pelayanannya. Perkerasan lentur (flexible pavement) menggunakan aspal sebagai bahan ikatnya dan pengaruhnya terhadap repetisi beban adalah timbulnya rutting (lendutan pada jalur roda) kemudian pengaruhnya terhadap penurunan tanah dasar yaitu jalan menjadi bergelombang. (Rizki, 2003)

Perencanaan perkerasan lentur dengan memakai metode bina marga dilakukan melalui beberapa urutan prioritas, sebelum merencanakan dibutuhkan

nilai hasil berasal urutan yang diprioritaskan, antara lain: Jenis kerusakan jalan, survey lalu lintas harian rata-rata, beban kumulatif sumbu kendaraan (ESA4), kelelahan padalapisan aspal (ESA5), harga CBR dandaya dukung tanah dasar. Buat perhitungan dalam perencanaan dengan metode bina marga telah diubahsuaikan serta ditetapkan dalam spesifikasi setiap jenis perkerasan dan penanganannya yang dipaparkan pada Manual Desain Perkerasan tahun 2017.



Gambar 2.3 Lapisan Konstruksi Perkerasan Lentur (Sukirman, 2010)

1. Lapisan permukaan (*surfacecourse*)

Lapis permukaan struktur pekerasan lentur terdiri atas campuran mineralagregat dan bahan pengikat yang ditempatkan sebagai lapisan paling atas dan biasanya terletak di atas lapis pondasi.

Fungsi lapis permukaan antara lain:

- a. Sebagai bagian perkerasan untuk menahan bebanroda
- b. Sebagai lapisan aus (*wearingcourse*)
- c. Sebagai lapisan tidak tembus air untuk melindungi badan jalan dari kerusakan akibat cuaca.

2. Lapisan pondasi atas (*basecourse*)

Lapis pondasi adalah bagian dari struktur perkerasan lentur yang terletak langsung di bawah lapis permukaan. Lapis pondasi di bangun di atas lapis pondasi bawah atau, jika tidak menggunakan lapis pondasi bawah, langsung di atas tanah dasar.

Fungsi lapis pondasi antara lain:

- a. Sebagai bagian konstruksi perkerasan yang menahan beban roda.
- b. Sebagai perletakan terhadap lapis permukaan.
- c. Sebagai lapisan pertama agar pekerjaan dapat berjalan lancar

Bahan-bahan untuk lapis pondasi harus cukup kuat dan awet sehingga dapat menahan beban-beban roda. Sebelum menentukan suatu bahan untuk digunakan sebagai bahan pondasi, hendaknya dilakukan penyelidikan dan pertimbangan sebaik-baiknya sehubungan dengan persyaratan teknik.

3. Lapisan pondasi bawah (*sub basecourse*)

Lapisan pondasi bawah adalah bagian dari struktur perkerasan lentur yang terletak antara tanah dasar dan lapis pondasi. Biasanya terdiri atas lapisan dari material berbutir (*granular material*) yang dipadatkan, distabilisasi ataupun tidak, atau lapisan tanah yang distabilisasi.

Fungsi lapis pondasi bawah antara lain:

- a. Sebagai bagian dari konstruksi perkerasan untuk mendukung dan menyebar beban roda.
- b. Mencapai efisiensi penggunaan material yang relatif murah agar lapisan-lapisan di atasnya dapat dikurangi ketebalannya (penghematan biaya konstruksi).
- c. Mencegah tanah dasar masuk ke dalam lapispondasi.
- d. Sebagai lapis pertama agar pelaksanaan konstruksi berjalan lancar, lapis pondasi bawah diperlukan sehubungan dengan terlalu lemahnya daya dukung tanah dasar terhadap roda-roda alat berat (terutama pada saat pelaksanaan konstruksi) atau karena kondisi lapangan yang memaksa harus segera menutup tanah dasar dari pengaruh cuaca.

4. Lapisan tanah dasar(*subgrade*)

Lapisan tanah dasar adalah lapisan tanah yang berfungsi sebagai tempat perletakan lapis perkerasan dan mendukung konstruksi perkerasan jalan di atasnya. Lapisan tanah dasar dapat berupa tanah asli yang dipadatkan jika tanah aslinya

baik, atau tanah urugan yang didatangkan dari tempat lain atau tanah yang distabilisasi dengan semen dan lain lain. (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2016)

Perkerasan jalan lentur (hotmix) berfungsi untuk menerima beban lalu-lintas dan menyebarkannya ke lapisan di bawahnya. Di dalam pelaksanaannya, beban lalu-lintas diterima oleh perkerasan lentur, pertama oleh lapisan permukaan/ penutup (surface course), selanjutnya disebarkan ke lapisan dibawahnya yaitu lapisan pondasi atas (base course), lapisan pondasi bawah (subbase course) dan lapisan tanah dasar (sub grade). (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2016)

Persoalan tanah dasar yang sering ditemui antara lain:

- a. Sifat mengembang dan menyusut dari tanah tertentu akibat perubahan kadar air.
- b. Daya dukung tanah tidak merata dan sukar ditentukan secara sempurna pada wilayah serta jenis tanah yang sangat tidak sama sifat serta kedudukannya, atau dampak pelaksanaan konstruksi.
- c. Perubahan bentuk tetap (deformasi tetap) dari jenis tanah tertentu menjadi dampak beban lalu lintas.
- d. Tambahan pemadatan dampak pembebanan lalu lintas dan penurunan yang di akibatkannya, yaitu pada tanah berbutir (granular soil) yang tidak dipadatkan secara baik di ketika pelaksanaan konstruksi

2.3.4 Sifat Perkerasan Lentur

Aspal yang dipergunakan pada konstruksi perkerasan jalan berfungsi sebagai:

1. Bahan pengikat, memberikan ikatan yang kuat antara aspal dengan agregat dan antara aspal itu sendiri.
2. Bahan pengisi, mengisi rongga antara butir-butir agregat dan pori-pori yang ada dari agregat itu sendiri.

Dengan demikian, aspal haruslah memiliki daya tahan (tidak cepat rapuh) terhadap cuaca, mempunyai adhesi dan kohesi yang baik dan memberikan sifat elastis yang baik (Apriyatno, 2015).

a. Daya tahan (*durability*)

Daya tahan aspal ialah kemampuan aspal mempertahankan sifat asalnya akibat pengaruh cuaca selama masa pelayanan jalan. Sifat ini artinya sifat asal campuran aspal, jadi tergantung dari sifat agregat, campuran dengan menggunakan aspal, faktor pelaksanaan dan sebagainya.

b. Adhesi dan Kohesi

Adhesi ialah kemampuan aspal buat mengikat agregat sebagai akibatnya didapatkan ikatan yang baik antara agregat dengan aspal. Kohesi merupakan kemampuan aspal buat tetap mempertahankan agregat tetap ditempatnya sesudah terjadi pengikatan.

c. Kepekaan terhadap temperatur

Aspal adalah material yang termoplastis, berarti akan menjadi keras atau lebih kental jika temperatur berkurang dan akan lunak atau lebih cair jika temperatur bertambah. Sifat ini dinamakan kepekaan terhadap perubahan temperatur. Kepekaan terhadap temperatur dari setiap hasil produksi aspal berbeda-beda tergantung dari asalnya walaupun aspal tersebut mempunyai jenis yang sama.

d. Kekerasan aspal

Aspal di proses pencampuran dipanaskan serta dicampur dengan agregat sehingga agregat dilapisi aspal atau aspal panas disiramkan ke permukaan agregat yang telah disiapkan pada proses peleburan. Saat proses aplikasi, terjadi oksidasi yang menyebabkan aspal menjadi getas. Jadi selama masa pelayanan, aspal mengalami oksidasi dan polimerisasi yang besarnya ditentukan juga oleh ketebalan aspal yang menyelimuti agregat. Semakin tipis lapisan aspal, semakin besar koefisien kerapuhan yang terjadi. (Sukirman, 2010).

2.3.5 Jenis Struktur Perkerasan Lentur

Jenis struktur pada perkerasan lentur terdiri dari tiga, antara lain:

1. Perkerasan pada permukaan tanah asli.
2. Perkerasan pada timbunan.
3. Perkerasan pada galian.

Dari beberapa tipikal di atas, kita bisa memilih dan merencanakan berdasarkan syarat tanah asli pada lokasi proyek. Karena tanah dasar di jadikan menjadi pondasi, maka buat penguatan perlu dilakukan perbaikan tanah dasar atau diberikan lapis penopang jika memang diharapkan. (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat; Direktorat Jenderal Bina Marga, 2017).



Gambar 2.4 Struktur Perkerasan Lentur (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat; Direktorat Jenderal Bina Marga, 2017)

Keterangan:

- AC WC : *Asphaltic Concrete Wearing Course* /Laston lapis aus.
- AC BC : *Asphaltic Concrete Binder Course* /Laston lapis antara.
- AC Base : *Asphaltic Concrete Base Course* /Laston lapis pondasi.
- CTB : *Cement Treated Base*.
- LFA Kelas A : Lapis Fondasi Agregat Kelas A.
- LFA Kelas B : Lapis Fondasi Agregat Kelas B.
- Tanah Dasar : Tanah yang merupakan dasar untuk penghamparan struktur perkerasan di atasnya.
- Lapis Penopang : Lantai kerja pada lapis pondasi bawah, berfungsi untuk meminimalkan efek tanah dasar ke struktur perkerasan.

2.4 Kapasitas Ruas Jalan

Menurut (Asfiati and Zurkiyah, 2021) untuk menentukan kapasitas adalah sebagai berikut

$$: C = C_0 \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs} \quad 2.1$$

Dimana:

C = Kapasitas (smp/jam)

C₀ = Kapasitas dasar (smp/jam)

FC_w = Faktor penyesuaian lebar jalan

FC_{sp} = Faktor penyesuaian pemisahan arah

FC_{sf} = Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan/kereb

FC_{cs} = Faktor penyesuaian ukuran kota

2.4.1 Umur Rencana

Pada perkerasan jalan baru umur rencana minimal 20 tahun, seperti yang tertera pada table dibawah ini (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat; Direktorat Jenderal Bina Marga, 2017).

Tabel 2.4 Umur Rencana Jalan Baru(Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat; Direktorat Jenderal Bina Marga, 2017).

Jenis Perkerasan	Elemen Perkerasan	Umur Rencana (tahun)
Perkerasan lentur	Lapisan aspal dan lapisan berbutir.	20
	Fondasi jalan	40
	Semua perkerasan untuk daerah yang tidak dimungkinkan pelapisan ulang (<i>overlay</i>), seperti: jalan perkotaan, undernass jembatan terowongan <i>Cement Treated Based (CTB)</i>	
Perkerasan kaku	Lapis fondasi atas, lapis fondasi bawah, lapis beton semen, dan fondasi jalan.	
Jalan tanpa penutup	Semua elemen (termasuk fondasi jalan)	Minimum 10

Catatan:

1. Jika dianggap sulit untuk menggunakan umur rencana diatas, maka dapat digunakan umur rencana berbeda, namun sebelumnya harus dilakukan analisis dengan *discounted lifecycle cost* yang dapat menunjukkan bahwa umur rencana tersebut dapat memberikan *discounted lifecycle cost* terendah.

2.4.2. Lalu Lintas

Data lalu lintas di perlukan untuk menghitung beban lalu lintas rencana yang di pikul oleh perkerasan selama umur planning. Beban dihitung dari banyaknya volume lalu lintas pada tahun survey. Volume tahun pertama ialah volume lalu lintas sepanjang tahun pertama setelah perkerasan diperkirakan terselesaikan di bangun atau direhabilitasi. (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat; Direktorat Jenderal Bina Marga, 2017).

Elemen utama beban lalulintas dalam desain adalah:

- a. Beban gandar kendaraan komersial.
- b. Volume lalu lintas dalam beban sumbu standar berdasarkan jenis kendaraan.

Tabel 2.5 Klasifikasi kendaraan berdasarkan jenisnya (Kementrian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Bina Marga 2017)

Golongan	Jenis Kendaraan
1	Sepeda Motor
2,3,4	Sedan / Angkot / Pickup/ Station Wagon
5A	Bus Kecil
5B	Bus Besar
6A	Truk 2 Sumbu-Ringan
6B	Truk 2 Sumbu-Berat
7A	Truk 3 Sumbu
7B	Truk Gandeng
7C	Truk Trailer

2.4.2.1. Analisis Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas didefinisikan menjadi jumlah kendaraan yang melewati satu titik pengamatan selama satu satuan waktu (hari, jam, atau menit). Lalulintas harian rata-rata ialah volume lalulintas rata-rata pada satu hari. dari lama waktu perkiraan pengamatan buat mendapatkan nilai lalulintas harian rata-rata, dikenal dua jenis lalulintas harian rata-rata yaitu:

1. Lalulintas Harian Rata-Rata Tahunan (LHRT), yaitu volume lalulintas harian yang diperoleh dari nilai rata-rata jumlah kendaraan selama satu tahun penuh.

$$\text{LHRT} = \frac{\text{Jumlah kendaraan dalam 1 tahun}}{365} \quad (2.2)$$

LHRT dinyatakan dalam kendaraan/hari/2 arah untuk jalan 2 arah tanpa median atau kendaraan/hari/arah untuk jalan 2 jalur dengan median.

2. Lalulintas Harian Rata-Rata (LHR), yaitu volume lalulintas harian yang diperoleh dari nilai rata-rata jumlah kendaraan selama beberapa hari pengamatan.

$$\text{LHRT} = \frac{\text{Jumlah kendaraan dalam 1 tahun}}{\text{jumlah hari pengamatan}} \quad (2.3)$$

LHR dinyatakan dalam kendaraan/hari/2 arah untuk jalan 2 arah tanpa median atau kendaraan/hari/arah untuk jalan 2 jalur dengan median.

Data LHR cukup akurat jika:

- a. pengamatan dilakukan pada interval waktu yang dapat menggambarkan fluktuasi arus lalulintas selama 1 tahun.
- b. hasil LHR yang dipergunakan dalam perencanaan adalah harga rata-rata dari beberapa kali pengamatan atau telah melalui kajian lalu lintas.

Analisis volume lalulintas didasarkan pada survei yang diperoleh dari (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat; Direktorat Jenderal Bina Marga, 2017):

1. Survei lalu lintas dengan durasi minimal 7x24 jam yang mengacu pada

Pedoman Survei Pencacahan Lalu Lintas (Pd T-19-2004-B).

2. Hasil–hasil survei lalu lintas sebelumnya.
3. Nilai perkiraan untuk jalan dengan lalu lintas rendah.

Analisis buat penentuan volume lalulintas dilakukan pada jam sibuk serta lalu lintas harian rata–rata tahunan (LHRT) mengacu di Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI). Penentuan nilai LHRT didasarkan pada data survei volume lalu lintas menggunakan mempertimbangkan faktor k. perkiraan volume lalu lintas wajib dilaksanakan secara realistis.(Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat; Direktorat Jenderal Bina Marga, 2017)

2.4.2.2. Pertumbuhan Lalu Lintas

Faktor pertumbuhan lalu lintas berdasarkan data–data pertumbuhan (*historical growth data*) atau formulasi korelasi dengan faktor pertumbuhan lain yang berlaku. Jika tidak tersedia data maka dapat menggunakan tabel berikut. (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat; Direktorat Jenderal Bina Marga, 2017).

Tabel 2.6 Faktor Laju Pertumbuhan Lalu Lintas (i)(%) (*Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat; Direktorat Jenderal Bina Marga, 2017*).

	Jawa	Sumatera	Kalimantan	Rata-rata Indonesia
Arteri dan Perkotaan	4,80	4,83	5,14	4,75
Kolektor rural	3,50	3,50	3,50	3,50
Jalan Desa	1,00	1,00	1,00	1,00

Tabel 2.7 Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas (R) (*Anai et al., 2019*)

Umur Rencana (Tahun)	Laju Pertumbuhan (i) per tahun (%)					
	0	2	4	6	8	10
5	5	5,2	5,4	5,4	5,9	6,1
10	10	10,9	12	13,2	14,5	15,9
15	15	17,3	20	23,3	27,2	31,8

Tabel 2.7: Lanjutan

Umur Rencana (Tahun)	Laju Pertumbuhan (i) per tahun (%)					
	0	2	4	6	8	10
20	20	24,3	29,8	36,8	45,8	57,3
25	25	32	41,6	54,9	73,1	98,3
30	30	40,6	56,1	79,1	113,3	164,5
35	35	50	73,7	111,4	172,3	271

Pertumbuhan lalu lintas selama umur rencana dapat dihitung sebagai berikut:

$$R = \frac{(1+i)^{UR}-1}{i} \quad (2.4)$$

Dengan:

R : Faktor pertumbuhan lalu lintas

i : Laju pertumbuhan lalu lintas (%)

UR : Umur rencana (tahun)

2.4.2.3. Lalu Lintas Pada Lajur Rencana

Lajur rencana artinya salah satu lajur lalu lintas yang berasal dari suatu ruas jalan yang menampung lalu lintas kendaraan niaga (truk serta bus) paling besar. Beban lalu lintas pada lajur planning dinyatakan dalam kumulatif beban gandar standar (ESA) dengan memperhitungkan faktor distribusi arah (DD) dan faktor distribusi lajur kendaraan niaga (DL). Untuk jalan dua arah, faktor distribusi arah (DD) umumnya diambil 0,50 kecuali di lokasi - lokasi yang jumlah kendaraan niaga cenderung lebih tinggi di satu arah tertentu. (Spesifikasi Umum Bina, 2018)

Table 2.8: Faktor Distribusi Laju (*Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat; Direktorat Jenderal Bina Marga, 2017*).

Jumlah lajur setiap arah	Kendaraan niaga pada lajur desain (% terhadap populasi kendaraan niaga)
1	100
2	80
3	60
4	50

2.4.2.4. Faktor Ekivalen Beban (*Vehicle DamageFactor*)

Dalam desain perkerasan, beban lalu lintas dikonversi ke beban standar dengan menggunakan Faktor Ekivalen Beban (*Vechile Damage Factor*). Analisis struktur perkerasan dilakukan berdasarkan jumlah kumulatif ESA pada lajur rencana sepanjang umur rencana. Desain yang akurat memelurkan perhitungan beban lalu lintas yang akurat pula. Studi atau survey beban gandar yang dirancang dan dilaksanakan dengan baik merupakan dasar perhitungan ESA yang andal. (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat; Direktorat Jenderal Bina Marga, 2017).

Tabel 2.9 Pengumpulan Data Beban Gandar(*Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat; Direktorat Jenderal Bina Marga, 2017*).

Spesifikasi Penyediaan Prasarana Jalan	Sumber Data Beban Gandar*
Jalan Bebas Hambatan*	1 atau 2
Jalan Raya	1 atau 2 atau 3
Jalan Sedang	2 atau 3
Jalan Kecil	2 atau 3

Data beban gandar dapat diperoleh dari:

1. Jebatan timbang, timbangan statis atau WIM (survei langsung).
2. Survei beban gandar pada jembatan timbang atau WIM yang pernah dilakukan dan dianggap cukup representative.
3. Data WIM regional yang dikeluarkan oleh Ditjen Bina Marga.

Timbangan survei beban gandar yang memakai sistem statis harus memiliki kapasitas beban roda (tunggal atau ganda) minimum 18 ton atau kapasitas beban sumbu tunggal minimum 35 ton. Setelah tahun 2020, diasumsikan beban kendaraan sudah terkendali dengan beban sumbu nominal terberat (MST) 12 ton.

2.4.2.5 Beban Sumbu Standar Kumulatif

Beban sumbu standar kumulatif atau Cumulative Equivalent Single Axle Load (CESAL) merupakan jumlah kumulatif beban sumbu lalu lintas desain pada lajur desain selama umur rencana, yang ditentukan sebagai berikut: Menggunakan VDF masing-masing kendaraan niaga:

$$ESATH-1 = (\sum LHRJK \times VDFJK) \times 365 \times DD \times DL \times R \quad (2.5)$$

Dengan:

ESATH-1 = Kumulatif lintasan sumbu standar ekivalen (*equivalent standard axle*) pada tahun pertama

LHRJK = Lintas harian rata – rata tiap jenis kendaraan niaga (satuan kendaraan per hari)

VDFJK = Faktor Ekivalen Beban (*Vechile Damage Factor*)tiap jenis kendaraan niaga

DD = Faktor distribusi arah

DL = Faktor distribusi lajur

CESAL = Kumulatif beban sumbu standar ekivalen selama umur rencana

R = Faktor pengali pertumbuhan lalu lintas kumulatif.

2.4.2.6 Menentukan Jenis Perkerasan

Pemilihan jenis perkerasan akan bervariasi sesuai estimasi lalu lintas, umur rencana, dan kondisi pondasi jalan. Pemilihan jenis perkerasan dapat dilihat pada Tabel 2.10.

Tabel 2.10 Pemilihan Jenis Perkerasan.(*Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat; Direktorat Jenderal Bina Marga, 2017*)

Struktur Perkerasan	Desain	ESA 20 tahun (juta)				
		0–0.5	0.1–4	4–10	10–30	>30
Perkerasan kaku dengan	4			2	2	2
Perkerasan kaku dengan lalu lintas rendah (desa	4A		1.2			
AC WC modifikasi atau SMA modifikasi dengan	3				2	
AC dengan CTB (pangkat	3			2		
AC tebal \geq 100 mm dengan lapis pondasi	3A			1.2		
AC atau HRS tipis diatas	3		1.2			
Burda atau Burtu dengan LPA kelas A atau bantuan	6	3	3			
Lapis Pondasi <i>Soil</i>	6	1	1			

Keterangan:

1 = Kontraktor kecil – medium

- 2 = Kontraktor besar dengan sumber daya yang memadai
- 3 = Membutuhkan keahlian dan tenaga ahli khusus spesialis BURDA

2.4.2.7 Menentukan Desain Pondasi

Dalam (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat; Direktorat Jenderal Bina Marga, 2017) sangat ditekankan dalam hal perbaikan tanah dasar, dengan melihat kondisi CBR tanah dasar dan nilai CESAL yang akan diterima perkerasan. menentukan pondasi tanah dasar dapat dilihat pada Tabel 2.11

Tabel 2.11: Desain pondasi jalan minimum(Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat; Direktorat Jenderal Bina Marga, 2017).

CBR Tanah Dasar (%)	Kelas Kekuatan Tanah Dasar	Uraian Struktur Fondasi	Perkerasan Lentur			Perkerasan Kaku
			Beban lalu lintas pada lajur rencana dengan umur rencana 40 tahun (juta ESA5)			Stabilisasi Semen
			<2	2-4	4	
			Tebal minimum perbaikan tanah dasar			
≥6	SG6	Perbaikan tanah dasar dapat berupa stabilisasi semen atau material timbunan pilihan (sesuai persyaratan spesifikasi umum devisi 3-pekerjaan tanah) (pemadatan lapisan ≤200 mm tebal gembur)	Tidak diperlukan perbaikan			300
5	SG5		-	-	00	
4	SG4		100	150	200	
3	SG3		150	200	300	
2,5	SG2,5		175	250	350	
Tanah ekspansif (potensi pemuai >5%)			400	500	600	Berlaku ketentuan yang sama dengan fondasi jalan perkerasan lentur
Perkerasan di atas tanah lunak		Lapis penopang	1000	1100	1200	
		Atau lapis penopang dan geogrid	650	750	850	
Tanah gambut dengan HRS atau DBTS untuk perkerasan untuk jalan raya minor (nilai minimum ketentuan lain berlaku)		Lapis penopang berbutir	1000	1250	1300	

Catatan:

1. Desain harus mempertimbangkan semua hal yang kritikal, syarat tambahan mungkin berlaku

2. Ditandai dengan kepadatan dan CBR lapangan yang rendah
3. Menggunakan nilai CBR insitu, karena nilai CBR rendaman tidak relevan
4. Permukaan lapis penopang di atas tanah SG1 dan gambut diasumsikan mempunyai daya dukung setara nilai CBR 2,5% dengan demikian ketentuan perbaikan tanah SG2,5 berlaku. Contoh: untuk lalu lintas rencana > 4 jt ESA, tanah SG1 memerlukan lapis penopang setebal 1200 mm untuk mencapai daya dukung setara SG2,5 dan selanjutnya perlu ditambah lagi setebal 350 mm untuk meningkatkan menjadi setara SG6
5. Tebal lapis penopang dapat dikurangi 300 mm jika tanah asal dipadatkan pada kondisi kering.

2.4.2.8 Desain Tebal Perkerasan

Perhitungan tebal perkerasan untuk perkerasan lentur dihitung berdasarkan nilai CESAL umur rencana kemudian tebal struktur perkerasan menggunakan bagan desain 3,3a,dan 3b pada (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat; Direktorat Jenderal Bina Marga, 2017). Pada Tabel 2.12 – 2.14 dibawah ini dapat dilihat desain tebal perkerasan lentur.

Tabel 2.12 Bagan Desain 3: Desain Perkerasan Lentur Opsi Biaya Minimum Dengan CTB. (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat; Direktorat Jenderal Bina Marga, 2017)

	F1 ²	F2	F3	F4	F5
	Untuk lalu lintas dibawah 10 juta ESA ₅ lihat bagan desain 3A-3B dan 3C	Lihat Bagan Desain 4 untuk alternatif perkerasan kaku			
Repetisi beban sumbu kumulatif 20 tahun pada lajur rencana (10 ⁶ CESA ₅)	>10-30	>30-50	>50-100	>100-200	200-500
Jenis permukaan berpegikat	AC	AC			

Tabel 2.12: *Lanjutan*

	F1 ²	F2	F3	F4	F5
		Untuk lalu lintas dibawah 10 juta ESA ₅ lihat bagan desain 3A-3B dan 3C	Lihat Bagan Desain 4 untuk alternatif perkerasan kaku		
Jenis lapis Fondasi	Cement Treated Base (CTB)				
Fondasi					
AC WC	40	40	40	50	50
AC BC ⁴	60	60	60	60	60
AC BC atau AC Base	75	100	125	160	220
CTB	150	150	150	150	150
Fondasi Agregat Kelas A	150	150	150	150	150

Catatan:

1. Pilih Bagan Desain -4 untuk solusi perkerasan kaku dengan pertimbangan *life cycle cost* yang lebih rendah untuk kondisi tanah dasar biasa (bukan tanah lunak).
2. Hanya kontraktor yang cukup berkualitas dan memiliki akses terhadap peralatan yang sesuai dan keahlian yang diizinkan melaksanakan pekerjaan CTB. LMC dapat digunakan sebagai pengganti CTB untuk pekerjaan di area sempit atau jika disebabkan oleh ketersediaan alat.
3. AC BC harus dihampar dengan tebal padat minimum 50 mm dan maksimum 80 mm.

Tabel 2.13 Bagan Desain 3A: Lapisan perkerasan lentur dengan HRS (*Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat; Direktorat Jenderal Bina Marga, 2017*).

Kumulatif beban sumbu 20 tahun pada lajur rencana (10 ⁶ CESA ₅)	FFI < 0,6	0,5 ≤ FFI ≤ 4,0
Jenis permukaan	HRS atau Penetrasi makadam	HRS
Struktur perkerasan	Tebal Lapisan (mm)	
HRS WC	50	30
HRS Base	-	35

Tabel 2.13: *Lanjutan*

Kumulatif beban sumbu 20 tahun pada lajur rencana (10^6CESA_5)	FFI < 0,6	$0,5 \leq \text{FF2} \leq 4,0$
LFA Kelas A	150	250
LFA Kelas A atau LFA Kelas B atau kerikil alam atau lapis distabilkan dengan CBR > 10% ³	150	125

Catatan:

1. Bagan Desain -3A merupakan alternatif untuk daerah yang HRS menunjukkan riwayat kinerja yang baik dan daerah yang dapat menyediakan material yang sesuai (*gap graded mix*).
2. HRS tidak sesuai untuk jalan dengan tanjakan curam dan daerah perkotaan dengan beban lebih besar dari 2 juta ESA_5 .
3. Kerikil alam dengan atau material stabilisasi menggunakan CBR > 10% dapat di artikan pilihan yang paling ekonomis Jika material dan sumberdaya penyedia jasa yang mumpuni tersedia. kapasitas material LPA Kelas B lebih besar daripada Kelas A sehingga lebih simpel mengalami segregasi. Selain itu, ukuran butir-butir material Kelas B. Walaupun berasal segi mutu material Kelas A lebih tinggi daripada Kelas B, tetapi dari perbandingan segi harga material LPA Kelas A dan B tidak terlalu berbeda sehingga buat jangka panjang LPA Kelas A bisa menjadi pilihan yang lebih kompetitif

Tabel 2.14 Bagan desain 3B: Desain perkerasan lentur aspal dengan lapis pondasi berbutir. (*Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat; Direktorat Jenderal Bina Marga, 2017*)

	Struktur Perkerasan								
	FF1	FF2	FF3	FF4	FF5	FF6	FF7	FF8	FF9
Solusi yang dipilih									
Kumulatif beban sumbu 20 tahun pada lajur rencana (10^6CESA_5)	2	2-4	4-7	7-10	10-20	20-30	30-50	50-100	100-200
Ketebalan Lapis Perkerasan (mm)									

Tabel 2.14 : *Lanjutan*

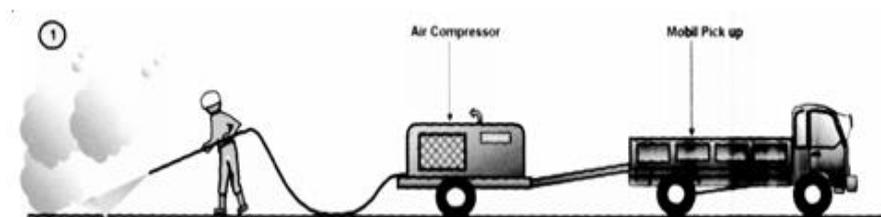
	Struktur Perkerasan									
	FF1	FF2	FF3	FF4	FF5	FF6	FF7	FF8	FF9	
AC WC	40	40	40	40	40	40	40	40	40	
AC BC	60	60	60	60	60	60	60	60	60	
AC Base	0	70	80	105	145	160	180	210	245	
LPA Kelas A	400	300	300	300	300	300	300	300	300	
Catatan	1		2			3				

Catatan Bagan Desain -3B

1. FFF1 atau FFF2 harus lebih diutamakan daripada solusi FF1 dan FF2 (Bagan Desain - 3A) atau dalam situasi jika HRS berpotensi mengalami *rutting*.
2. Perkerasan dengan CTB (Bagan Desain - 3) dan pilihan perkerasan kaku dapat lebih efektif biaya tapi tidak praktis jika sumber daya yang dibutuhkan tidak tersedia.
3. Untuk desain perkerasan lentur dengan beban > 10 juta CESA₅, diutamakan menggunakan Bagan Desain - 3. Bagan Desain - 3B digunakan jika CTB sulit untuk diimplementasikan. Solusi dari FFF5 - FFF9 dapat lebih praktis daripada solusi Bagan Desain- 3 atau 4 untuk situasi konstruksi tertentu seperti: (i) perkerasan kaku atau CTB bisa menjadi tidak praktis pada pelebaran perkerasan lentur eksisting atau, (ii) di atas tanah yang berpotensi konsolidasi atau, (iii) pergerakan tidak seragam (dalam hal perkerasan kaku) atau, (iv) jika sumber daya kontraktor tidak tersedia.
4. Tebal minimum lapis fondasi agregat yang tercantum di dalam Bagan Desain - 3 dan 3 A diperlukan untuk memastikan drainase yang mencukupi sehingga dapat membatasi kehilangan kekuatan perkerasan pada musim hujan. Kondisi tersebut berlaku untuk semua bagan desain kecuali Bagan Desain - 3 B.
5. Tebal LFA berdasarkan Bagan Desain - 3B dapat dikurangi untuk *subgrade* dengan daya dukung lebih tinggi dan struktur perkerasan dapat mengalirkan air dengan baik (faktor $m \geq 1$). Lihat Bagan desain 3C.
6. Semua CBR adalah nilai setelah sampel direndam 4hari.

2.5 Pelaksanaan Pekerjaan Lapis Resap Pengikat (Prime Coat)

Prime coat atau lebih dikenal dengan lapis pengikat adalah aspal emulsi yang digunakan untuk mengikat lapis pondasi atas (agregat kelas A) dengan hotmix AC-BC ataupun AC-Base. Dengan kata lain, sebelum dihampar hotmix, LPA harus dihampar prime coat terlebih dahulu. Metode pekerjaan prime coat kurang lebih sama dengan tack coat. Bahan lapis pengikat biasanya terbuat dari aspal penetrasi 80/100 atau 60/70 yang dicairkan dengan minyak tanah. Rumus menghitung volume penggunaan Prime Coat pada jalan ialah :Panjang (m) x Lebar (m) x Koefisien (liter/m²). (Edison, 2001)



Gambar 2.8 Proses pekerjaan Prime Coat (Izzaty, Astuti and Cholimah, 2010)

Pekerjaan ini mencakup penyediaan dan penghamparan bahan aspal pada permukaan yang telah disiapkan sebelumnya untuk pemasangan lapisan beraspal berikutnya. Berikut tahapan-tahapan pekerjaan lapis resap pengikat (*Prime Coat*) ;

2.5.1 Persiapan

1. Memastikan ulang Permintaan (Request) Pekerjaan & data pendukungnya.
2. Memastikan ulang ketersediaan material, pastikan tidak ada perubahan.
3. Memeriksa dan amati ulang kesiapan alat, pastikan tidak ada perubahan dari kesiapan yang telah dilakukan.
4. Memastikan ulang kesiapan tenaga kerja, jumlah dan kualifikasinya pastikan tidak ada perubahan dari kesiapan yang telah dilakukan.
5. Memastikan bangunan milik masyarakat dan umum dilindungi dari efek penyemprotan aspal.
6. Memastikan ada penanggung jawab dari penyedia jasa untuk mengatasi kondisi khusus.
7. Memastikan ada pengendalian Keselamatan dan Kecelakaan Kerja (K3).

8. Memastikan ada kesiapan pengendalian lalu-lintas.
9. Memastikan ada kesiapan penanganan lingkungan.
10. Komposisi Campuran Kerosine dan Aspal sesuai Spesifikasi (80 – 85 pph) 80 bagian Kerosine dan 100 bagian Aspal.

2.5.2 Penyiapan Formasi Pekerjaan

1. Memeriksa kerusakan bagian yang akan menjadi dasar penghamparan telah diperbaiki (jika diatas bahu atau LPA-A) .
2. Memastikan permukaan bersih dan bebas dari material lepas.
3. Memastikan permukaan harus memperlihatkan mozaik agregat kasar dan halus,
4. Memastikan areal pembersihan lebih 20 cm dari batas bidang yang akan disemprot.

2.5.3 Penyemprotan

1. Pastikan suhu memenuhi syarat untuk penyemprotan.
2. Pastikan penyemprotan merata, jika menggunakan distributor bidang yang disemprot mendapat suplai dari tiga nosel.
3. Mengecek dan mengamati apakah aspal distributor berjalan konstan.
4. Apabila dilaksanakan perlajur maka sisinya overlap selebar 20 cm, untuk mendapatkan aplikasi penyemprotan setara 3 nosel
5. Penyemprotan harus dihentikan jika ada ketidak sempurnaan, lakukan perbaikan pada alat penyemprot.
6. Pastikan penyemprotan dimulai 5,0 m sebelum areal penyemprot an agar aplikasi konstan.
7. Membatasi pemakaian bahan pada tangki, tidak kurang dari 10% volume yang tersisa pada tangki.

2.5.4 Pengukuran

1. Melakukan pengukuran sisa bahan yang disemprotkan, setiap kali telah melakukan penyemprotan, dengan tongkat celup.
2. Melakukan pengukuran dengan menggunakan 3 kertas resap diletakkan dengan jarak sama, pada areal penyemprotan sepanjang 200 m, pada lokasi dengan letak ≥ 10 m dari awal, dan $> 0,50$ m dari tepi.
3. Menimbang berat terhampar pada kertas resap.

2.5.5 Pemeriksaan

1. Memeriksa hasil penyemprotan apakah merata.
2. Memeriksa tempat-tempat yang mengidentifikasi adanya genangan aspal berlebih.
3. Mengamati bagian tepi, apakah ada bagian yang menunjukkan kekurangan penebaran.

2.5.6 Cek kesesuaian

1. Melakukan penyemprotan merata.
2. Menghitung jumlah berat terhampar per meter persegi agar sesuai.
3. Memastikan adanya tempat-tempat yang mengindikasikan genangan aspal.
4. Apabila ada indikasi terjadinya kekurangan maka lakukan langkah verifikasi .

2.5.7 Perbaikan

1. Melakukan penyemprotan tambahan pada bagian yang menunjukkan kurangnya aplikasi penebaran.
2. Apabila hasil penyemprotan menunjukkan kekurangan material yang disemprotkan, lakukan penyemprotan ulang dengan tambahan yang memadai.
3. Setelah itu apabila ada indikasi kelebihan penebaran aspal, maka lakukan sand blotter setelah 4(empat) jam peresapan.

2.5.8 Pemeliharaan

Pastikan lokasi pekerjaan dijaga dari penggunaan oleh lalu lintas sebelum batas waktu pembukaan. Jika ada penggunaan untuk lalu-lintas maka, penebaran sand blotter harus dilakukan.

2.5.9 Peralatan

1. Aspal distributor
2. Aspal sparyer
3. Compressor
4. Alat bantu lainnya

2.5.10 Kesehatan dan Keselamatan Kerja

1. Alat pelindung diri
2. Rambu Lalu lintas

2.5.11 Tenaga kerja

1. Pengawas lapangan
2. Pekerja Aspal
3. Operator/Supir

2.6 Rencana Anggaran Biaya

Menurut Kementerian Pekerjaan Umum (2012), estimasi biaya suatu kegiatan pekerjaan meliputi mobilisasi dan biaya pekerjaan. Biaya pekerjaan adalah total seluruh volume pekerjaan yang masing-masing dikalikan dengan harga satuan pekerjaan setiap mata pembayaran. Estimasi biaya termasuk pajak-pajak.

2.6.1 Pengertian Rencana Anggaran Biaya

Menurut (Sciences, 2016) rencana anggaran biaya adalah:

1. Perhitungan banyaknya biaya yang diperlukan untuk bahan dan upah, serta biaya-biaya lain yang berhubungan dengan pelaksanaan bangunan atau proyek tertentu.

2. Merencanakan sesuatu bangunan dalam bentuk dan faedah penggunaannya, beserta besar biaya yang diperlukan dan susunan- susunan pelaksanaan dalam bidang administrasi maupun pekerjaan dalam bidang teknik.

Dua cara yang dapat dilakukan dalam penyusunan anggaran biaya, antaralain:

- A. Anggaran Biaya Kasar (Taksiran), sebagai pedomannya digunakan harga satuannya tiap meter persegi luas lantai. Namun anggaran biaya kasar dapat juga sebagai pedoman dalam penyusunan RAB yang dihitung secara teliti.
- B. Anggaran Biaya Teliti, proyek yang dihitung dengan teliti dan cermat sesuai dengan ketentuan dan syarat-syarat penyusunan anggaran biaya.

2.6.2 Tujuan Rencana Anggaran Biaya

Tujuan dari pembuatan rencana anggaran biaya adalah untuk mengetahui harga bagian atau item pekerjaan sebagai pedoman untuk mengeluarkan biaya-biaya dalam masa pelaksanaan. Selain itu supaya bangunan yang akan didirikan dapat dilaksanakan secara efektif dan efisien.

2.6.3 Fungsi Rencana Anggaran Biaya

Fungsi rencana anggaran biaya adalah sebagai pedoman pelaksanaan pekerjaan dan sebagai alat pengontrol pelaksanaan pekerjaan.

2.6.4 Analisis Harga Satuan Dasar (HSD)

Menurut Kementerian Pekerjaan Umum (2012), komponen untuk menyusun harga satuan pekerjaan (HSP) memerlukan HSD tenaga kerja, HSD alat, dan HSD bahan. Berikut ini diberikan penjelasan mengenai komponen-komponen yang dimaksud.

2.6.5 Perhitungan HSD Tenaga Kerja

Untuk menghitung harga satuan pekerjaan, maka perlu ditetapkan dahulu bahan rujukan harga standar untuk upah sebagai HSD tenaga kerja. Langkah perhitungan HSD tenaga kerja adalah sebagai berikut:

1. Tentukan jenis keterampilan tenaga kerja, misal pekerja (P), tukang (Tx),

mandor (M), atau kepala tukang (KaT).

2. Kumpulkan data upah yang sesuai dengan peraturan daerah (Gubernur, Walikota, Bupati) setempat, data upah hasil survei di lokasi yang berdekatan dan berlaku untuk daerah tempat lokasi pekerjaan akan dilakukan.
3. Perhitungkan tenaga kerja yang didatangkan dari luar daerah dengan memperhitungkan biaya makan, menginap dan transport
4. Tentukan jumlah hari efektif bekerja selama satu bulan (24-26 hari), dan jumlah jam efektif dalam satu hari (7 jam).
5. Hitung biaya upah masing-masing per jam per orang.

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1. Persiapan

Tahap persiapan merupakan rangkaian aktivitas sebelum pengumpulan dan pengolahan data, pada tahap ini disusun kegiatan yang harus dilakukan dengan tujuan untuk mengefektifkan dalam perencanaan. buat membantu dalam proses penyelesaian Tugas Akhir maka perlu dirancang suatu pedoman kerja yang matang, sehingga waktu untuk menuntaskan laporan Tugas Akhir sesuai dengan bobot masalah yang terjadi, berupa alur kerja yang efisien tetapi dapat menjawab seluruh permasalahan yang akan dilihat.

Persiapan awal yang dilakukan untuk menunjang kelancaran penyusunan Tugas Akhir adalah sebagai berikut:

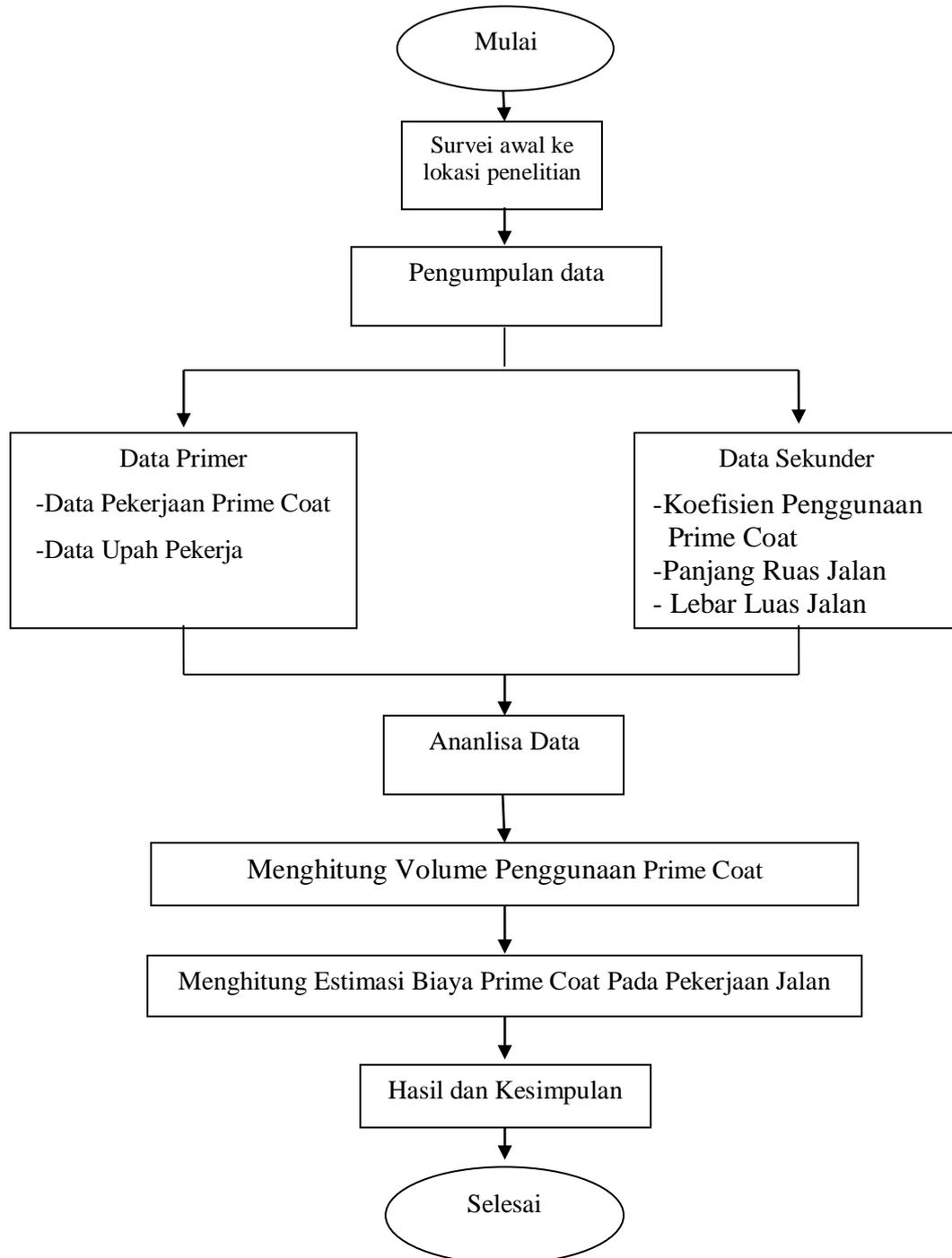
1. Melengkapi persyaratan administrasi Tugas Akhir
2. Melengkapi studi pustaka berupa pengumpulan materi studi sebagai referensi dalam analisis data dan perancangan desain
3. Menentukan data yang dibutuhkan dalam penyusunan Tugas Akhir
4. Mendata instansi-instansi yang akan dijadikan untuk pengumpulan data
5. Pengadaan persyaratan administrasi untuk pengumpulan data
6. Pengadaan proposal penyusunan Tugas Akhir
7. Presentasi data dan rangkuman kerja penyusunan Tugas Akhir
8. *Survey* lokasi untuk mendapatkan gambaran umum kondisi lapangan
9. Pembuatan tahapan penyusunan Tugas Akhir

3.2. Identifikasi Masalah

Tahap identifikasi masalah merupakan upaya untuk mengenali permasalahan yang timbul yaitu bagaimana penggunaan prime coat dan estimasi biaya pada perkerasan jalan baru.

3.3. Bagan Alir Penelitian

Adapun tahapan bagan alir penelitian merupakan suatu kerangka dasar yang membentuk alur kerja dan berfungsi sebagai pedoman umum untuk membantu proses penyusunan Tugas Akhir dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 *Bagan alir penelitian*

3.4. Pengumpulan Data

Proses pemecahan masalah jalan pada lokasi studi memerlukan analisis yang teliti terhadap data yang dikumpulkan dari setiap parameter yang akan digunakan dalam solusi permasalahan. Penyajian data yang lengkap dan teori yang memadai akan memberikan hasil perancangan yang baik. Adapun cara pengumpulan data penyusunan Tugas Akhir dapat dilakukan dengan metode seperti dibawah ini:

1. Studi pustaka (literatur) yaitu metode pengumpulan data dengan menelaah buku literature yang relevan
2. Pengumpulan data dengan melakukan peninjauan langsung ke lapangan dan pengumpulan data dari instansi terkait.

Dalam menganalisa penggunaan Prime coat pada lapis perkerasan pada Ruas Jalan Kapten Sumarsono Medan STA 0+000 s/d STA 1+650 diperlukan sejumlah data sebagai bahan kajian, diantaranya:

1. Perhitungan berapa volume yang di butuhkan
 - a. Data Panjang ruas jalan yang akan di siram menggunakan cairan Prime coat
Data ini diambil langsung dengan melakukan survey lapangan dan diperoleh dari Kantor Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Jalan Kapten Sumarsono Medan
 - b. Data Penggunaan Prime coat
Data ini diperoleh dari Kantor Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Jalan Kapten Sumarsono Medan

Tabel 3.1: Inventaris Sumber Data Penelitian

No.	Uraian	Data
1.	Data Panjang Ruas Jalan	P=1650 M L=9 M
2.	Data Penggunaan Prime coat	1 liter/m ²

3.5 Analisa Data

Data diperoleh dari Instansi yang berwenang akan digunakan dalam menganalisis parameter yang akan digunakan dalam Perencanaan Ruas Jalan Kapten Sumarsono Medan.

3.6 Wilayah Pekerjaan

Jalan Kapten Sumarsono terletak di wilayah Kelurahan Helvetia, Kecamatan Sunggal, dan Kabupaten Deli Serdang. Salah satu jalan yang termasuk ke dalam wilayah Provinsi Sumatera Utara. Pada Gambar 4.1 di bawah ini adalah peta lokasi penelitian dan Gambar 4.2 adalah gambar kondisi jalan pada STA 0+000 - 1+650.



Gambar 3.2 Peta Lokasi Jalan Kapten Sumarsono



Gambar 3.3 Kondisi Jalan Kapten Sumarsono

3.7 Informasi Proyek

Pembangunan jalan Arteri ini memiliki panjang jalan 1.65 km dan berada di Jl. Kapten Sumarsono Sta 0+000 – 1+650. Pembangunan ini dilakukan oleh PT. Cahaya Deli selaku penyedia jasa pelaksana utama yang ditetapkan oleh Pokja ULP dalam pemenang lelang. Hal yang menjadi pertimbangan dalam membangun jalan arteri yaitu untuk pelebaran jalan dan penambahan lajur jalan

3.8 Data Umum Proyek

Adapun data proyek pelebaran Jalan dan menambah Lajur Jalan sebagai berikut ;

- a. Nama Proyek : Pelebaran Jalan dan menambah Lajur Jalan
- b. Lokasi : Jalan Kapten Sumarsono STA 0+000 – 1+650
- c. Sumber Dana : Dana Alokasi Khusus (DAK)
- d. Penyedia Jasa : PT. DUTA CAHAYA DELI
- e. Nilai Kontrak : Rp.25.840.426.732
- f. Masa Pelaksanaan : 309 Hari Kalender
- g. Fungsi : Menambah lebar jalan dan lajur jalan di jalan Kapten Sumarsono
- h. Jenis Struktur : Flexible Pavement

3.9 Data Lalu Lintas

Jalan Kapten Sumarsono memiliki data lalu lintas seperti tabel 4.1- 4.2 di bawah ini:

Tabel 3.2 Data perencanaan lalu lintas Jalan Kapten Sumarsono Tahun 2021

No	Data	Keterangan
1.	Jenis jalan	Kolektor
2.	Umur rencana (UR)	20 tahun (2020-2040)
3.	Pertumbuhan lalu lintas (i)	4,83%
4.	Distribusi kendaraan	Satu lajur dua arah

Tabel 3.3 Data Lalu Lintas arus Jalan Kapten Sumarsono Tahun 2021

No	Jenis	LHR (Kendaraan/hari)
1.	Kendaraan ringan 2 ton	60
2.	Pick-up mikro truk & mobil hantaran	25
3.	Truck 2 as	16
Total		101

3.10 Data Pekerjaan Prime Coat

Bahan lapis pengikat biasanya terbuat dari aspal penetrasi 80/100 atau 60/70 yang dicairkan dengan minyak tanah. Rumus menghitung volume penggunaan Prime Coat pada jalan ialah :

$$\text{Panjang (m)} \times \text{Lebar (m)} \times \text{Koefisien (liter/m}^2\text{)} \quad (3.1)$$

Tabel 3.4 Data Pekerjaan Prime Coat

No	Jadwal	Stasioner (STA)	Lebar Jalan (m)	Panjang Jalan (m)
1	Hari ke 1	STA 0+000 – 0+150	9	150
2	Hari ke 2	STA 0+150 – 0+300	9	150

Tabel 3.4: *Lanjutan*

No	Jadwal	Stasioner (STA)	Lebar Jalan (m)	Panjang Jalan (m)
3	Hari ke 3	STA 0+300 – 0+450	9	150
4	Hari ke 4	STA 0+450 – 0+600	9	150
5	Hari ke 5	STA 0+600 – 0+750	9	150
6	Hari ke 6	STA 0+750 – 0+900	9	150
7	Hari ke 7	STA 0+900 – 1+050	9	150
8	Hari ke 8	STA 1+050 – 1+200	9	150
9	Hari ke 9	STA 1+200 – 1+350	9	150
10	Hari ke 10	STA 1+350 – 1+500	9	150
11	Hari ke 11	STA 1+500 – 1+650	9	150

3.11 Analisa Harga Satuan

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

3.11.1 Analisa Harga Satuan Upah

Analisa harga satuan pekerjaan adalah suatu cara perhitungan harga satuan pekerjaan konstruksi yang dijabarkan dalam perkalian kebutuhan bahan bangunan, upah kerja, dan peralatan dengan harga bahan bangunan, standart pengupahan pekerja dan harga sewa / beli peralatan untuk menyelesaikan per satuan pekerjaan konstruksi. (Rizki, 2003)

Tabel 3.5 Data Harga Satuan Pekerjaan Harian (PT DUTA CAHAYA DELI)

No	Uraian	Satuan	Harga Satuan Dasar
1	Mandor	Jam	Rp. 18.071,43
2	Pekerja	Jam	Rp. 14,142.86
3	Operator	Jam	Rp. 20.126,00
4	Motor Grader min 100 PK	Jam	Rp.794.980.00
5	Alat Penggali (Excavator)	Jam	Rp.595.852,00
6	Marka Jalan Termoplastik	M2	Rp.125.212,21
7	Rambu Jalan Tunggal Dengan Permukaan Pemantul Engineering Grade	Buah	Rp.1.224.871,88
8	Rambu Jalan Ganda Dengan Permukaan Pemantul Engineering Grade	Buah	Rp.1.781.642,95
9	Kerab Pracetak Jenis 2 (Penghalang/Barrier)	M1	Rp.102.009,28
10	Kerab Pracetak Jenis 5 (Penghalang Berparit/Barrier Gutter) t= 30 cm	M1	Rp.112.558,69
11	Kerab Pracetak Jenis 6 (Kerab dengan Bukaannya)	Buah	Rp.127.357,38
12	Kerab Pracetak Jenis 6 (Kerab dengan Bukaannya)(Timpang)	Buah	Rp.67.016,05
13	Kerab Pracetak Jenis 7 (Kerab pada Pelandaian Trotoar)(Item Baru)	Buah	Rp.115.252,14
14	Kerab Pracetak Jenis 9 (Kerab Pada pelandaian Trotoar)(Item Baeu)	Buah	Rp.111.237,11
15	Unit lampu Penerangan Jalan Lengan Ganda, Tipe LED	Buah	Rp.10.564.621,00
16	Stabilisasi Dengan Tanaman	M2	Rp.37.675,00
17	Stabilisasi Dengan Tanaman (Timpang)	M2	Rp.25.965,47
18	Pohon Jenis Pucuk Merah	Buah	Rp.144.155,00
19	Asphalt sprayer 850 ℓ	Jam	Rp.77.046,00
20	Kompresor	Jam	Rp.191.586,00
21	Aspal Drum	Kg	Rp.11.218,00
22	Minyak Tanah	Liter	Rp.13.326,00
23	Sopir/ Driver	Jam	Rp. 12.836,00
24	Pembantu Supir	Jam	Rp. 7.563,00
25	Kepala Tukang	Jam	Rp. 15.387,00
26	Dump Truck	Jam	Rp.318.151,31

BAB 4

ANALISA DATA

4.1 Penggunaan Lapis Resap Pengikat

Pada penelitian ini , di lakukan dengan menghitung berapa liter penggunaan Prime Coat pada konstruksi flexible pavement (perkerasan lentur) dan memperkirakan biaya yang dikeluarkan pada proses pengerjaan tersebut sampai akhir pengerjaan selesai.

Periode analisa dilakukan selama 11 hari dikarenakan perhari nya pekerjaan Prime Coat hanya sampai 150 meter. Total pengerjaan dari STA 0+000 sampai STA 1+650 adalah 1,65 KM.

Menurut (Imansyah, 2020) Prime Coat digunakan sebagai lapis resap pengikat yang di semprotkan diatas permukaan pondasi .Prime Coat disemprotkan hanya pada permukaan kering atau mendekati kering. Prime Coat tidak boleh di semprotkan pada angin kencang, hujan, atau turun hujan. Pada Prime Coat harus digunakan bahan penyerap berupa blotter material yang berfungsi sebagai anti streapping dan anti agent. Cara perhitungannya menggunakan rumus pada 3.1

Tabel 4.1 Jadwal dan Perhitungan Penghamparan Prime Coat

No	Jadwal (Hari)	Stasioner (STA)	Koefisien (Liter/m ²)	Lebar Jalan (m)	Panjang Jalan (m)	Total
1	Hari ke 1	STA 0+000 - 0+150	1.00	9	150	1350
2	Hari ke 2	STA 0+150 - 0+300	1.00	9	150	1350
3	Hari ke 3	STA 0+300 - 0+450	1.00	9	150	1350
4	Hari ke 4	STA 0+450 - 0+600	1.00	9	150	1350
5	Hari ke 5	STA 0+600 - 0+750	1.00	9	150	1350

Tabel 4.1: *Lanjutan*

No	Jadwal (Hari)	Stasioner (STA)	Koefisien (liter/m ²)	Lebar Jalan (m)	Panjang Jalan (m)	Total
6	Hari ke 6	STA 0+750 – 0+900	1.00	9	150	1350
7	Hari ke 7	STA 0+900 – 1+050	1.00	9	150	1350
8	Hari ke 8	STA 1+050 – 1+200	1.00	9	150	1350
9	Hari ke 9	STA 1+200 – 1+350	1.00	9	150	1350
10	Hari ke 10	STA 1+350 – 1+500	1.00	9	150	1350
11	Hari ke 11	STA 1+500 – 1+650	1.00	9	150	1350
Total Panjang jalan					1650 m	
Total Volume Prime Coat						14850 liter/m ³

Pada perencanaan pembuatan jalan baru di jalan Kapten Sumarsono dari Sta 0+000 – 1+650 adalah 1,65 Km dengan Lebar Jalan 9 m. Untuk menghitung jumlah penggunaan Prime Coat yang di gunakan maka menggunakan perhitungan sebagai berikut :

Volume Penggunan Prime Coat : Panjanga Jalan = 1650m
: Lebar Jalan = 9 m
: Total Luas per Sta = 1350 m²
: Koefisien Prime Coat = 1 liter/m²

Rumus : Panjang × Lebar × Koefisien
: 1650 m × 9 m = 14.850 m²
: 14.850 m² × 1 liter/m² = 14.850 liter/m²

Untuk perhitungan lainnya dapat di lakukan dengan cara dan rumus yang sama , rekaptulasi perhitungan total luas per Sta dapat di lihat pada tabel 4.1 di atas.

4.1.1 Pekerjaan Prime Coat (Lapis Resap Perekat)

Pekerjaan prime coat ialah pekerjaan penyemprotan lapisan perekat pada agregat A, Pekerjaan ini dilaksanakan sesudah pekerjaan agregat A benar – benar sudah terselesaikan serta di terima oleh konsultan Pekerjaan. Sebelum pekerjaan prime coat dilaksanakan terlebih dahulu pembersihan agregat A dari partikel yang menempel, pembersihan harus dilaksanakan melebihi 20 cm dari bagian tepi bidang yang akan prime coat.

Lapisan Resap Pengikat wajib disemprot hanya pada bagian atas yang kering atau mendekati kering, serta Lapis Perekat wajib disemprot hanya di permukaan yang benar-benar kering. Penyemprotan Lapis Resap Pengikat atau Lapis Perekat tidak boleh dilaksanakan ketika angin kencang, hujan atau akan turun hujan.

Penggunaan Aspal emulsi dari 0,4 sampai 1,3 liter per meter persegi untuk Lapis Pondasi Agregat Kelas A, di proyek ini penyemprotan prime coat menggunakan kadar 1,0 liter/m³. Dan penggunaan aspal emulsi yang di-encerkan dan tidak dipanaskan.

Peralatan yang dipergunakan ialah Penyemprot Aspal Tangan (Hand Sprayer) Perlengkapan utama alat-alat penyemprot aspal tangan harus selalu dijaga pada kondisi baik, terdiri dari :

- a. Tangki aspal yang dilengkapi dengan alat pemanas.
- b. Pompa yang memberikan tekanan ke dalam tangki aspal sehingga aspal bisa tersemprot keluar.
- c. batang semprot yang dilengkapi dengan lubang pengatur keluarnya aspal (nosel).

Agar diperoleh hasil penyemprotan yang merata maka Kontraktor wajib menyediakan pekerja Operator yang terampil serta diuji coba dahulu kemampuannya sebelum disetujui oleh tim Konsultan agar bahan aspal dapat merata di setiap titik maka bahan aspal harus disemprot menggunakan batang penyemprot dengan kadar aspal yang diperintahkan, kecuali bila penyemprotan menggunakan distributor tidaklah praktis untuk lokasi yang sempit, Konsultan

Pekerjaan bisa menyetujui pemakaian penyemprot aspal tangan (hand sprayer).

Penyemprotan dilakukan berajalan mundur ke belakang berasal kawasan awal penyemprotan. Hal ini dilakukan agar kendaraan dan alat semprot tidak melewati jalan yang telah di prime coat .

4.2 Harga Satuan Upah

Komponen tenaga kerja berupa upah yang digunakan dalam mata pembayaran tergantung pada jenis pekerjaannya. Harga satuan upah yang digunakan berdasarkan harga satuan upah di jalan Kapten Sumarsono seperti dalam tabel 4.2 .

Tabel 4.2 Data Harga Upah Pekerjaan Prime Coat (*PT DUTA CAHAYA DELI*)

No	Uraian	Satuan	Harga satuan Dasar (Rp.)
1	Mandor	Jam	144.568,00
2	Pekerja	Jam	113.136,00
3	Sopir/ Driver	Jam	102.688,00
4	Pembantu Supir	Jam	60.504,00
5	Kepala Tukang	Jam	123.096,00
6	Operator	Jam	161.008,00
7	Dump Truck	Jam	2.545.208,00

Perhitungan dalam jumlah dari masing masing perhitungan volume dengan harga satuan pekerjaan yang bersangkutan. Berikut dapat di simpulkan yaitu :

$$\text{Estimasi Biaya} = \Sigma \text{Volume} \times \text{Harga Satuan Pekerjaan} \quad (4.1)$$

Untuk menghitung jumlah harga pekerjaan maka menggunakan perhitungan sebagai berikut : Sebagai contoh Untuk satu hari kerja maka di hitung 8 jam perhari sesuai dengan ketentuan yang berlaku .

$$1 \text{ Hari Kerja (8 jam)} \times \text{Harga Satuan Upah Pekerja} = \text{Total Harga}$$

$$1 \text{ hari kerja (8 jam)} \times 18.071 = \text{Rp. 144.568,00}$$

Ketentuan harga di atas dapat di lihat di tabel 3.5 dan Untuk perhitungan lainnya dapat di lakukan dengan cara dan rumus yang sama , rekapulasi perhitungan total harga dapat di lihat pada tabel 4.2 di atas.

Tabel 4.3 Penghamparan Prime Coat

No	Stasioner (STA)	Koefisien (liter/m ²)	Lebar Jalan (m)	Panjang Jalan (m)
1	STA 0+000 – 0+150	1.00	9	150
2	STA 0+150 – 0+300	1.00	9	150
3	STA 0+300 – 0+450	1.00	9	150
4	STA 0+450 – 0+600	1.00	9	150
5	STA 0+600 – 0+750	1.00	9	150
6	STA 0+750 – 0+900	1.00	9	150
7	STA 0+900 – 1+050	1.00	9	150
8	STA 1+050 – 1+200	1.00	9	150
9	STA 1+200 – 1+350	1.00	9	150
10	STA 1+350 – 1+500	1.00	9	150
11	STA 1+500 – 1+650	1.00	9	150
Total Panjang Jalan				1650 m ²

Prime coat atau lebih dikenal dengan lapis pengikat adalah aspal emulsi yang digunakan untuk mengikat lapis pondasi atas (agregat kelas A) dengan hotmix AC-BC ataupun AC-Base. Koefisien untuk prime coat berkisar antara 0,4 sampai 1,3 liter/m². Koefisien untuk perhitungan volume adalah 1.0 liter/m² untuk Prime Coat. Rumus menghitung volume penggunaan Prime Coat pada jalan ialah Panjang (m) x Lebar (m) x Koefisien (liter/m²).

4.3 Perhitungan Analisa Harga Pada Rencana Anggaran Biaya

Lapis resap pengikat (Prime Coat)

- Hasil kerja per hari = 1350,00 m²
- Jumlah aspal per m² = 1 liter
- Jumlah aspal per hari = 1350,00 x 1 = 1350,00 liter
- Jumlah lapis resap pengikat per hari = 1350,00 liter
- Perbandingan aspal dengan kerosine (minyak tanah)
- Aspal = 64 %
- Kerosine (minyak tanah) = 36 %

Pekerjaan di mulai dari Sta 0+000 – 1+650 dan persegmen di bagi menjadi panjang 150m dan lebar 9 m. Lalu total pekerjaan Prime Coat dengan estimasi waktu 11 hari dengan pekerjaan penghamparan Prime Coat 1350 m²/ hari. Waktu pekerjaan penghamparan dapat di tabel 4.4

4.4 Perhitungan Uraian Pengeluaran pada Rencana Anggaran Biaya

4.4.1 Perhitungan Upah

Gaji upah item pekerjaan didapat dari perkalian volume rencana pekerjaan dengan harga satuan upah tenaga kerja dari analisa harga satuan masing-masing item pekerjaan. Dalam sistem pengupahan digunakan satu satuan upah berupa orang hari standar (Standar Man Day) yang disingkat orang hari (OH) atau MD (man day), yaitu sama dengan upah pekerjaan dalam 1 hari kerja (8 jam kerja termasuk 1 jam istirahat). (Badan Standardisasi Nasional (BSN), 2012)

Tabel 4.4 Analisa Pekerjaan Lapis Resap Pengikat Dengan Analisa AHSP

No	Komponen	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah Harga (Rp.)
A	B	C	d	e	f = d x e
	TENAGA				
1	Pekerja	Jam	0,018	113.200	2.037,6

Tabel 4.4 : *Lanjutan*

No	Komponen	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah Harga (Rp.)
2	Mandor	Jam	0,006	144.000	864
Jumlah Upah Tenaga Pekerja					2901,6
No	Komponen	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah Harga (Rp.)
B	Bahan				
1	Aspal Drum	Kg	0,7252	11.218,00	8.135,29
2	Minyak Tanah	Liter	0,3959	13.346,00	5.283,68
Jumlah Harga Bahan					13.418,97
C	Peralatan				
1	Asphalt sprayer 850 ℓ	Jam	0,0002	77.046,00	15,40
2	Kompresor	Jam	0,0002	191.586,00	38,31
Jumlah Harga Peralatan					53,71
D	Jumlah (a+b+c)				16.374,28
E	Overhead & Profit			10% x d	1.637,428
F	Harga Satuan pekerjaan (d+e)				18.011,708

Berdasarkan tabel 4.5 di atas maka harga pekerjaan lapis resap pengikat (Prime Coat) adalah Rp.18.011,708/ m³. Koefisien untuk prime coat berkisar antara 0,4 sampai 1,3 liter/m². Koefisien untuk perhitungan volume adalah 1 liter/m² untuk prime coat dan 0,20 liter/m² untuk Tack Coat. Total biaya yang dikeluarkan untuk pekerjaan Prime Coat sepanjang 1650m ialah Rp.29.719.319,85

Pada pembuatan jalan di Jalan Kapten Sumarsono koefisien Prime Coat yang di gunakan 1,0liter/m². Waktu tunggu yang di butuh kan Prime Coat adalah 1 hari setelah penghamparan. Tujuan nya agar mencegah air hujan tidak masuk ke dalam pondasi agregat sebelum di hamparkan campuran aspal. Ketentuan ini sudah di tetapkan oleh penyedia jasa.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil analisa dan pembahasan studi kasus dari analisa penggunaan Prime Coat dan estimasi biaya pada pembuatan jalan baru di jalan Kapten Sumarsono dapat di simpulkan sebagai berikut ;

1. Dari hasil perhitungan volume penggunaan Prime Coat pada jalan Kapten Sumarsono, menunjukkan bahwa penggunaan Prime Coat yang di butuhkan dalam pembuatan jalan baru di Jalan Kapten Sumarsono dari STA 0+000 – 1+650 ialah sebanyak 14.850 liter/m².
2. Dari hasil perhitungan waktu tunggu yang di butuh kan Prime Coat adalah 1 hari setelah penghamparan. Tujuan nya agar mencegah air hujan tidak masuk ke dalam pondasi agregat sebelum di hamparkan campuran aspal. Ketentuan ini sudah di tetapkan oleh penyedia jasa.
3. Dari hasil perhitungan maka harga pekerjaan lapis resap pengikat (Prime Coat) adalah Rp.18.011,708/ m³. Lalu Upah pekerja dalam 1 hari ialah Rp.483.600,00 dan Total biaya yang di dikeluarkan untuk pekerjaan Prime Coat sepanjang 1,65 km ialah Rp.29.719.319,85

5.2 Saran

Berdasarkan hasil analisa penggunaan Prime coat dan estimasi biaya pada pembuatan jalan di jalan Kapten Sumarsono Sta 0+000 – 1+650, maka dapat di berikan saran sebagai berikut :

1. Dalam perhitungan upah pekerja di butuhkan ketelitian agar mencapai hasil yang akurat.
2. Dalam studi kasus ini penulis menyarankan agar lebih banyak membaca jurnal jurnal terkait pembuatan jalan baru khususnya.
3. Perlu di adakan penelitian lebih lanjut mengenai pembuatan jalan baru di jalan Kapten Sumarsono Sta 0+000 – 1+650 tentang peningkatan jalan.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Jauhari, A. (2021) 'Kata Pengantar', *Dialog*, 44(1), pp. i–Vi. doi: 10.47655/dialog.v44i1.470.
- Alami, N., Aziz, A. and Margiarti, D. (2021) 'Studi komparasi perbandingan rencana anggaran biaya antara metode analisa harga satuan pekerjaan (AHSP) dan standar nasional indonesia (SNI)', *Jurnal Surya Beton*, 5(1). Available at: <http://jurnal.umpwr.ac.id/index.php/suryabeton>.
- Anai, B. *et al.* (2019) 'Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku Dengan Metoda Perencanaan Perkerasan Jalan Beton Semen (Pd T-14-2003) dan Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 , Pada Ruas Jalan Padang', pp. 474–484.
- Apriyatno, T. (2015) 'Uji Komparasi Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Dan Kaku Metode Aashto 1993 (Studi Kasus Proyek Kbk Peningkatan Jalan Nasional Banyumanik Bawen)', *Jurnal Teknik Sipil dan Perencanaan*, 17(1), pp. 51–62. doi: 10.15294/jtsp.v17i1.6895.
- Asfiati, S. and Zurkiyah, Z. (2021) 'Pola Penggunaan Lahan Terhadap Sistem Pergerakan Lalu Lintas Di Kecamatan Medan Perjuangan, Kota Medan', *Seminar Nasional Teknik (SEMNASTEK) UISU*, 4(1), pp. 206–216.
- Badan Standardisasi Nasional (BSN) (2012) 'Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Bidang Pekerjaan Umum', *Standar Nasional Indonesia (SNI)*, p. 337. Available at: www.bsn.go.id.
- Bakrie, F. (2018) 'Perencanaan Biaya Dan Metode Pelaksanaan Pada Jalan Pameu-Genting Gerbang Kabupaten Aceh Tengah', *Portal: Jurnal Teknik Sipil*, 8(2), pp. 29–35. doi: 10.30811/portal.v8i2.608.
- Edison, B. *et al.* (2000) 'Penentuan kuantitas optimum laburan prime coat', pp. 1–8.
- Imansyah, D. (2020) 'Tinjauan Pelaksanaan Ac-Bc (Asphal Concrete-Binder Course) Dan Ac-Wc (Asphal Concrete-Wearing Course) Pada Peningkatan Jalan Pangeran Ayin Palembang Tahun 2020', p. 1.
- Izzaty, R. E., Astuti, B. and Cholimah, N. (2010) ' *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., (38), pp. 5–24.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat; Direktorat Jenderal Bina Marga (2017) 'Manual Desain', (02).

- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (2016) ‘Modul Bahan Tanah untuk Badan Jalan’, pp. 1–24.
- Rizki (2003) ‘Bab iii landasan teori 3.1.’, <http://e-journal.uajy.ac.id/7244/4/3TF03686.pdf>, (492), pp. 15–48.
- Sandhyavitri, A. and Saputra, N. (2019) ‘Analisis Risiko Jalan Tol Tahap Pra Konstruksi (Studi Kasus Jalan Tol Pekanbaru-Dumai)’, *Jurnal Teknik Sipil*. doi: 10.28932/jts.v9i1.1366.
- Sciences, H. (2016) ‘Rencana Anggaran Biaya (RAB)’, 4(1), pp. 1–23.
- Spesifikasi Umum Bina (2018) ‘Spesifikasi Umum 2018’, *Edaran Dirjen Bina Marga Nomor 02/SE/Db/2018*, (September).
- Sukirman, S. (2010) *Perencanaan Tebal Struktur Perkerasan Lentur*, *Journal of Chemical Information and Modeling*.
- Wibowo, M. S. and Arliansyah, J. (2017) ‘ANALISA WAKTU TUNGGU MINIMUM LABURAN PRIME COAT EMULSI TIPE CSS-1 PADA LAPIS PONDASI ATAS (Studi Kasus: Jalan Tol Palindra)’, i(November), pp. 4–5.

LAMPIRAN



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

Jalan Kapten Muchtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400
Website: <http://fatek.umsu.ac.id> E-mail: fatek@umsu.ac.id

LEMBAR ASISTENSI

NAMA : MUHAMMAD AZLY SYAHPUTRA SIREGAR
NPM : 1807210156
JUDUL : "ANALISA PENGGUNAAN PRIME COAT DAN ESTIMASI
BIAYA PADA JALAN BARU DI JALAN KAPTEN
SUMARSONO"

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
	24/ 12-2022	perbaiki tanjat Lempro	

Mengetahui,
Pembimbing Tugas Akhir

(Ir. Sri Asfiati, M.T)



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA
UTARA

FAKULTAS TEKNIK

Jalan Kapten Mochtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400
Website : <http://teknik.umsu.ac.id> E-mail : teknik@umsu.ac.id

LEMBAR ASISTENSI

Nama : Muhammad Azly Syahputra Siregar
Npm : 1807210156
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Analisa Penggunaan Prime Coat Dan Estimasi Biaya Pada Pembuatan Jalan Baru Di Jalan Kapten Sumarsono
Bidang Ilmu : Transportasi

No	Tanggal	Keterangan	Paraf
	13/7-2022	- lanjut lem ke bab 3, 4, 5	
	12/8-2022	- Data ² yg ada di flow chart hrs di Guat di Bab 3. - Penjelasan di bab 1 permasalahan berdasarkan data bab 3 di Guat di Bab 4) - bab 5) kesimpulan. - lokasi penelitian ada di bab 3. blkn bab 4. - bab 4 adalah analisa data. Penjelasan di bab 3	

Dosen Pembimbing

(Ir. Sri Astuti, M.T)



FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
Jalan Kapten Muchtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400
Website: <http://fatek.umsu.ac.id> E-mail: fatek@umsu.ac.id

LEMBAR ASISTENSI

NAMA : MUHAMMAD AZLY SYAHPUTRA SIREGAR
NPM : 1807210156
JUDUL : "ANALISA PENGGUNAAN PRIME COAT DAN ESTIMASI BIAYA PADA PEMBUATAN JALAN BARU DI JALAN KAPTEN SUMARSONO"

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
		- Abstrak Spasi 0,5 Htupa 300 kt. Kt ² di abstrak tak boleh diambil di Bab 1, atau 2. Kata: kunci: pakai gros miring - Daftar pustaka Cari keutipan jurnal tulisan lbr - Gredin Maudeley.	<i>Jms</i>
	10/8 2022	- all / seminar hore	<i>Jms</i>

Mengetahui,
Pembimbing Tugas Akhir

(Ir. Sri Asfiati, M.T)

**DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

Nama : Muhammad Azly Syahputra Siregar
NPM : 1807210156
Judul Tugas Akhir : Analisa Penggunaan Prime Coat Dan Estimasi Biaya Pada Pembuatan Jalan Baru Di Jalan Kapten Sumarsono

Dosen Pembanding – I : Ir. Zurkiyah, MT
Dosen Pembanding – II : Dr. Fahrizal Zulkarnain
Dosen Pembimbing – I : Ir. Sri Asfiati, MT

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :

..... Perbaikan sesuai Konsumsi 131 T.A
.....
.....

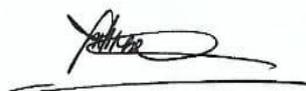
3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :

..... Ace telah di perbaiki
.....
.....
.....

Medan, 26 Shafar 1444 H
23 September 2022 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T. Sipil

Dosen Pembanding- I



Dr. Fahrizal Zulkarnain



Ir. Zurkiyah, MT



KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA
BALAI BESAR PELAKSANAAN JALAN NASIONAL SUMATERA UTARA
SATUAN KERJA PELAKSANAAN JALAN NASIONAL WILAYAH IV PROV. SUMATERA UTARA
Jalan Asrama / PHB No. 141A Medan Provinsi Sumatera Utara, Kode Pos : 20523, Email : ppk4.5sumut@gmail.com

SURAT KETERANGAN

Nomor : 090/121 /Bb2-Wil 4.5/SK/ 2021

Berikut data Lalu Lintas Tahun 2020 untuk kebutuhan desain Perkersan Jalan Pelebaran Menambah Lajur Jalan Kapten Sumarsono Medan.

No.	Jenis	LHR (Kendaraan/hari)
1.	Kendaraan ringan 2 ton	30
2.	Angkot, pick-up mikro truk & mobil hantaran	15
3.	Truck 2 as	16
4.	Sepeda motor	120
5.	Truck 3 sumbu	6
6.	Truck 4 sumbu	9
Total		196

Demikian kami sampaikan, agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Pejabat Pembuat Komitmen 4.5
Provinsi Sumatera Utara



Karyawanta Sembiring, ST, MSI
NIP. 19710525 200710 1 002



Gambar L.1: Pemadatan agregat kelas B



Gambar L.2: Pemadatan agregat kelas A



Gambar L.3 Penghamparan AC Base



Gambar L.4 Paper test



Gambar L.5: Pemasangan laston lapis antara (AC-BC)

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



INFORMASI PRIBADI

Nama	: Muhammad Azly Syahputra Siregar
Panggilan	: Azly
Tempat/ Tanggal Lahir	: Pematang Siantar/ 26 Maret 1999
Jenis Kelamin	: Laki - Laki
Alamat Sekarang	: Jln. Merpati Lk II Tebing Tinggi
No Hp	: 0822-7442-2623
Nomor Pokok Mahasiswa	: 1807210156
Fakultas	: Teknik
Jurusan	: Teknik Sipil
Perguruan Tinggi	: Universitas Muhammadiyah
Sumatera Utara Alamat Perguruan Tinggi	: Jl. Kapten Muchtar Basri, no. 3 Medan 20238

RIWAYAT PENDIDIKAN

Sekolah Dasar (SD)	: SD Negeri 016396
Sekolah Menengah Pertama (SMP)	: SMP Negeri 1 Kota Tebing Tinggi
Sekolah Menengah Atas (SMA)	: SMP Negeri 1 Kota Tebing Tinggi

PENGALAMAN KERJA

Kerja Praktek Di Jalan Tol Indrapura - Kuala Tanjung PT Waskita Karya