

**ANALISA KONDISI KERUSAKAN LAPISAN PERMUKAAN PADA
PERKERASAN LENTUR MENGGUNAKAN METODE BINA MARGA
(STUDI KASUS)**

TUGAS AKHIR

*Diajukan untuk melengkapi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Strata Satu
(S-1) pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas HKBP Nommensen Medan*

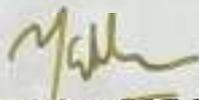
Disusun oleh :

NURSINTA TIURNIDA BUKIT
18310114

Telah diuji dihadapan Tim Penguji Tugas Akhir pada tanggal 16 Agustus 2024
dan dinyatakan telah lulus sidang sarjana

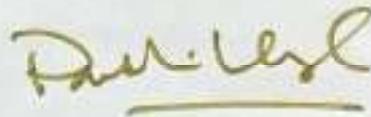
Disahkan oleh :

Dosen Pembimbing I



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

Dosen Pembimbing II



Ir. Partahi Lumbangaol, M.Eng.Sc

Dosen Penguji I



Humisar Pasaribu, S.T., MT

Dosen Penguji II



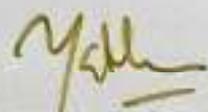
Nurvita I. Simanjuntak S.T., M.Sc

Dekan Fakultas Teknik



M. Panggabean Pangaribuan, M.T

Ketua Program Studi



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

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jalan merupakan sarana dan prasarana transportasi yang sangat dibutuhkan untuk menghubungkan suatu tempat ke tempat yang lain, Dengan adanya jalan yang secara kuantitas maupun kualitas bagus maka akan menunjang kemajuan suatu wilayah. Menurut UU No.38 Tahun 2004 Jalan merupakan sarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, diatas permukaan tanah, dibawah permukaan tanah dan atau air, serta diatas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori dan jalan kabel.

Kondisi jalan yang dilalui oleh kendaraan berat dan berulang-ulang dapat menurunkan kualitas dari permukaan jalan tersebut, sehingga menjadi tidak nyaman dan tidak aman untuk dilalui. Kerusakan pada jalan dapat menimbulkan banyak kerugian yang dapat dirasakan oleh pengguna secara langsung, karena sudah pasti akan menghambat laju dan kenyamanan pengguna jalan serta dapat menimbulkan korban akibat dari kerusakan.

Saat ini, kondisi jalan di jalan lintas Sibolga – Tarutung mengalami kerusakan pada bagian permukaan perkerasannya. Banyaknya kendaraan-kendaraan bermuatan berat yang melintasi jalan tersebut merupakan salah satu faktor penyebab terjadinya kerusakan jalan. Drainase yang tidak baik juga salah satu penyebab lain yang terjadi di ruas jalan tersebut. Kondisi permukaan jalan yang tidak baik akan menimbulkan banyak kerugian yang dapat dirasakan oleh pengguna secara langsung, karena sudah pasti akan menghambat laju dan kenyamanan pengguna jalan serta dapat menimbulkan korban.

Pemilihan bentuk pemeliharaan jalan yang tepat dilakukan dengan melakukan penilaian kondisi permukaan perkerasan lentur didasarkan pada jenis kerusakan yang ditetapkan secara visual. Metode pendekatan yang dilakukan untuk menganalisa kondisi permukaan di jalan lintas Sibolga – Tarutung yaitu menggunakan metode Bina Marga.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penulisan tugas akhir ini, yaitu:

1. Apa saja faktor penyebab kerusakan permukaan pada perkerasan lentur.
2. Apa saja jenis – jenis kerusakan yang terjadi pada lapis permukaan perkerasan lentur.
3. Berapa nilai prioritas kondisi jalan di jalan lintas Sibolga – Tarutung.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan untuk penelitian ini adalah:

1. Untuk mengidentifikasi faktir penyebab kerusakan permukaan pada perkerasan lentur.
2. Untuk mengidentifikasi jenis - jenis kerusakan yang terjadi pada lapisan permukaan perkerasan lentur.
3. Untuk mendapatkan nilai prioritas kondisi jalan di jalan lintas Sibolga-Tarutung, Kab. Tapanuli Tengah.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penulisan tugas akhir ini, yaitu:

- 1 Penelitian dilakukan sepanjang 1 KM (titik awal sta 0+000- sta 1+000) di Jalan Lintas barat Sumatera Utara, jalan Sibolga-Tarutung
- 2 Metode yang digunakan untuk menganalisis kondisi kerusakan perkerasan letur pada lapisan permukaan adalah metode Bina Marga

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

- 1 Menjadi referensi untuk bahan acuan dan pertimbangan bagi peneliti lain yang akan melanjutkan kajian tentang persoalan kerusakan jalan di kabupaten tapanuli tengah
- 2 Menambah ilmu wawasan ilmu pengetahuan dan wawasan tentang Teknik Sipil khususnya penilaian kerusakan pada permukaan jalan dengan metode Bina Marga.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Sejarah Perkerasan Jalan

Menurut Sukirman (1999), sejarah perkerasan jalan dimulai bersamaan dengan searah umat manusia itu sendiri yang selalu berhasrat untuk mencari kebutuhan hidup dan berkomunikasi dengan sesama. Dengan demikian perkembangan jalan saling berkaitan dengan perkembangan umat manusia. Perkembangan teknik jalan seiring dengan berkembangnya teknologi yang ditemukan umat manusia. Pada awalnya jalan hanyalah berupa jejak manusia yang mencari kebutuhan hidup ataupun sumber air. Setelah manusia mulai hidup berkelompok jejak - jejak itu berubah menjadi jalan setapak. Dengan mulai dipergunakannya hewan – hewan sebagai alat transportasi, jalan mulai dibuat rata. Jalan yang diperkeras pertama kali ditemukan di Mesopotamia berkaitan dengan ditemukannya roda sekitar 3500 tahun sebelum masehi. Konstruksi perkerasan jalan berkembang pesat pada zaman keemasan Romawi. Pada saat itu telah mulai dibangun jalan – jalan yang terdiri dari beberapa lapis perkerasan. Perkembangan konstruksi jalan seakan terhenti dengan mundurnya kekuasaan romawi sampai awal abad ke 18. Pada saat itu beberapa ahli dari Perancis, Skotlandia menemukan sistem – sistem konstruksi perkerasan jalan yang sebagian sampai saat ini masih umum di gunakan di Indonesia maupun di negara – negara lain di dunia.

Menurut Sukirman (1999), berdasarkan bahan pengikatnya, konstruksi perkerasan jalan dapat dibedakan atas :

- a. Konstruksi perkerasan lentur (*Flexible Pavement*) adalah Perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikatnya. Lapisan-lapisan perkerasan bersifat memikul dan menyebarkan beban lalu lintas ke tanah dasar.
- b. Konstruksi perkerasan kaku (*Rigit Pavement*) Perkerasan yang menggunakan semen (*Portland Cement*) sebagai bahan pengikatnya. Pelat beton dengan atau tanpa tulangan diletakkan diatas tanah dasar dengan atau tanpa lapis pondasi bawah. Beban lalu lintas sebagian besar dipikul oleh pelat beton.

- c. Konstruksi perkerasan komposit (*Composite Pavement*) Perkerasan kaku yang dikombinasikan dengan perkerasan lentur dapat berupa perkerasan lentur diatas perkerasan kaku atau perkerasan kaku diatas perkerasan lentur.

2.2 Jenis Perkerasan

Perkerasan jalan adalah campuran antara agregat dan bahan pengikat yang digunakan untuk melayani beban lalu lintas. Agregat yang dipakai adalah batu pecah atau batu belah atau batu kali ataupun bahan lainnya. Bahan ikat yang dipakai adalah aspal, semen ataupun tanah liat (Sukirman, 1999).

Menurut Sukirman (1999), berdasarkan bahan pengikatnya konstruksi perkerasan jalan dikelompokkan atas :

2.2.1 Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*)

Adalah perkerasan yang menggunakan bahan ikat aspal, yang sifatnya lentur terutama pada saat panas. Aspal dan agregat ditebar dijalan pada suhu tinggi (sekitar 100⁰C). Perkerasan lentur menyebarkan beban lalu lintas ke tanah dasar yang dipadatkan melalui beberapa lapisan sebagai berikut:



Gambar 2.1 Lapisan Perkerasan Lentur

(Sumber: Google Image, 2022)

1. Lapisan Permukaan

Lapis Permukaan adalah bagian perkerasan yang paling atas. Fungsi lapis permukaan antara lain:

- a. Sebagai bahan perkerasan untuk menahan beban roda.
- b. Sebagai lapisan rapat air untuk melindungi badan jalan kerusakan akibat cuaca.
- c. Sebagai lapisan aus (*wearing course*).

Bahan untuk lapis permukaan umumnya adalah sama dengan bahan untuk lapis pondasi, dengan persyaratan yang lebih tinggi. Penggunaan bahan aspal

diperlukan agar lapisan dapat bersifat kedap air, disamping itu bahan aspal sendiri memberikan bantuan tegangan tarik, yang berarti mempertinggi daya dukung lapisan terhadap beban roda lalu lintas. Pemilihan bahan untuk lapis permukaan perlu dipertimbangkan kegunaan, umur rencana serta pentahapan konstruksi, agar dicapai manfaat yang sebesar-besarnya dari biaya yang dikeluarkan.

2. Lapisan Pondasi Atas

Lapis Pondasi adalah bagian perkerasan yang terletak antara lapis permukaan dengan lapis pondasi bawah (atau dengan tanah dasar bila tidak menggunakan lapis pondasi bawah). Fungsi lapis pondasi antara lain:

- a. Sebagai bagian perkerasan yang menahan beban roda,
- b. Sebagai perletakan terhadap lapis permukaan.

Bahan-bahan untuk lapis pondasi umumnya 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. Berbagai macam bahan alam / bahan setempat ($CBR > 50\%$, $PI < 4\%$) dapat digunakan sebagai bahan lapis pondasi, antara lain : batu pecah, kerikil pecah dan stabilisasi tanah dengan semen atau kapur.

3. Lapisan Pondasi Bawah

Lapis Pondasi Bawah adalah bagian perkerasan yang terletak antara lapis pondasi dan tanah dasar.

Fungsi lapis pondasi bawah antara lain:

- a. Sebagai bagian dari konstruksi perkerasan untuk mendukung dan menyebarkan beban roda.
- b. Mencapai efisiensi penggunaan material yang relatif murah agar lapisan lapisan selebihnya dapat dikurangi tebalnya (penghematan biaya konstruksi).
- c. Untuk mencegah tanah dasar masuk ke dalam lapis pondasi.
- d. Sebagai lapis pertama agar pelaksanaan dapat berjalan lancar.

Hal ini sehubungan dengan terlalu lemahnya daya dukung tanah dasar terhadap roda-roda alat-alat besar atau karena kondisi lapangan yang memaksa harus segera menutup tanah dasar dari pengaruh cuaca. Berbagai macam tipe tanah

setempat ($CBR > 20\%$, $PI < 10\%$) yang relatif lebih baik dari tanah dasar dapat digunakan sebagai bahan pondasi bawah. Campuran-campuran tanah setempat dengan kapur atau semen portland dalam beberapa hal sangat dianjurkan, agar dapat bantuan yang efektif terhadap kestabilan konstruksi perkerasan.

4. Lapisan Tanah Dasar

Tanah Dasar adalah permukaan tanah semula atau permukaan galian atau permukaan tanah timbunan, yang dipadatkan dan merupakan permukaan dasar untuk perletakan bagian-bagian perkerasan lainnya.

Kekuatan dan keawetan konstruksi perkerasan jalan sangat tergantung dari sifat- sifat dan daya dukung tanah dasar. Umumnya persoalan yang menyangkut tanah dasar adalah sebagai berikut:

- a. Perubahan bentuk tetap (deformasi permanen) dari macam tanah tertentu akibat beban lalu lintas.
- b. Sifat mengembang dan menyusut dari tanah tertentu akibat perubahan kadar air.
- c. Daya dukung tanah yang tidak merata dan sukar ditentukan secara pasti pada daerah dengan macam tanah yang sangat berbeda sifat dan kedudukannya, atau akibat pelaksanaan.

2.2.2 Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*)

Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*) adalah suatu perkerasan jalan yang terdiri atas plat beton semen sebagai lapis pondasi dan lapis pondasi bawah di atas tanah dasar. Karena memakai beton sebagai bahan bakunya, perkerasan jenis ini juga biasa disebut sebagai jalan beton. Dalam konstruksinya, plat beton sering dinamakan lapis pondasi sebab adanya kemungkinan lapisan aspal beton di atasnya sebagai lapis permukaan (Sukirman, 1999).

Adapun jenis - jenis perkerasan kaku antara lain (Tenriajeng, 1999) :

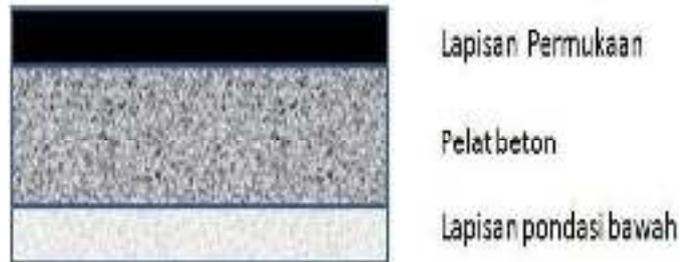
1. Perkerasan Beton Semen

Yaitu perkerasan kaku dengan semen sebagai lapis aus. terdapat empat jenis perkerasan beton semen, yaitu sebagai berikut :

- a. Perkerasan beton semen bersambung tanpa tulangan
- b. Perkerasan beton semen bersambung dengan tulangan
- c. Perkerasan beton semen bersambung menerus dengan tulangan

2.2.3 Perkerasan Kaku Komposit (*Composite Pavement*)

Perkerasan kaku komposit terbuat dari komposit sehingga lebih kuat dari perkerasan semen, sehingga baik untuk digunakan pada landasan pesawat udara di bandara.



Gambar 2.2 Perkerasan Kaku

(Sumber: Google Image, 2022)

2.3 Klasifikasi Jalan

Klasifikasi jalan merupakan aspek penting yang pertama kali harus diidentifikasi sebelum melakukan perancangan jalan, karena kriteria desain suatu rencana jalan yang ditentukan dari standar desain ditentukan oleh klasifikasi jalan rencana.

2.3.1 Klasifikasi menurut fungsi jalan

Klasifikasi tentang jalan diatur dalam Peraturan Pemerintah (PP) No 34 Tahun 2006 tentang jalan. Berikut ini klasifikasi jalan berdasarkan fungsi, status dan kelasnya sesuai PP tersebut adalah sebagai berikut :

- a. Jalan Arteri: Jalan yang melayani angkutan utama dengan ciri-ciri pedalanan jarak jauh kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara efisien
- b. Jalan Kolektor: Jalan yang melayani angkutan pengumpul/pembagi dengan ciri-ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang dan jumlah jalan masuk dibatasi
- c. Jalan Lokal: jalan yang melayani angkutan setempat dengan ciri-ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.
- d. Jalan Lingkungan : jalan umum untuk kendaraan angkutan lingkungan. Ciri jalan ini adalah berjarak dekat dengan kecepatan yang rendah.

2.3.2 Klasifikasi menurut kelas jalan

Klasifikasi menurut kelas jalan dan ketentuannya serta kaitannya dengan

klasifikasi menurut fungsi jalan dapat dilihat dalam Tabel 2.1 berikut ini.

Tabel 2. 1 Klasifikasi Menurut Kelas Jalan

Kelas Jalan	Fungsi Jalan	Karakteristik Kendaraan		Muatan Sumbu Terberat MST (ton)
		Panjang (m)	Lebar (m)	
Arteri	I	18	2,5	>10
	II	18	2,5	10
	III A	18	2,5	8
Kolektor	III A	12	2,5	8
	III B	9	2,1	8

(Sumber: UU no 22 tahun 2009)

2.3.3 Klasifikasi jalan menurut wewenang pembinaan jalan

Klasifikasi jalan menurut wewenang pembinaan jalan sesuai PP.NO.26/1985 dikelompokkan menjadi :

a. Jalan Nasional

Merupakan jalan arteri dan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan antar ibukota provinsi, dan jalan strategis nasional serta jalan tol.

b. Jalan Provinsi

Merupakan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibukota provinsi dengan ibukota kabupaten/kota, atau antar ibukota kabupaten/kota, dan jalan strategis provinsi.

c. Jalan Kabupaten

Merupakan jalan lokal dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibukota kabupaten dengan ibukota kecamatan, antar ibukota kecamatan, ibukota kabupaten dengan pusat kegiatan lokal, antar pusat kegiatan lokal, serta jalan umum dan sistem jaringan sekunder dalam wilayah kabupaten, dan jalan strategis kabupaten.

d. Jalan Kota

Merupakan jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder yang menghubungkan antar pusat pelayanan dalam kota, menghubungkan pusat pelayanan dengan persil, menghubungkan antar persil, serta menghubungkan antar pusat pemukiman yang berada di dalam kota.

e. Jalan desa

Jalan desa merupakan jalan umum yang menghubungkan kawasan dan atau antar pemukiman di dalam desa, serta jalan lingkungan.

2.3.4 Klasifikasi jalan berdasarkan sistem jaringan jalan

Klasifikasi tentang jalan diatur dalam Peraturan Pemerintah (PP) No 34 Tahun 2006 tentang jalan. Berikut ini klasifikasi jalan berdasarkan sistem jaringan jalan sesuai PP tersebut adalah sebagai berikut :

a Sistem Jaringan Jalan Primer

Sistem jaringan jalan primer merupakan sistem jaringan jalan dengan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk pengembangan semua wilayah di tingkat nasional, dengan menghubungkan semua simpul jasa distribusi yang berwujud pusat-pusat kegiatan

b Sistem Jaringan Jalan Sekunder

Sistem jaringan jalan sekunder merupakan sistem jaringan jalan dengan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk masyarakat di dalam kawasan perkotaan.

2.3.5 Klasifikasi menurut medan jalan

Klasifikasi menurut medan jalan berdasarkan kondisi sebagian besar kemiringan

Tabel 2.2 Klasifikasi Menurut Medan Jalan

No	Jenis Medan	Notasi	Kemiringan Medan
1	Datar	D	<3
2	Perbukitan	B	3,25
3	Pegunungan	G	>25

(Sumber: Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota, 1997)

2.4 Faktor – Faktor Kerusakan Jalan

Faktor-faktor penyebab kerusakan-kerusakan konstruksi perkerasan jalan menurut Sukirman (1999), dapat disebabkan oleh:

1. Lalu lintas, dapat berupa peningkatan dan repetasi beban.
2. Air, yang dapat berupa air hujan, sistem drainase yang tidak baik, naiknya air

akibat kapilaritas.

3. Material konstruksi perkerasan, dalam hal ini disebabkan oleh sifat material itu sendiri atau dapat pula disebabkan oleh sistem pengelolaan bahan yang tidak baik.
4. Iklim, Indonesia beriklim tropis dimana suhu udara dan curah hujan umumnya tinggi, yang merupakan salah satu penyebab kerusakan jalan.
5. Kondisi tanah dasar yang tidak stabil, kemungkinan disebabkan oleh sistem pelaksanaan yang kurang baik, atau dapat juga disebabkan oleh sifat tanah yang memang jelek.
6. Proses pemadatan lapisan diatas tanah yang kurang baik.

2.5 Jenis – Jenis Kerusakan Perkerasan

Menurut Manual Pemeliharaan Jalan No : 03/MN/B/1983 yang dikeluarkan oleh Direktorat Jenderal Bina Marga, kerusakan jalan dapat dibedakan atas:

1. Retak (*Cracking*)

Retak yang terjadi pada lapisan permukaan jalan dapat dibedakan atas :

a. Retak Halus (*Hair Cracking*)



Gambar 2.3 Retak Halus

(Sumber: Google Image, 2022)

Retak halus merupakan retak yang mempunyai lebar ≤ 3 mm. penyebab adanya retak halus yaitu bahan material kurang baik, tanah dasar kurang stabil, dan adanya pelapukan permukaan. Retak halus ini dapat meresapkan air kedalam lapis permukaan. Retak halus dapat berkembang menjadi retak kulit buaya.

b. Retak Kulit Buaya (*Alligator Creck*)



Gambar 2.4 Retak Kulit Buaya

(Sumber: Google Image, 2022)

Retak kulit buaya mempunyai lebar lebih besar atau sama dengan 3mm. retak kulit buaya berbentuk bidang persegi banyak (*polygon*) kecil yang menyerupai kulit buaya. Penyebabnya adalah bahan material yang kurang baik, tanah dasar permukaan yang kurang stabil, dan adanya pelapukan material.

c. Retak Pinggir (*Edge Crack*)



Gambar 2.5 Retak Pinggir

(Sumber: Google Image, 2022)

Retak pinggir adalah retak memanjang jalan, dengan atau tanpa cabang yang mengarah ke bahu dan biasanya berukuran 1-2 kaki (0,3-0,6 m) dekat bahu. Retak ini disebabkan oleh tidak baiknya sokongan dari arah samping, drainase kurang baik, terjadi penyusutan tanah, atau terjadinya settlement di bawah daerah tersebut. Akar tanaman yang tumbuh di tepi perkerasan dapat pula menjadi sebab terjadinya retak pinggir itu.

d. Retak Refleksi (*Reflecion Creck*)



Gambar 2.6 Retak Refleksi

(sumber: Google Image, 2022)

Retak refleksi merupakan retak yang terjadi pada lapisan tambahan (*overlay*), dan berbentuk memanjang (*longitudinal cracks*), diagonal (*diagonal cracks*), melintang (*transverse cracks*), atupun kotak (*block cracks*) yang menggambarkan pola retakan perkerasan dibawahnya

e. Retak Susut (*Shrinkage Creck*)



Gambar 2.7 Retak Susut

(sumber: Google Image, 2022)

Retak susut merupakan retak yang berbentuk kotak besar dan saling bersambungan. Perubahan volume perkerasan yang mengandung terlalu banyak aspal penetrasi rendah dan adanya perubahan volume pada lapisan pondasi dan tanah dasar adalah hal-hal yang menyebabkan terjadinya retak susut.

2. Distorsi (*Distortion*)

a. Alur (*Ruts*)



Gambar 2.8 Alur

(Sumber: Google Image, 2022)

Alur merupakan kerusakan yang terjadi pada lintasan roda sejajar dengan as, yang disebabkan oleh lapis perkerasan yang kurang padat

b. Keriting (*Corrugation*)



Gambar 2.9 Keriting

(Sumber: Google Image, 2022)

Keriting adalah gelombang melintang/tegak lurus arah perkerasan aspal akibat deformasi plastis, jarak gelombang relatif teratur, biasa terjadi pada lokasi dimana lalu lintas sering bergerak dan berhenti atau saat kendaraan mengerem pada turunan, belokan tajam atau persimpangan. Keriting terjadi karena aksi lalu lintas dan permukaan perkerasan atau lapis pondasi yang tidak stabil karena kadar aspal terlalu tinggi, agregat halus terlalu banyak, agregat berbentuk bulat dan licin, semen aspal terlalu lunak, kadar air terlalu tinggi

c. Sungkur (*Shoving*)



Gambar 2.10 Sungkur

(Sumber: Google Image, 2022)

Sungkur adalah perpindahan lapisan perkerasan pada bagian tertentu yang disebabkan oleh beban lalu lintas. Beban lalu lintas akan mendorong berlawanan dengan perkerasan dan akan menghasilkan ombak pada lapisan perkerasan

d. Amblas (*Grade Depression*)



Gambar 2.11 Amblas

(Sumber: Google Image, 2022)

Amblas adalah kerusakan yang disebabkan oleh volume kendaraan yang melebihi dari yang direncanakan. amblas merupakan bentuk kerusakan yang terjadi pada lapisan permukaan yang berupa turunnya permukaan lapisan permukaan pada lokasi-lokasi tertentu

e. Jembul (*Upheavel*)



Gambar 2.12 Jembul

(Sumber: Google Image, 2022)

Jembul disebabkan oleh adanya pengembangan tanah dasar ekspansif, jembul memiliki ciri menonjol keluar yang panjangnya kira-kira 1 m.

3. Cacat Permukaan (*Disintegration*)

a. Lubang (*Potholes*)



Gambar 2.13 Lubang

(Sumber: Google Image, 2022)

Lubang-lubang dapat terjadi ketika retakan-retakan dibiarkan tanpa perbaikan sehingga akhirnya air meresap dan membuat rapuh lapisan-lapisan jalan. Lubang-lubang yang awalnya kecil ini bisa berkembang menjadi lubang-lubang berukuran besar yang dapat membahayakan pengguna jalan. berupa mangkuk, ukuran bervariasi dari kecil sampai besar. Lubang-lubang ini menampung dan meresapkan air ke dalam lapis permukaan yang menyebabkan semakin parahnya kerusakan jalan.

b. Pengelupasan Lapisan Permukaan (*Striping*)



Gambar 2.14 Pengelupasan Lapisan Permukaan

(Sumber: Google Image, 2022)

Pengelupasan lapis permukaan merupakan kerusakan yang kurangnya ikatan antar lapis permukaan dan lapis bawahnya atau terlalu tipis lapis permukaannya

c. Pelepasan Butir (*Reveling*)



Gambar 2.15 Pelepasan Butir

(Sumber: Google Image, 2022)

Pelepasan butir merupakan perkerasan yang kehilangan pengikat aspal dan tercabutnya partikel-partikel agregat yang dapat terjadi secara meluas dan mempunyai efek serta disebabkan oleh hal yang sama dengan lubang. Dapat diperbaiki dengan memberikan lapisan tambahan di atas lapisan yang mengalami pelepasan butir setelah lapisan tersebut dibersihkan dan dikeringkan.

4. Pengausan (*Polished Aggregate*)



Gambar 2.16 Penngausan

(Sumber: Google Image, 2022)

Pengausan agregat (*Polished Aggregate*) merupakan kerusakan yang terjadi karena agregat yang berasal dari material tidak tahan aus terhadap roda kendaraan dimana agregat pada perkerasan menjadi licin.

5. Kegemukan (*Bleeding Or Flushing*)



Gambar 2.17 Kegemukan

(Sumber: Google Image, 2022)

Kegemukan (*Bleeding Or Flushing*) merupakan kerusakan yang terjadi ketika permukaan perkerasan berada di temperature yang tinggi diakibatkan oleh teriknya matahari maka ketika kendaraan lewat, akan terlihat jejak bekas “bunga ban” kendaraan. Hal ini juga dapat menyebabkan kecelakaan lalu lintas karena jalan akan menjadi licin.

Perhitungan Luas dan persentase kerusakan jalan untuk masing-masing jenis kerusakakan. Untuk pengukuran kerusakan diukur panjang, lebar dan dan tinggi

kerusakannya, Tiap jenis-jenis kerusakan dihitung dimensinya sesuai dengan ketentuannya.

Rumus untuk menghitung % kerusakan sebagai berikut :

$$\frac{\text{Luas (m2)}}{\text{Jumlah Total Kerusakan}} \times 100\% \quad 2.1$$

2.6 Penilaian Kondisi Perkerasan Dengan Metode Bina Marga

Metode Bina Marga merupakan metode yang ada di Indonesia yang mempunyai hasil akhir yaitu urutan prioritas serta bentuk program pemeliharaan sesuai nilai yang didapat dari urutan prioritas, pada metode ini menggabungkan nilai yang didapat dari survei visual yaitu jenis kerusakan serta survei LHR (*Metode Bina Marga, 1990*).

2.6.1 Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas adalah banyaknya kendaraan yang melewati suatu titik atau garis tertentu pada suatu penampang melintang jalan. Data pencacahan volume lalu lintas adalah informasi yang diperlukan untuk fase perencanaan, desain, manajemen sampai pengoperasian jalan (Sukirman 1994). Menurut Sukirman (1994), volume lalu lintas menunjukkan jumlah kendaraan yang melintasi satu titik pengamatan dalam satu satuan waktu (hari, jam, menit). Sehubungan dengan penentuan jumlah dan lebar jalur, satuan volume lalu lintas yang umum dipergunakan adalah lalu lintas harian rata-rata, volume jam perencanaan dan kapasitas.

Jenis kendaraan di klasifikasikan menjadi 4 macam kendaraan yaitu :

1. Kendaraan Ringan (*Light Vehicles = LV*)
Meliputi kendaraan bermobil beroda empat (mobil penumpang, oplet)
2. Kendaraan Berat Menengah (*Medium Heavy Vehicles = MHV*)
Jenis kendaraan MHV meliputi bus kecil, dan truk 2 as dengan enam roda
3. Kendaraan Berat (*Heavy Vehicles = HV*)
Jenis kendaraan Berat termasuk kendaraan roda lebih dari 4 seperti bus, truk dua dan tiga gandar
4. Sepeda Motor (*Motor Cycle = MC*)
Termasuk kendaraan roda dua dan roda tiga

2.6.2 Penilaian Kondisi

Penentuan angka dan nilai untuk masing-masing keadaan dapat dilihat pada Tabel 2.3 dengan menjumlahkan nilai-nilai keseluruhan keadaan maka didapat nilai kondisi jalan.

Tabel 2.3 Penentuan angka kondisi berdasarkan jenis kerusakan

Retak (<i>cracking</i>)		Alur (<i>ruts</i>)		Kekasaran Permukaan	
Tipe	Angka	Kedalaman	Angka	Jenis	Angka
buaya	5	>20 mm	7	<i>disintegration</i>	4
Acak	4	11-20 mm	5	pelepasan butir	3
Melintang	3	6-10 mm	3	<i>Rough</i>	2
Memanjang	1	0-5 mm	1	<i>Fatty</i>	1
tidak ada	1	tidak ada	0	<i>close texture</i>	0
Lebar	Angka	Tambalan dan Lubang		Amblas	
> 2 mm	3	Luas	Angka	Kedalaman	Angka
1-2 mm	2	> 30%	3	>5/100m	4
< 1 mm	1	20-30%	2	2-5/100m	2
tidak ada	0	10-20%	1	0-2/100m	1
Luas kerusakan	Angka	<10%	0	tidak ada	0
>30%	3				
10-30%	2				
<10%	1				
tidak ada	0				

(Sumber: Tata Cara Penyusunan Program Pemeliharaan Jalan Kota, Ditjen Bina Marga, 1990)

Jumlah setiap angka untuk semua jenis kerusakan dan menetapkan nilai kondisi kerusakan berdasarkan Tabel 2.4.

Tabel 2. 4 Penetapan Nilai Kondisi Jalan Berdasarkan Total Kerusakan

Total	Nilai Kondisi Jalan
26-29	9
22-25	8
19-21	7
16-18	6
13-15	5
10-12	4
7-9	3
4-6	2
0-3	1

(Sumber: Tata Cara Penyusunan Program Pemeliharaan Jalan Kota, Ditjen Bina Marga, 1990)

2.6.3 Kelas Lalu Lintas

Untuk mengetahui kelas lalu lintas berdasarkan nilai LHR dapat dilihat pada Tabel 2.5 berikut.

Tabel 2.5 Kelas Lalu lintas Untuk Pekerjaan Pemeliharaan

Kelas Lalu Lintas	LHR
0	< 20
1	20 – 50
2	50 – 200
3	200 – 500
4	500 – 2.000
5	2.000 – 5.000
6	5.000 – 20.000
7	20.000 – 50.000
8	> 50.000

(Sumber: Tata Cara Penyusunan Program Pemeliharaan Jalan Kota, Ditjen Bina Marga, 1990)

2.6.4 Urutan Prioritas

Urutan prioritas dapat dihitung dengan memakai rumus sebagai berikut:

$$\text{Urutan Prioritas} = 17 - (\text{Kelas LHR} + \text{Nilai Kondisi Jalan}) \quad 2.2$$

Program Pemeliharaan jalan yang tercantum pada Tata Cara Penyusunan Program Pemeliharaan Tata Kota No. 018/T/BNKT/1990 sesuai nilai UP sebagai berikut:

a. Urutan Prioritas 0-3: perlu adanya program peningkatan

Program peningkatan jalan merupakan peningkatan struktur yang merupakan kegiatan penanganan untuk dapat meningkatkan kemampuan bagian ruas jalan yang dalam kondisi rusak berat agar bagian jalan tersebut mempunyai kondisi mantap kembali sesuai dengan umur rencana yang ditetapkan.

b. Urutan Prioritas 4-6: perlu dilakukan program pemeliharaan berkala
Pemeliharaan berkala jalan adalah kegiatan penanganan pencegahan terjadinya kerusakan yang lebih luas dan setiap kerusakan yang diperhitungkan dalam desain agar penurunan kondisi jalan dapat dikembalikan pada kondisi kemantapan sesuai dengan rencana.

c. Urutan Prioritas >7: perlu dilakukan program pemeliharaan rutin.
Pemeliharaan rutin jalan adalah kegiatan merawat serta memperbaiki kerusakan-kerusakan yang terjadi pada ruas-ruas jalan dengan kondisi pelayanan mantap. Jalan dengan kondisi pelayanan mantap adalah ruas-ruas Jalan dengan

kondisi baik atau sedang sesuai umur rencana yang diperhitungkan serta mengikuti suatu standar tertentu.

2.7 Penelitian Terdahulu

Penelitian tentang analisa kondisi kerusakan lapisan permukaan pada perkerasan jalan lentur menggunakan metode Bina Marga banyak dilakukan oleh peneliti sebelumnya.

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Kesimpulan Penelitian
1	Andi Rahmanto (2016)	“Evaluasi Kerusakan Jalan dan Penanganan dengan Metode Bina Marga pada Ruas Jalan Banjarejo – Ngawen”	Berdasarkan hasil survey diketahui bahwa jenis-jenis kerusakan yang terjadi di jalan Banjarejo – Ngawen adalah terdapat 6 macam yaitu Lubang = 99,25 m ² , Amblas = 88,82 m ² , Retak Memanjang = 292,9 m ² , Retak Melintang = 6,02 m ² , Tambalan = 194,52 m ² , Retak Kulit Buaya = 26,84 m ² sedangkan tingkat kerusakan jalan yang terjadi tergolong dalam urutan prioritas 0-3 sebagai program Peningkatan Jalan.
2	Roni Agusmaniza, Ferhan Dimas Fadilla (2019)	“Analisa Tingkat kerusakan Jalan Dengan Metode Bina Marga di jalan Ujung Beurasok STA 0+000 S/D STA 0+700”	Jalan Ujung Beurasok Desa Lapang Kecamatan Johan Pahlawan STA 0+000 s/d 0+700 mempunyai beberapa jenis kerusakan yaitu pelepasan butir dengan luas 4.185.924 cm ² (13,29%), retak kulit buaya dengan luas 353.185,5 cm ² (1,121%), retak pinggir dengan luas 104.400 cm ² (0,331%), retak memanjang dengan luas 2000 cm ² (0,006%), tambalan dengan luas 244.221 cm ² (0,775%), lubang dengan luas 193.293,74 cm ² (0,613%) dan volume 1.082.898,56 cm ³ , hasil analisis Metode Bina Marga mendapatkan hasil yaitu UP=8 (dimasukkan kedalam program pemeliharaan rutin)

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Kesimpulan Penelitian
			program pemeliharaan rutin), Nilai LHR didapat nilai kelas sebesar 2 dan Nilai Kondisi jalan di dapat sebesar 7.
3	Andriono Sinaga (2019)	“PERENCANAA PERKERASAN JALAN LENTUR (FLEXIBLE PAVEMENT) DENGAN METODE BINA MARGA PADA JALAN SISINGAMANGARAJA”	<p>Penelitian ini mengacu pada langkah-langkah bagaimana dalam merencanakan tebal perkerasan sehingga kualitas dalam rangka meningkatkan dan mengembangkan kinerja jalan lentur (<i>flexible pavement</i>) teruji sesuai umur rencana yang diharapkan serta didasarkan dengan ketentuan metode Bina Marga. Konstruksi perkerasan lentur dipandang dari keamanan dan kenyamanan berlalu lintas haruslah memenuhi syarat sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Permukaan jalan yang rata, tidak bergelombang, tidak melendut, dan tidak berlubang b. Permukaan yang cukup kaku, sehingga tidak mudah berubah bentuk akibat beban yang bekerja di atasnya. c. Permukaan yang cukup kesat, memberikan gesekan yang baik antara ban dan permukaan jalan sehingga tidak mudah selip. d. Permukaan tidak mengkilap, tidak silau jika terkena matahari.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada di jalan Lintas Sumatera, jalan Sibolga - Tarutung, Desa Dolok, Kecamatan Sitahuis, Kabupaten Tapanuli Tengah, Sumatera Utara. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Peta Lokasi
(Sumber: google earth, 2022)

3.2 Pengumpulan Data

Data primer adalah data yang didapat dengan melakukan pengamatan secara langsung di lokasi penelitian. Data primer pada penelitian ini yaitu:

1. Jenis Kerusakan Jalan

Jenis kerusakan yang ada direkap untuk setiap segmen jalan yang ditinjau. Semua jenis kerusakan dinilai secara visual.

2. Tingkat Kerusakan

Tingkat kerusakan yang terjadi dinilai berdasarkan kualitas kerusakan apakah termasuk berat, sedang atau ringan dan juga kuantitasnya yang bisa dinyatakan dalam persentase kerusakan, perbandingan luas permukaan rusak dengan luas permukaan jalan yang ditinjau.

3. Jumlah Kerusakan

Tiap jenis kerusakan jalan direkap dan dijumlahkan untuk setiap segmen yang ditinjau.

4. Data Lalulintas (LHR)

Untuk mendapatkan data lalu lintas maka dilakukan survei lalu lintas. Data lalu lintas yang dikumpulkan meliputi data volume lalu lintas. Survey lalu lintas dilaksanakan selama 2 minggu yaitu setiap hari sabtu, minggu, dan senin. Dengan hari yang telah ditentukan pada saat penelitian adalah menyesuaikan kondisi lalu lintas di lokasi penelitian dan pemilihan 3 hari penelitian ini yaitu untuk mewakili hari libur. Survey LHR dilakukan pada pukul 05.00 - 09.00 WIB dan pada pukul 20.00 - 24.00 WIB. Perhitungan lalu lintas harian menggunakan form sesuai dengan Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997. Jenis kendaraan yang disurvei adalah terdiri dari jenis kendaraan, yaitu kendaraan ringan, kendaraan berat, dan sepeda motor.

3.3 Metodologi Penelitian

Adapun metodologi yang digunakan dalam penelitian tentang analisa kondisi kerusakan lapisan permukaan pada perkerasan lentur menggunakan Bina Marga yaitu metode kuantitatif, adalah metode yang sifatnya sistematis. Hasil dari penelitian ini didapat dari pengelolaan data yang bersifat angka atau numeric.

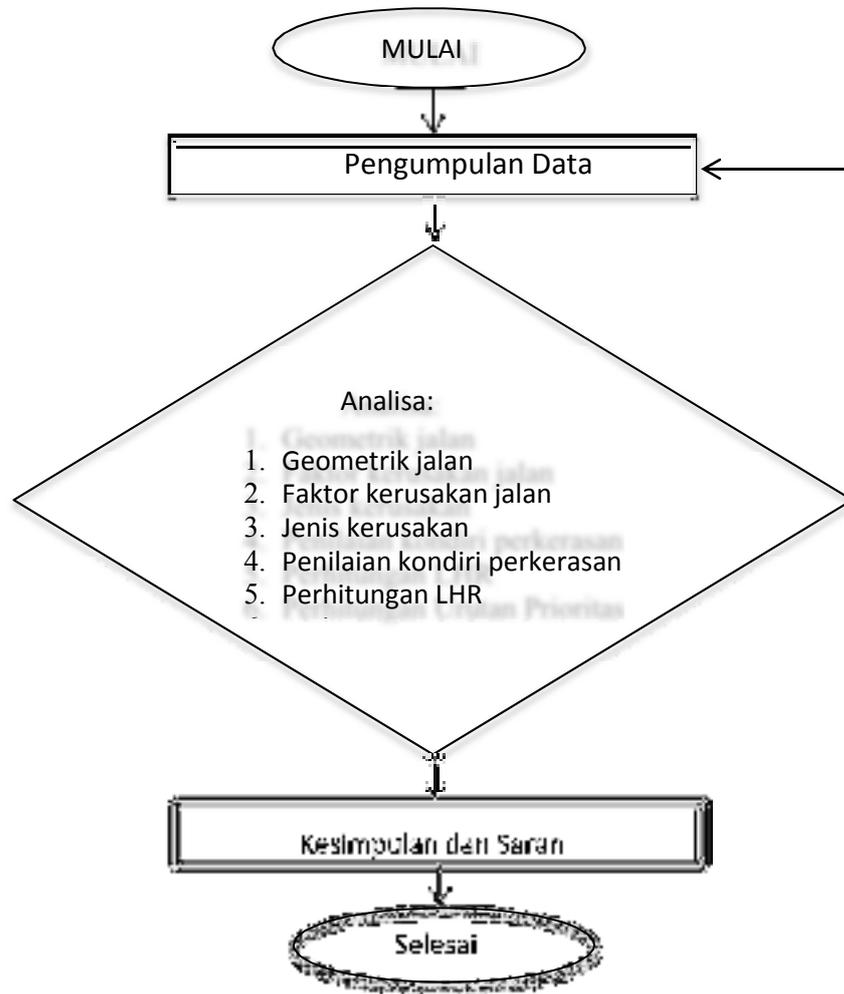
3.4 Pengolahan Data Dengan Metode Bina Marga

Berikut ini adalah tahapan-tahapan pengelolaan data dengan menggunakan metode Bina Marga

1. Tetapkan jenis jalan dan kelas jalan
2. Hitung LHR untuk jalan yang disurvei dan tetapkan nilai kelas jalan dengan menggunakan Tabel 2.4 Kelas Lalu lintas untuk pekerjaan pemeliharaan
3. Mentabelkan hasil survei dan mengelompokkan data sesuai dengan jenis kerusakan
4. Menghitung parameter untuk setiap jenis kerusakan dan melakukan penilaian terhadap setiap jenis kerusakan berdasarkan Tabel 2.4 penilaian kondisi jalan
5. Menjumlahkan setiap angka untuk semua jenis kerusakan, dan menetapkan nilai kondisi jalan berdasarkan Tabel 2.4 penilaian kondisi jalan
6. Menghitung nilai prioritas kondisi jalan dengan menggunakan persamaan berikut:
7. Nilai Prioritas = $17 - (\text{Kelas LHR} + \text{Nilai Kondisi Jalan})$

3.5 Diagram Alir

Alur kerja pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.2



Gambar 3.2 Bagan Alir Penelitian

