ISSN : 2598–3814 (Online), ISSN : 1410–4520 (Cetak)

# ANALISIS KETEBALAN OVERLAY TERHADAP KERUSAKAN JALAN PADA JALAN KISARAN - DESA RAWANG PANCA ARGA KABUPATEN ASAHAN

**Agung Pratama Wibowo, Gunawan Tarigan, Ronal H.T Simbolon**
Prodi teknik Sipil, FakultasTeknik, Universitas Islam Sumatera Utara
tarigangunawan19@gmail.com; ronal.h.t.simbolon@ft.uisu.ac.id

**Abstrak**

*Jalan merupakan hal penting dalam pendistribusian barang dalam sektor industri. Jalan yang baik mampu mempercepat proses distribusi dari daerah satu kedaerah yang lain. Kisaran merupakan kota berkembang dalam Provinsi Sumatera Utara. Dengan pertumbuhan roda perekonomian dikota dan kabupaten Asahan mengakibatkan bertambahnya kepadatan lalu lintas. Kepadatan lalu lintas dan muatan kendaraan yang melebihi batas mengakibatkan jalan tersebut kini dalam kondisi rusak. Perlu adanya metode perbaikan yang baik agar sistem transfortasi menjadi baik, prasarananya menjadi lebih aman,nyaman, dan efisien salah satu pedomannya adalah dengan cara overlay. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tebal lapis tambah metode overlay dan menentukan metode yang paling efisien untuk ruas jalan Kisaran - Rawang Panca Arga. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode SNI 1732-1989 – F. Perencanaan tebal lapis tambah menggunakan SNI 1732-1989 – F, hakikatnya sama dengan perencanaan tebal labis tambah jalan baru yang telah di uraikan metode SNI 1732-1989 – F. Tebal lapis tambah diperoleh berdasarkan kinerja sisa dari lapis perkerasan jalan lama yang diperoleh sebagai hasil pemeriksaan visual. Dalam penelitian ini untuk mendapatkan kinerja sisa dari jalan tersebut maka kami lakukan suvey ke lokasi dan didapatkan nilai kerusakan lapisan permukaan sebesar 38 % dan lapis pondasi 32% lapis pondasi bawah 90 %. Dari nilai yang sudah diproleh maka overlay ( lapis tambah ) didesain setebal 5 cm menggunakan bahan MS 744 (asbuton)*

**Kata-Kata Kunci** : *Kerusakan Jalan, Metode SNI 1732-1989 – F, Ketebalan Overlay*

## I. Pendahuluan

Kisaran merupakan kota berkembang yang berada dalam Provinsi Sumatera Utara. Dengan pertumbuhan roda perekonomian dikota dan kabupaten Asahan mengakibatkan bertambahnya kepadatan lalu lintas. Kepadatan lalu lintas dan muatan kendaraan yang melebihi batas mengakibatkan jalan tersebut kini dalam kondisi rusak. Kerusakan jalan tersebut sangat mengganggu pengendara pengguna jalan, jadi perlu adanya metode perbaikan yang baik agar sistem transfortasi menjadi baik, prasarananya menjadi lebih aman, nyaman, dan efisien, salah satu pedomannya adalah dengan cara melakukan overlay.

Untuk mengetahui metode overlay dan menentukan metode yang paling efisien untuk ruas jalan Kisaran - Rawang Panca Arga, maka dari beberapa teori yang paling efisien dan murah dari segi pertimbangan dengan menggunakan Metode SNI 1732-1989 – F. Perencanaan tebal lapis tambah menggunakan SNI 1732-1989 – F, hakikatnya sama dengan perencanaan tebal labis tambah jalan baru yang telah di uraikan metode SNI 1732-1989 – F. Tebal lapis tambah diperoleh berdasarkan kinerja sisa dari lapis perkerasan jalan lama yang diperoleh sebagai hasil pemeriksaan visual, pemeriksaan visual ini menjadi acuan dalam melakukan overlay pada jalan Kisaran-Rawang Panca Arga.

Dalam penelitian ini untuk mendapatkan kinerja sisa dari jalan tersebut maka kami lakukan suvey kelokasi dan didapatkan nilai kerusakan lapisan permukaan sebesar 38 % dan lapis pondasi 32% lapis pondasi bawah 90 %.

## II. Tinjauan Pustaka

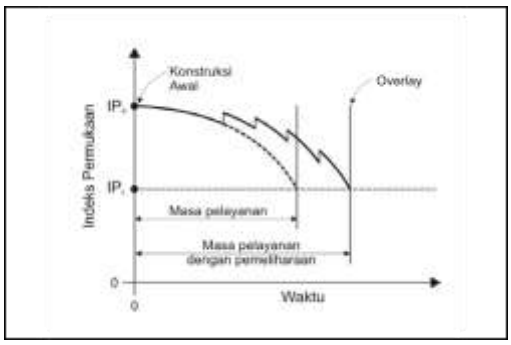
### 2.1 Umum

Dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum (2012), salah satu prasarana transportasi darat adalah Jalan raya yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapan-nya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, diatas permukaan tanah, dibawah permukaan tanah dan atau air, serta diatas permukaan air kecuali kereta api, jalan lori, dan jalan kabel. Dalam Undang–Undang RI Pasal 5 (2004) Tentang Jalan, mendefinisikan Jalan sebagai bagian prasarana transportasi mempunyai peran penting dalam bidang ekonomi, sosial budaya, lingkungan hidup, politik, pertahanan dan keamanan, serta dipergunakan untuk sebesar-besar kemakmuran rakyat.

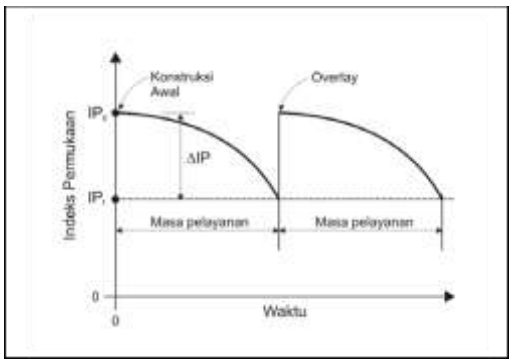
### 2.2 Perencanaan Tebal Lapis Tambah

Struktur perkerasan jalan mengalami penurunan kinerja akibat berbagai sebab antara lain repetisi beban lalulintas, air yang dapat berasal dari air hujan, sistem drainase yang kurang baik, perubahan temperatur dan intensitas curah hujan, kondisi geologi lingkungan, kondisi tanah dasar yang kurang stabil, dan proses pelaksanaan yang kurang baik. Penurunan kinerja struktur perkerasan tidak disebabkan hanya oleh satu faktor saja, pada umumnya saling berkaitan yang dapat saja dimulai

dari satu penyebab. Selama masa pelayanan struktur perkerasan mengalami penurunan kinerja dari kinerja awal yang diharapkan yaitu sama dengan IPo, sampai dengan kinerja akhir yaitu sama dengan IPt. Gambar 2.1 menggambarkan penurunan kinerja tanpa adanya pemeliharaan. Waktu penurunan kinerja dari IPo sampai dengan IPt diharapkan sama dengan umur rencana. Namun, mutu struktur perkerasan, repetisi dan beban lalulintas yang terjadi, kondisi lapis permukaan, dan drainase jalan dapat mempercepat terjadinya penurunan kinerja. Jika dilakukan pemeli- haraan secara periodik penurunan dari IPo sampai mencapai IPt terjadi pada waktu yang lebih panjang. Gambar 1 dan 2 menggambarkan penurunan kinerja dengan adanya pemeliharaan.




**Gambar 1. Penurunan kinerja perkerasan dari IPo ke IPt tanpa pemeliharaan**




**Gambar 2. Penurunan kinerja perkerasan dari IPo ke IPt dengan pemeliharaan**

Struktur perkerasan jalan yang telah mencapai indeks permukaan sama dengan IPt disebut sebagai perkerasan yang telah habis masa pela- yanannya. Peningkatan kinerja struktur perkerasan agar mampu melayani repetisi lalulintas selama umur rencana atau masa layanan berikutnya, dilakukan dengan memberikan lapis tambah (overlay) tanpa atau dengan pelebaran jalan. Kebutuhan akan pelebaran jalan ditentukan dari kemam- puan ruang jalan melayani arus lalulintas, sedangkan pemberian lapis tambah ditentukan dari kemampuan jalan menerima beban lalulintas. Sebelum perencanaan tebal lapis tambah perlu dilakukan terlebih dahulu pengumpulan data tentang kondisi struktur perkerasan jalan yang akan diberi lapis tambah.

### 2.3 Survei Kondisi Perkerasan Jalan

Survei kondisi struktur perkerasan jalan terdiri dari:

1. survei kondisi permukaan jalan
2. survei kondisi struktur perkerasan jalan.

Survei kondisi permukaan jalan bertujuan untuk mengetahui tingkat kenyamanan (rideability) permukaan jalan. Survei dibedakan atas survei kenyamanan berkendaraan dan survei kerusakan permukaan jalan. Survei kenyamanan berkendaraan dapat dilakukan dengan menggunakan alat roughometer atau melakukan survei perjalanan dengan mengendarai mobil berkecepatan tetap. Kenyamanan dikelompokkan menjadi nyaman, kurang nyaman, dan tidak nyaman.

Survei kerusakan meliputi penilaian terhadap jenis, kualitas, dan kuantitas kerusakan yang terjadi pada muka jalan. Kerusakan yang mungkin terjadi antara lain retak (cracking), distorsi, cacat permukaan, pengausan, kege- mukan (bleeding), dan atau penurunan pada bekas penanaman utilitas.

Survei kondisi struktur perkerasan jalan bertujuan untuk mengetahui kondisi struktur perkerasan secara menyeluruh untuk memikul beban. Survei dapat dilakukan dengan dua cara yaitu secara destruktif atau secara non destruktif.

#### 2.3.1 Kerusakan Jalan

Sesuai Manual Pemeliharaan Jalan No: 03/MN/B/1983 kerusakan dikelom- pokkan menjadi:

1. retak (cracking)
2. distorsi
3. cacat permukaan
4. pengausan
5. kegemukan (bleeding)
6. penurunan pada bekas penanaman utilitas.

Pada umumnya kerusakan yang terjadi merupakan gabungan dari ber- bagai jenis kerusakan sebagai akibat dari berbagai faktor yang saling terkait.

#### 2.3.2 Retak

Retak yang terjadi pada permukaan jalan dibedakan atas:

1. retak halus (hair cracks), yaitu retak dengan lebar celah lebih kecil atau sama dengan 3 mm. Retak rambut berkembang menjadi retak kulit buaya.
2. retak kulit buaya (aligator cracks), yaitu retak dengan lebar celah lebih besar dari 3 mm yang saling berangkai membentuk serangkaian kotak-kotak kecil yang menyerupai kulit buaya.
3. retak pinggir (edge cracks), yaitu retak memanjang jalan, dengan atau tanpa cabang yang mengarah ke bahu dan terletak dekat bahu.
4. retak sambungan bahu dan perkerasan (edge joint cracks), yaitu retak memanjang yang terjadi pada sambungan bahu dengan perkerasan jalan.
5. retak sambungan jalan (lane joint cracks), yaitu retak memanjang yang terjadi pada sambungan 2 lajur lalu lintas.

6. retak sambungan pelebaran jalan (widening cracks), yaitu retak me- manjang yang terjadi pada sambungan antara perkerasan lama dengan perkerasan pelebaran.
7. retak refleksi (reflection cracks), yaitu retak memanjang, melintang, diagonal, atau membentuk kotak sebagai gambaran pola retakan di- bawahnya.
8. retak susut (shrinkage cracks), yaitu retak yang saling bersambungan membentuk kotak-kotak besar dengan sudut yang tajam, akibat per- ubahan volume pada lapis permukaan.
9. retak slip (slippage cracks), yaitu retak yang bentuknya melengkung seperti sabit, akibat kurang baiknya ikatan antara lapis permukaan dan lapis dibawahnya. Semua retak harus diperbaiki terlebih dahulu sebelum diberi lapis tambah.

**2.3.3 Distorsi**

Distorsi atau perubahan bentuk disebabkan oleh lemahnya tanah dasar atau pemadatan yang kurang pada lapis pondasi, sehingga terjadi tam- bahan pemadatan akibat beban lalulintas. Berbagai jenis distorsi adalah:

1. alur (rutting), terjadi pada lintasan roda kendaraan yang sejajar dengan sumbu jalan, akibat terjadinya tambahan pemadatan akibat beban lalulintas. Alur dapat menjadi tempat genangan air yang meng- akibatkan timbulnya kerusakan yang lain.
2. keriting (corrugation), alur yang terjadi dalam arah melintang jalan, akibat rendahnya stabilitas struktur perkerasan jalan.
3. sungkur (solving), deformasi plastis yang terjadi setempat, biasanya di tempat kendaraan sering berhenti, kelandaian curam, atau tikungan tajam.
4. amblas (grade depressions), terjadi setempat pada ruas jalan. Amblas dapat dideteksi dengan adanya genangan air setempat. Adanya amblas mempercepat terjadinya lubang pada perkerasan jalan.
5. jembul (upheaval), terjadi setempat pada ruas jalan, yang disebabkan adanya pengembangan tanah dasar akibat adanya tanah ekspansif. Semua distorsi harus diperbaiki terlebih dahulu sebelum diberi lapis tambah.

**2.3.4 Cacat Permukaan**

Cacat permukaan biasanya merupakan kerusakan muka jalan akibat kimiawi dan mekanis material lapis permukaan. Berbagai jenis cacat permukaan adalah:

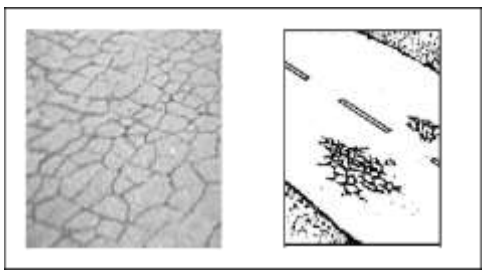
1. lubang (potholes), berupa mangkuk, berukuran bervariasi dari kecil sampai dengan besar. Lubang menjadi tempat berkumpulnya air yang dapat meresap kelapisan dibawahnya yang menyebabkan kerusakan semakin parah.
2. pelepasan butir (raveling) lapis permukaan, akibat buruknya material yang digunakan, adanya air yang terjebak, atau kurang baiknya pelaksanaan konstruksi.
3. pengelupasan lapis permukaan (stripping), akibat kurang baiknya ikatan antara aspal dengan agregat atau terlalu tipisnya lapis permukaan. Semua cacat permukaan harus diperbaiki terlebih dahulu sebelum diberi lapis tambah.

**2.3.5 Pengausan**

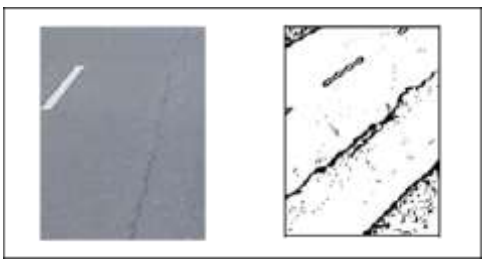
Pengausan ( polished aggregate ) yaitu permukaan jalan licin sehingga mudah terjadi slip yang membahayakan lalulintas. Pengausan terjadi akibat ukuran, bentuk, dan jenis agregat yang digunakan untuk lapis aus tidak memenuhi mutu yang disyaratkan.

**2.3.6 Kegemukan**

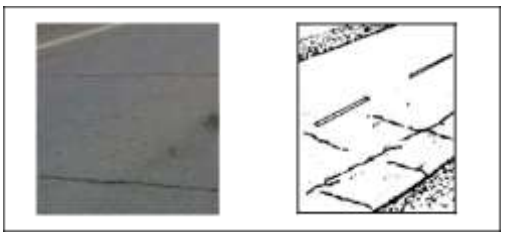
Kegemukan (bleeding) yaitu naik dan melelehnya aspal pada temperatur tinggi. Kegemukan yang mengakibatkan jejak roda kendaraan pada permukaan jalan dan licin disebabkan oleh penggunaan aspal yang terlalu banyak. Gambar 3 sampai dengan Gambar 2.9 memperlihatkan berbagai jenis kerusakan struktur perkerasan.



**Gambar 3. Retak kulit buaya (aligator cracks)**



**Gambar 4. Retak sambungan jalan**



**Gambar 5. Retak melintang jalan**

**2.3.7 Penurunan pada bekas penanaman utilitas**

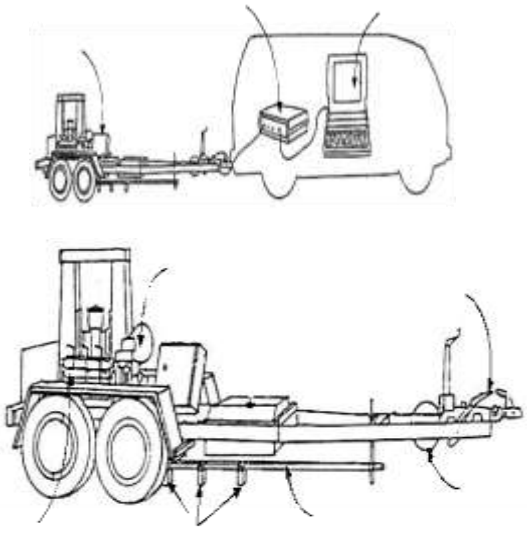
Penurunan pada bekas penanaman utilitas (utility cut depressions) yaitu kerusakan yang terjadi akibat ditanamnya utilitas pada bagian perkerasan jalan dan tidak dipadatkan kembali dengan baik. Hal

ini dapat meng- akibatkan distorsi pada permukaan dan berlanjut dengan kerusakan lainnya. Sebelum diberi lapis tambah, semua penurunan akibat penanaman utilitas ini harus diperbaiki terlebih dahulu sebelum diberi lapis tambah.

### 2.3.8 Kondisi Struktur Perkerasan Jalan Lama

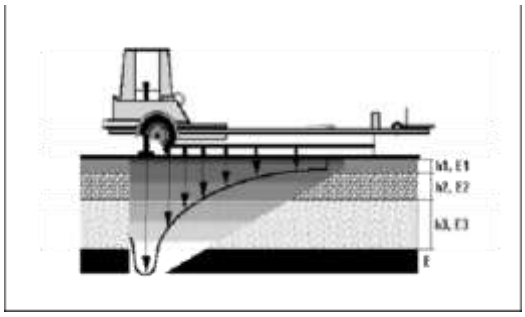
Survei kondisi struktur perkerasan jalan dibedakan melalui pemeriksaan destruktif dan pemeriksaan nondestruktif. Pemeriksaan destruktif dilaku- kan dengan mengambil benda uji atau pengamatan visual pada tes pit atau sumur uji yang dibuat pada perkerasan jalan lama. Pemeriksaan destruktif kurang disukai karena mengakibatkan kerusakan pada perke- rasan jalan lama. Namun demikian perencanaan tebal lapis tambah berdasarkan analisis komponen membutuhkan data kondisi perkerasan jalan yang diperoleh melalui pemeriksaan destruktif. Pemeriksaan nondestruktif dilakukan melalui pengujian lendutan di atas perkerasan jalan lama tanpa merusak struktur perkerasan jalan. Oleh karena itu banyak digunakan untuk pengumpulan data guna perencanaan tebal lapis tambah. Alat yang digunakan antara lain:

1. Benkelman beam , alat ini sangat umum digunakan di Indonesia sejak 1980 an.
2. Falling Weight Deflectometer (FWD).



**Gambar 6. Falling Weight Deflectometer**
Sumber: Pd.T-05-2005-B

Prinsip kerja alat Falling Weight Deflectometer (FWD) adalah memberikan beban impuls kepada perkerasan jalan melalui pelat beban berbentuk lingkaran yang efeknya merupakan simulasi dari beban sumbu standar yang bergerak. Beban impuls berupa beban yang dijatuhkan dari ketinggian tertentu, menimbulkan lendutan yang efeknya ditangkap oleh 7 buah deflektor atau geophone yang diletakkan pada jarak–jarak tertentu yaitu 0, 30, 40, 60, 90, 120, dan 150 cm dari pusat beban. Pengukuran temperatur perkerasan, tempertur udara, dan kondisi drainase dilakukan bersamaan dengan pengukuran lendutan akibat beban impuls. Hasil pengukuran FWD berupa berupa cekung lendutan seperti pada Gambar 7. Dari hasil pengukuran dan dengan menggunakan perhitungan balik ( back calculations ) dapat hitung modulus resilent tanah dasar dan lapis perkerasan.

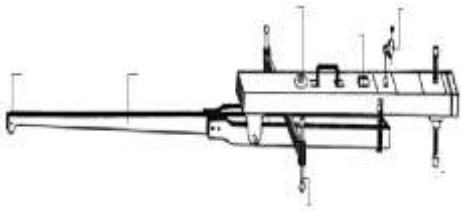


**Gambar 7. Diagram cekung lendutan**

## 2.2 Pengujian Lendutan Perkerasan Lentur Dengan Alat

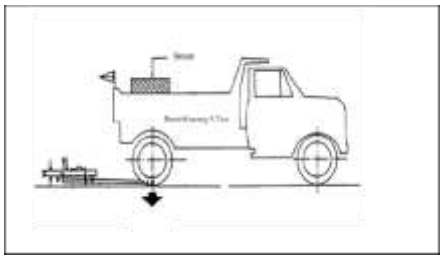
### 2.2.1 Benkelman Beam

Batang Benkelman untuk mengukur lendutan perkerasan jalan pertama kali diperkenalkan oleh A.C.Benkelman pada awal 1950. Batang Benkel- man yang digunakan di Indonesia terbagi menjadi dua bagian dengan perbandingan 1:2 oleh sumbu O, seperti pada Gambar 8, dengan panjang total batang adalah (366 ± 0,16) cm.



**Gambar 8. Alat Benkelman Beam**

Untuk mengukur lendutan perkerasan jalan batang Benkelman diletakkan di antara roda belakang truk yang memiliki sumbu belakang sama dengan jenis dan beban sumbu standar. Posisi ujung batang Benkelman seperti pada Gambar 9.



**Gambar 9. Posisi Benkelman Beam**
Sumber: Pd.T-05-2005-B

Karakteristik truk yang digunakan sebagai penyebab beban pada titik yang hendak diukur lendutannya adalah sebagai berikut: 1. Berat kosong truk (5 ± 0,1) ton 2. Sumbu belakang truk adalah

sumbu tunggal roda ganda 3. Beban masing-masing roda belakang ban ganda = (4,08 ± 0,045 ton) atau (9000 ± 100) pon. Beban sumbu belakang truk sama dengan sumbu standar 18.000 pon.

Temperatur udara dan temperatur permukaan jalan diukur bersamaan dengan pengukuran lendutan dengan menggunakan alat seperti pada Gambar 10.

**Gambar 10. Alat pengukur temperatur permukaan**

Alat benkelman beam digunakan untuk mengukur lendutan balik, lendutan balik titik belok, lendutan maksimum, dan cekung lendutan. Namun, hanya lendutan balik yang umum digunakan untuk merenca- nakan tebal lapis tambah. Lendutan balik ( rebound deflection ) adalah besarnya lendutan balik vertikal akibat beban pada titik pengamatan dihilangkan. Pengukuran dilakukan setelah truk bergerak maju ke depan sejarak 6 m dari titik pengamatan dengan kecepatan 5 km/jam.

### 2.4 Perencanaan Tebal Lapis Tambah Berdasarkan Metode SNI 1732-1989-F

Perencanaan tebal lapis tambah menggunakan Metode SNI 1732-1989-F hakikatnya sama dengan perencanaan tebal lapis perkerasan jalan baru yang telah diuraikan Metode SNI 1732-1989-F. Tebal lapis tambah diperoleh berdasar- kan kinerja sisa dari lapis perkerasan jalan lama yang diperoleh sebagai hasil pemeriksaan visual. Langkah-langkah perencanaan tebal lapis tambah menggunakan Metode SNI 1732-1989-B adalah sebagai berikut:

1. Tentukan ITP dengan mengikuti prosedur sesuai umur rencana. ITP ini adalah ITP yang dibutuhkan sesuai kondisi daya dukung tanah dasar.
2. Tentukan ITPsisa dari perkerasan jalan yang akan diberi lapis tambah dengan menggunakan Rumus.
   ITPsisa = K1.a1D1 + K2.a2D2 + K3.a3D3

dengan:

K1 = kondisi lapis permukaan berdasarkan nilai pada Tabel 2.3.

K2 = kondisi lapis pondasi berdasarkan nilai pada Tabel

K3 = kondisi lapis pondasi bawah berdasarkan nilai pada

a1,a2,a3 = koefisien relatif untuk lapis permukaan, pondasi, dan pondasi bawah.
D1,D2,D3 = tebal lapis permukaan, pondasi, dan pondasi bawah.

## III. Metode Penelitian

Data pada penelitian ini merupakan data kuantitatif, yaitu suatu data yang dikumpulkan dan disurvey langsung kelapangan untuk mencari atau mendapatkan berapa besar kerusakan jalan serta menggunakan Metode SNI 1732-1989-F untuk perencanaan pelapisan tambahan untuk perkerasan lentur.

## IV. Analisis Dan Hasil

### 4.1 Survei Lapangan

Jalan Kisaran-Rawang Panca Arga merupakan salah satu jalan yang menghubungkan Kota Kisaran – Rawang Panca Arga –Meranti . Kondisi jalan yang baik tentu akan berpengaruh terhadap perkembangan perekonomian masyarakat daerah. Banyak truk angkutan barang yang melalui jalan tersebut, hal ini karena jalan Rawang juga salah satu jalan vital bagi penduduk dikarenakan Rawang Merupakan salah satu lumbung Padi terbesar di Kabupaten Asahan.

### 4.2 Analisis Perhitungan Lapis Tambahan (Overlay) dengan Metode Analisa SNI 1732-1989-F

Dari hasil survey yang sudah didapat dan dirincikan maka, dapat disimpulkan terdapat beberapa craks (retak), lubang, dan beberapa kerusakan pada lapis pondasi, dengan ini didapat kesimpulan bahwa nilai kondisi perkerasan jalan lapisan permukaan 64 % karena nilai kerusakan hanya 36 % , dan lapisan pondasi sebesar 68 % karena nilai kerusakannya hanya 32 %, lapis pondasi bawah 90 %. Maka dengan ini kami memutuskan menghitung overlay dengan Metode SNI 1732-1989-F untuk Tahun 2021 dengan umur rencana perkerasan selama 5 tahun kedepan. Untuk menentukan tebal lapis perkerasan menggunakan metode yang disyaratkan oleh Bina Marga yaitu dengan menggunakan Metode SNI 1732-1989-F.

#### 4.2.1 Perencanaan Perkuatan Jalan Lama ( Pelapisan Tambahan / Overlay)

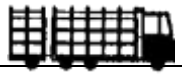
Tebal lapis tambahan jalan lama 2 jalur, Data lalulintas 2020
Dan umur rencana 5 tahun
Susunan perkerasan jalan lama
A1 Laston (MS,744) = 10 cm
A2 Batu Pecah Kelas A CBR 100 = 20 cm

A3 Sirtu Kelas B CBR 50 = 10 cm

Dari hasil penilaian saat survey kelapangan kondisi jalan menunjukan bahwa pada lapis permukan Asbuton terlihat Retak sedang, beberapa deformasi pada jalur roda ( kondisi 60%) akibat jumlah lalu lintas melebihi perkiraan semula, FR 1,5.

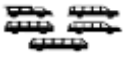
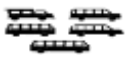
**Data-data :**

**Tabel 1. Lintas Harian Rata-Rata tahun 2020**

| No | | | LHR 2020 (Kendaraan ) |
|---|---|---|---|
| 1 | Sepeda motor | | 3566 |
| 2 | Mobil Penumpang | | 767 |
| 3 | Angkutan Umum | | 476 |
| 4 | Pick Up | | 461 |
| 5 | Bus 8 Ton | | 77 |
| 6 | Truk 2 As 10 Ton | | 342 |
| 7 | Truk 2 As 15 Ton | | 67 |
| 9 | Truk 4 As 18 Ton |  | 94 |
| | Jumlah | | 5850 |

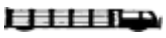
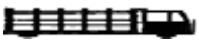
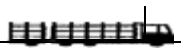
Sumber : Dari Hasil Survey

**Tabel 2. Lintas Harian Rata-Rata tahun 2020 ( kendaraan berisi)**

| No | Jenis | | LHR 2020 ( Berisi) |
|---|---|---|---|
| 1 | Mobil Penumpang | | 384 |
| 1 | Angkutan Umum |  | 238 |
| 2 | Pick Up |  | 228 |
| 3 | Bus 8 Ton | | 39 |
| 4 | Truk 2 As 10 Ton | | 171 |
| 5 | Truk 2 As 15 Ton |  | 38 |
| 6 | Truk 4 As 18 Ton | | 47 |
| | Jumlah | | 1145 |

Sumber : Dari Hasil Survey

**Tabel 3. Lintas Harian Rata-Rata tahun 2020 (kendaraan kosong)**

| No | Jenis | | LHR 2020 (Kosong) |
|---|---|---|---|
| 1 | Mobil Penumpang | | 383 |
| 2 | Angkutan Umum | | 238 |
| 3 | Pick Up | | 233 |
| 4 | Bus 8 Ton | | 38 |
| 5 | Truk 2 As 10 Ton |  | 171 |
| 6 | Truk 2 As 15 Ton |  | 29 |
| 7 | Truk 4 As 18 Ton |  | 47 |
| | Jumlah | | 1139 |

Sumber : Dari Hasil Survey

Maka dapat kita simpulkan bahwa LHR kendaraan berisi sebanyak 1139 kendaraan selain ( sepeda motor, kendaraan pribadi, dan umum), LHR kendaraan kosong sebanyak 1145dan sepeda motor 3566, jadi jumlah seluruh LHR 2020 = 5850 Kendaraan / hari / 2 jurusan
Perkembangan lalu lintas (i) untuk 5 tahun = 8%

**LHR pada tahun ke-5 ( akhir umur rencana) rumus ( 1+ i)$^n$**

LHR pada tahunke 5 ini diperoleh dengan rumus i = (1 + i)$^n$ dan persen pertubuhannya saya menganalisa dari perkembangan ekonomi Kab Asahan, dimana untuk tahun 2018 5,6 % jadi untuk tahun 2021 menurut analisa saya menjadi 8 %.

**Tabel 4. Lintas Harian Rata-Rata ke 5 Tahun**

| no | LHR 2020 ( Kendaraan ) | | LHR ke-5 |
|---|---|---|---|
| 1 | Sepeda motor | 3566 | 5239,623922 |
| 2 | Mobil Penumpang | 767 | 1126,974635 |
| 3 | Angkutan Umum | 476 | 699,4001645 |
| 4 | Pick Up | 461 | 677,3602434 |
| 5 | Bus 8 Ton | 77 | 113,1382619 |
| 6 | Truk 2 As 10 Ton | 342 | 502,5102023 |
| 7 | Truk 2 As 15 Ton | 67 | 98,44498115 |
| 9 | Truk 4 As 18 Ton | 94 | 138,1168392 |
| | Jumlah | | 8595,569249 |

Sumber : Dari Hasil Perhitungan

**Tabel 5. Kofigurasi Sumbu Beban**

| No | Kofigurasi Sumbu | Jenis Kendaraan | Berat | |
|---|---|---|---|---|
| | | | isi | Kosong |
| 1 | 1,1 | Mobil Penumpang | 2 Ton | 2 Ton |
| 2 | 1,1 | Angkutan Umum | 4 Ton | 2 Ton |
| 3 | 1,1 | Pick Up | 4 Ton | 2 Ton |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 4 | 1,2 bus | Bus | 8 Ton | 4,2 Ton |
| 5 | 1,2 L Truk | Truk 2 As | 10 Ton | 4 Ton |
| 6 | 1,2 H Truk | Truk 2 As | 15 Ton | 4,8 Ton |
| 7 | 1,2+2-2 Trailer | Truk 4 As | 18 Ton | 7,2 Ton |

Sumber : bpsdm.pu.go.id

**1. Angka ekivalen (E) beban sumbu kendaraan ( Berisi )**

Angka ekivalen dihitung dengan distribusi beban sumbu berbagai jenis kendaraan dengan hasil.

Kendaraan ringan beban 2 ton (50% as depan + 50% as belakang)

$E = (\frac{2X0,5}{8,16})^4 + (\frac{2X0,5}{8,16})^4$

$= 0,0004$

Angkutan umum penumpang, dan pick up, 4 ton (50% as depan + 50% as belakang)

$E = (\frac{4X0,5}{8,16})^4 + (\frac{4X0,5}{8,16})^4$

$= 0,0072$

Bus berat dengan beban 8 ton (34% as depan + 66% as belakang)

$E = (\frac{8X0,34}{8,16})^4 + (\frac{8X0,66}{8,16})^4$

$= 0,1876$

Truk 2 sumbu beban 10 ton (34% as depan + 66% as belakang)

$E = (\frac{10X0,34}{8,16})^4 + (\frac{10X0,66}{8,16})^4$

$= 0,4579$

Truk 2 sumbu beban 15 ton (34% as depan + 66% as belakang)

$E = (\frac{15X0,34}{8,16})^4 + (\frac{15X0,66}{8,16})^4$

$= 2,319$

Truk 4 sumbu beban 18 ton (18% as depan + 28 % as belakang +(27 % x 2 as belakang)

E depan $= (\frac{18X0,18}{8,16})^4$

$= 0,02485$

E belakang 1 $= (\frac{18X0,28}{8,16})^4$

$= 0,14553$

E belakang 2 $= (\frac{18X0,27}{8,16})^4$

$= 0,12583$

E belakang 3= $(\frac{18X0,27}{8,16})^4$

$= 0,12583$

E Total = 0,42204

**2. Angka ekivalen (E) beban sumbu kendaraan ( Kosong )**

Angka ekivalen dihitung dengan distribusi beban sumbu berbagai jenis kendaraan dengan hasil.

Kendaraan ringan beban 2 ton (50% as depan + 50% as belakang)

$E = (\frac{2X0,5}{8,16})^4 + \frac{2X0,5}{8,16})^4$

$= 0,0004$

Angkutan umum penumpang, dan pick up, 2 ton (50% as depan + 50% as belakang)

$E = (\frac{2X0,5}{8,16})^4 + \frac{2X0,5}{8,16})^4$

$= 0,00045$

Bus berat dengan beban 4,2 ton (34% as depan + 66% as belakang)

$E = (\frac{4,2X0,34}{8,16})^4 + \frac{4,2X0,66}{8,16})^4$

$= 0,01425$

Truk 2 sumbu beban 4 ton (34% as depan + 66% as belakang)

$E = (\frac{4X0,34}{8,16})^4 + \frac{4X0,66}{8,16})^4$

$= 0,01172$

Truk 2 sumbu beban 4,8 ton (34% as depan + 66% as belakang)

$E = (\frac{4,8X0,34}{8,16})^4 + \frac{4,8X0,66}{8,16})^4$

$= 0,02431$

Truk 4 sumbu beban 7,2 ton (18% as depan + 28 % as belakang +(27 % x 2 as belakang)

E depan $= (\frac{7,2X0,18}{8,16})^4$

$= 0,000636$

E belakang 1 $= (\frac{7,2X0,28}{8,16})^4$

$= 0,0037$

E belakang 2 $= (\frac{7,2X0,27}{8,16})^4$

$= 0,003221$

E belakang 3= $(\frac{7,2X0,27}{8,16})^4$

$= 0,003221$

E Total = 0,010778

### 3. Lintas Ekivalen Akhir (LEA)

Lintas ekivalen akhir dihitung berdasarkan LHR 2021 dengan rumus

$$\text{LEA} = \sum_{J=1}^{n} \text{LHR}_J(1+\text{i})^{\text{UR}} x C_J x E_J$$

nilai distribusi kendaraan (C), dan angka ekivalen (E), hasil dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 6. Lintas Ekivalen Akhir (kendaraan berisi)**

| No | | LHR 2025 ( Kendaraan ) | C | E ( isi ) | LEA 5 tahun |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Sepeda motor | 5239,623922 | 0,5 | 0,0002 | 0,523962392 |
| 2 | Mobil Penumpang | 1126,974635 | 0,5 | 0,0004 | 0,225394927 |
| 3 | Angkutan Umum | 699,4001646 | 0,5 | 0,0072 | 2,517840593 |
| 4 | Pick Up | 677,3602434 | 0,5 | 0,0072 | 2,438496876 |
| 5 | Bus 8 Ton | 113,1382619 | 0,5 | 0,1876 | 10,61236897 |
| 6 | Truk 2 As 10 Ton | 502,5102023 | 0,5 | 0,4579 | 115,0497108 |
| 7 | Truk 2 As 15 Ton | 98,44498115 | 0,5 | 2,319 | 114,1469556 |
| 9 | Truk 4 As 18 Ton | 138,1168392 | 0,5 | 0,422204 | 29,15674099 |
| | | Jumlah | | | 274,6714712 |

Sumber : Dari Hasil Perhitungan

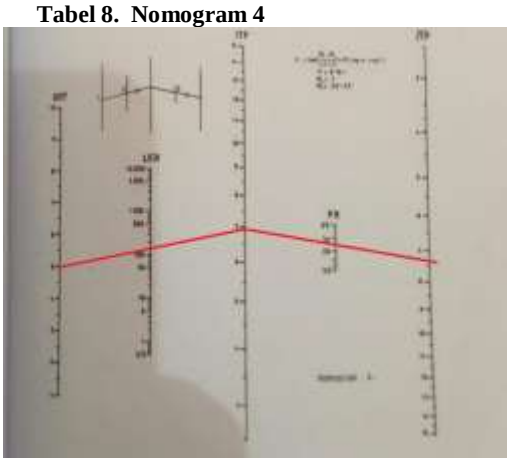
**Tabel 7. Lintas Ekivalen Akhir (kendaraan kosong )**

| no | LHR 2025 ( Kendaraan ) | | C | E ( kosong ) | LEA 5 tahun |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Sepeda motor | 5239,6 | 0,5 | 0,0002 | 0,523962392 |
| 2 | Mobil Penumpang | 1126,97 | 0,5 | 0,0004 | 0,225394927 |
| 3 | Angkutan Umum | 699,4 | 0,5 | 0,00045 | 0,157365037 |
| 4 | Pick Up | 677,36 | 0,5 | 0,00045 | 0,152406055 |
| 5 | Bus 8 Ton | 113,138 | 0,5 | 0,01425 | 0,806110116 |
| 6 | Truk 2 As 10 Ton | 502,51 | 0,5 | 0,01172 | 2,944709785 |
| 7 | Truk 2 As 15 Ton | 98,445 | 0,5 | 0,02431 | 1,196598746 |
| 9 | Truk 4 As 18 Ton | 138,117 | 0,5 | 0,010778 | 0,744311646 |
| | | Jumlah | | | 6,750858705 |

Sumber : Dari Hasil Perhitungan

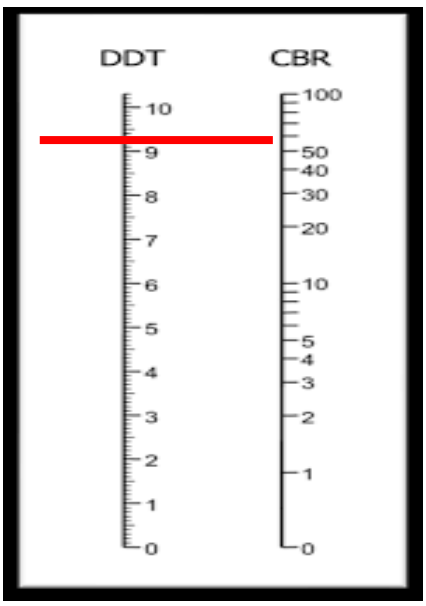
Dari tabel diatas maka dapat kita simpulkan bahwa LEA kendaraan berisi sebanyak 274,6714712, dan LEA kendaraan kosong sebanyak 6,750858705, maka jumlah dari LEA sebenar nya adalah 281,42233 .

**Tabel 8. Nomogram 4**



Sumber : Metode Analisa Komponen, (Bina Marga, 1987)

**Tabel 8. CBR dan DDT**




Sumber : Metode SNI 1732-1989-F

## V. Kesimpulan Dan Saran

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil survey di Jalan Kisaran-Desa Rawang Panca Arga dan penelitian terhadap Jalan tersebut, maka dapat disimpulkan beberapa hal.

1. Hasil penelitian dan survey di Jalan Kisaran-Desa Rawang Panca Arga menunjukkan terdapat beberapa macam kerusakan yang terjadi. Jenis kerusakannya adalah retak kulit buaya, kegemukan (bleeding), retak memanjang, amblas, retak sambungan, beda tinggi badan jalan dan bahu jalan, tambalan, dan lubang. Sehingga disimpulkan nilai lapis perkerasan lama ( exixstung ) lapis permukaan 60 %.
2. Tebal perkerasan lama tidak mampu lagi melayani lalu lintas dengan baik sehingga perlu dilakukan overlay sebesar 4 cm dengan material laston MS 744, untuk masa layanan sampai 2026. Sesuai dengan petunjuk perhitungan dari Metode SNI 1732-1989-F

### 5.2 Saran

Dari kesimpulan di atas, maka terdapat beberapa saran guna memperbaiki hal-hal tersebut yaitu sebagai berikut.

1. Melakukan pembenahan fasilitas jalan seperti marka jalan yang sudah tidak jelas dan rambu lalu lintas yang berguna untuk mengurangi tingkat kecelakaan.
2. Pada saat pelaksanaan overlay di lapangan perlu diperhatikan drainase pada permukaan jalan agar tidak menggenangi permukaan jalan yang dapat mempercepat kerusakan jalan lagi.
3. Perlu adanya pengawasan dan perawatan yang rutin pada Jalan Kisaran-Desa Rawang Panca Arga agar mengurangi dampak-dampak yang sudah diakibatkan oleh kerusakan jalan yang terjadi.
4. Pada saat overlay sebaiknya lapisan yang sudah berlubang ditutup dengan lapisan Laston Ms 744.
5. Leveling menggunakan bahan Laston Ms 744 .
6. Menggunakan bahan perekat tack coat antara lapisan awal dengan yang baru.

## Daftar Pustaka


[1]. Malkhamah, Siti., 1995, *Menajemen Lalu Lintas*, Biro penerbit Kmts FT UGM. Oglesby, C.H., 1988, Teknik Jalan Raya, Penerbit Erlangga, Jakarta.

[2]. Oglesby, C.H., and Hicks G.R, 1993, *Teknik Jalan Raya*, Edisi ke Empat, Jilid 1, Erlangga, Jakarta

[3]. Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia No PM 34 Tahun 2014, *Tentang Marka Jalan.*

[4]. Peraturan Pemerintah No.43 tahun 1993, *Tentang prasarana dan lalu lintas jalan*

[5]. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Tahun 2012, *Tentang Pedoman Penetapan Fungsi Jalan dan Status Jalan*

[6]. SNI 1732-1989-F *Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Jalan Raya Dengan Metode. Badan Penerbit Departemen Pekerjaan Umum*.

[7]. Sukirman, 1994, *Dasar-Dasar Perencanaan Geometrik Jalan*, Penerbit Nova, Bandung.

[8]. Suryadharma, H. dan Susanto, B., 1999. *Teknik Jalan Raya*, Penerbit Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

[9]. Undang-Undang Republik Indonesia No.38 Tahun 2004, *Tentang Jalan.*

[10]. Undang-Undang Republik Indonesia No.22 Tahun 2009, *Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*.