

ANALISA KERUSAKAN JALAN LENTUR MENGGUNAKAN METODE INTERNASIONAL ROUGHNESS INDEX (IRI) DAN BINA MARGA BESERTA PENANGANANNYA

Indah Purwaningsih¹
Universitas Bung Hatta
Indahpurwaningsih465@gmail.com

Eva Rita²
Universitas Bung Hatta
evarita@bunghatta.ac.id

ABSTRAK

Prasarana jalan yang terbebani oleh volume lalu lintas yang tinggi dan dapat menyebabkan terjadi penurunan kualitas jalan. Beban kendaraan berlebih dan saluran drainase yang tidak berfungsi mengakibatkan terjadinya kerusakan pada Perkerasan Jalan Lintas Padang – Solok Selatan – Kerinci pada STA 35+000 – 40+000. Perlu dilakukan analisa kondisi kerusakan jalan dengan menggunakan metode Internasioanal Roughness Index (IRI) dan Bina Marga dan penanganannya. Hasil penilaian kerusakan jalan berdasarkan metode IRI adalah 5,83 yang berarti tingkat kemantapan berada kategori jalan mantap dan berdasarkan metode Bina Marga diperoleh urutan prioritas 6 dengan tindakan penanganannya pemeliharaan berkala. Untuk desain perkerasan menggunakan metode manual desain perkerasan jalan No/03/M/BM/2024 diperoleh AC-WC 40 mm, AC-BC 60 mm, AC-Base 100 mm, CTB 150 mm, lapis fondasi aggregate kelas B 150 mm dan LFA atau stabilitas semen 200 mm. Saluran drainase direncanakan penampang persegi, dengan dimensi tinggi 0,82 m dan lebar 0,5 m, tinggi jagaan 0,6 dan besar debit rencana (Q) = 2,38 m³/detik. Rencana anggaran biaya (RAB) diperoleh dari perhitungan volume kerusakan sesuai data yang telah dihitung sebelumnya dan menghitung biaya penanganan dari analisa kerusakan jalan yang ditinjau sebesar Rp.14.928.252.342.

Kata Kunci: Kerusakan Jalan, IRI, Bina Marga, Penanganannya

ABSTRACT

Road infrastructure burdened by high traffic volumes and can cause a decrease in road quality. Excessive vehicle loads and non-functioning drainage channels cause damage to the Padang - South Solok - Kerinci cross-road pavement at STA 35 + 000 - 40 + 000. It is necessary to analyze the condition of road damage using the International Roughness Index (IRI) and Bina Marga methods and their handling. The results of the road damage assessment based on the IRI method are 5.83 which means that the level of stability is in the steady road category and based on the Bina Marga method, a priority order of 6 is obtained with periodic maintenance handling actions, to design the pavement using the manual method of road pavement design No. / 03 / M / BM / 2024 obtained AC-WC 40 mm, AC-BC 60 mm, AC-Base 100 mm, CTB 150 mm, aggregate base layer class B 150 mm, LFA or cement stability 200 mm. for planning a square cross-section drainage, with dimensions of 0.82 m high and 0.5 m wide, a guard height

of 0.6, and a large planned discharge (Q) = 2.38 m³/second, the cost budget plan (RAB) is obtained from calculating the volume of damage according to previously calculated data, and calculating the handling costs from the road damage analysis reviewed amounting to Rp. 14,928,252,342

Keyword: Keywords: Road Damage, IRI, Highways, Handling

PENDAHULUAN

Peningkatan kebutuhan ekonomi dan kegiatan masyarakat secara cepat memberikan masalah kepada pemerintah baik pusat maupun daerah untuk melakukan percepatan penyediaan dan pemeliharaan infrastruktur transportasi berupa jalan dan jembatan yang baik. mempertimbangkan hal yang demikian, kebijakan pasca-konstruksi infrastruktur menjadi lebih signifikan. Hal ini disebabkan oleh awal berbagai kesulitan yang mempengaruhi kegiatan pemeliharaan, perbaikan dan manajemen dari jaringan jalan yang ada, memastikan penggunaan yang tepat dan efisien.(Despian Y, dkk 2022)

Infrastruktur jalan dengan lalu lintas yang tinggi secara berkala dapat mengurangi kualitas jalan. Indikator nya harus diketahui dalam kondisi kerusakan permukaan jalan secara struktural dan fungsional . Untuk menemukan kondisi jalan yang rusak, perlu memeriksa kondisi jalan dan bagian lain dari jalan.

Menurut (Khaerat N., dkk 2021), jenis kerusakan perkerasan jalan terdiri dari kerusakan structural (*structural failure*) yang merupakan kerusakan yang terjadi pada struktur jalan yang disebabkan oleh ketidakmampuan perkerasan dalam menahan beban yang bekerja di atasnya dan kerusakan fungsional (*functional failure*) yaitu kerusakan yang terjadi pada permukaan jalan yang mengakibatkan kerusakan perkerasan jalan. Kerusakan Jalan umumnya mencakup kegagalan perkerasan atau kerusakan dari satu atau lebih bagian perkerasan yang mengakibatkan perkerasan tidak dapat lagi menahan beban lalu lintas dan kerusakan fungsional yang mengakibatkan keamanan dan kenyamanan pemakaian jalan menjadi terganggu sehingga menyebabkan kegiatan prasarana jalan menjadi kurang efisien (Despian Y, dkk 2022).

Setiap kegiatan pemeliharaan jalan merupakan cara dilakukan untuk mencegah masuknya air ke lapisan perkerasan yang mengalami retak karena dapat menyebabkan pelapukan dan cara menangani akibat dari gerakan roda dan beban lalu lintas yang dapat mengalami pengikisan dan tekanan terhadap permukaan perkerasan yang akhirnya terjadi kelelahan (*fatig*) pada struktur jalan, Nur Khaerat.,dkk (2021).

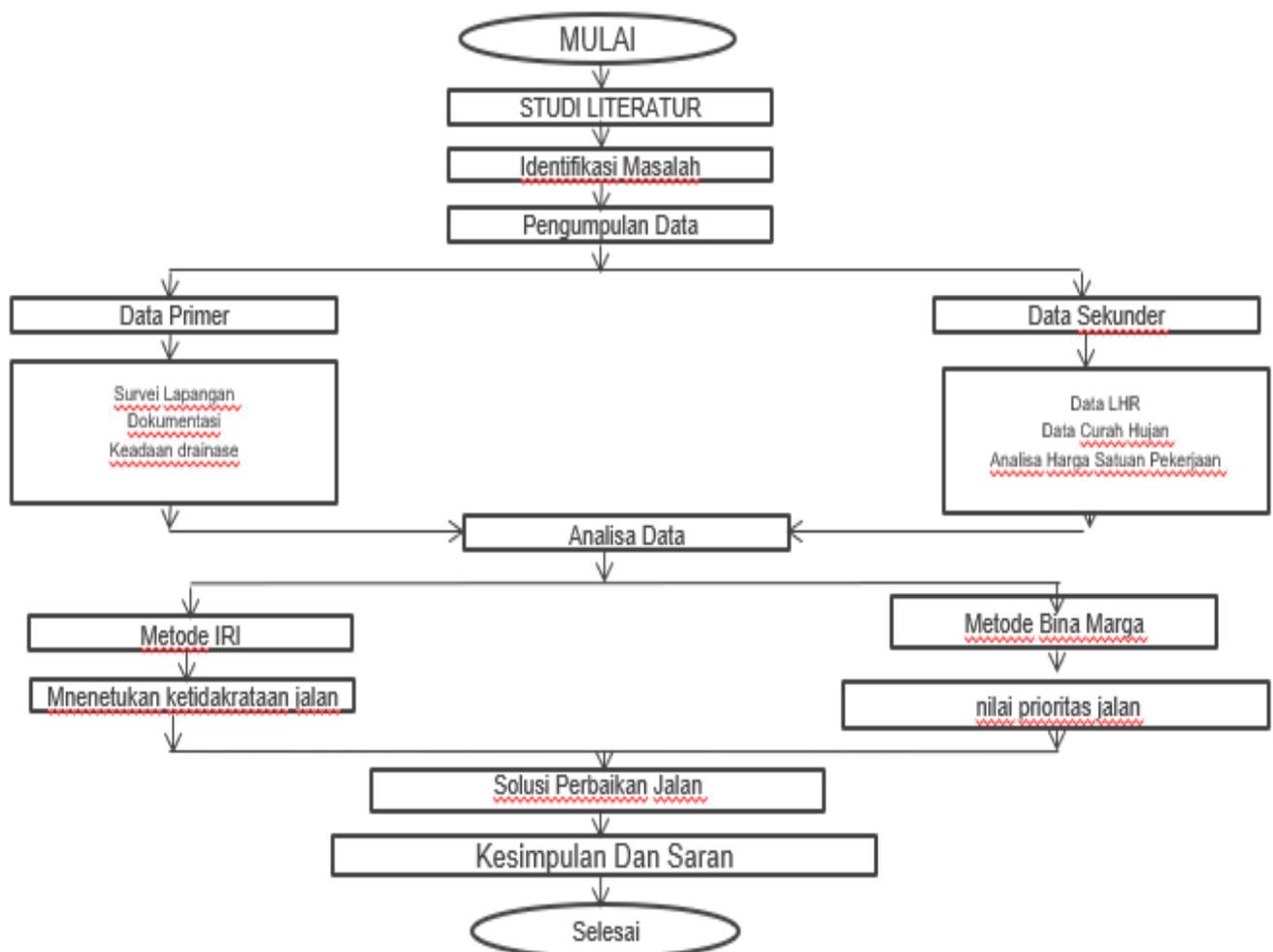
Bentuk kerusakan structural terdiri atas retak, perubahan bentuk, cacat permukaan, pengausan, kegempukan, dan penurunan pada bekas penanaman utilitas sedangkan bentuk kerusakan fungsional sendiri biasanya terdiri dari ketidakrataan permukaan (*roughness*) dan lendutan, oleh sebab itu maka diperlukan pemeliharaan jalan.

Menganalisis dan menilai kondisi stabilitas jalan dapat mencegah tingkat kerusakan jalan. Tingkat kerusakan perkerasan jalan dapat dicegah dengan dilakukan analisa dan evaluasi kondisi kemantapan jalan secara rutin maupun secara berkala secara baik dan benar sesuai metode yang dibutuhkan sehingga kerusakan jalan dapat diketahui lebih cepat dan penanganannya agar biaya perbaikan dapat diketahui lebih awal dan lebih efisien (Rita E & Carlo N, 2019).

Pada Jalan Lintas Padang - Solok Selatan - Kabupaten Kerinci, Provinsi Sumatera Barat Mengalami kerusakan dimulai dari kerusakan ringan, sedang, berat, sangat berat di beberapa STA. mengingat Jalan Lintas Padang-Solok Selatan-Kerinci merupakan jalan yang menjadi jalur bagi kendaraan-kendaraan berat yang akan menuju ke arah kota padang dan sebaliknya menuju ke arah kerinci. Beberapa tahun terakhir ruas jalan lintas ini mengalami kerusakan cukup parah di beberapa titik, mulai dari retak hingga berlobang. Akibatnya mengganggu kenyamanan dalam berkendara bahkan dapat menimbulkan kecelakaan. Dari permasalahan tersebut maka dilakukan penelitian dengan judul **“Analisa Kerusakan Jalan Lentur Dengan Menggunakan *Internasional Roughness Index* (IRI) Dan Metode Bina Marga Beserta Penanganannya”, (Studi Kasus : Ruas Jalan Lintas Padang – Solok Selatan – Kerinci STA 35+000 – 40+000) Kabupaten Solok Selatan”**

METODE PENELITIAN

Berikut merupakan bagan alir dari penelitian dengan judul **“Analisa Kerusakan Jalan Lentur Dengan Menggunakan *Internasional Roughness Index* (IRI) Dan Metode Bina Marga Beserta Penanganannya”, (Studi Kasus : Ruas Jalan Lintas Padang – Solok Selatan – Kerinci STA 35+000 – 40+000) Kabupaten Solok Selatan”** dapat dilihat pada gambar 1 dibawah ini :



Gambar 1 Bagan Alir Penelitian Pada Ruas Jalan Lintas Padang-Solok Selatan-Kerinci

pada manual jalan biro 03/MN/B/1983) dan data sekunder dari Dinas Bina Marga, Cipta Karya, Dan Tata Ruang, Provinsi Sumatera Barat Dan Dinas Badan Meteorology, Klimatologi, Dan Goefisika (BMKG) Danau Diatas Kabupaten Solok, Provinsi Sumatera Barat. Penilaian kondisi kerusakan perkerasan jalan dilakukan dengan membagi setiap segmen dilakukan setiap 1 km. Analisis kerusakan jalan digunakan 2 metode yaitu Metode Internasional Roughness Index (IRI) Dan Bina Marga Beserta Penanganannya. Kemudian melakukan analisa data kerusakan dengan metode IRI dan Bina Marga, sehingga diketahui kondisi kerusakan jalan dan penanganannya. Adapun penanganannya terdapat beberapa yang direncanakan yaitu Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur (Flexible Pavement) Dengan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan No.03/M/BM/2024, perencanaan drainase, dan rencana anggaran biaya (RAB). Ruas jalan yang diteliti adalah ruas jalan lintas padang-solok Selatan - kerinci STA 35+000 – 40+000 dengan lebar badan jalan adalah 6.00 m..

Analisis data untuk penelitian ini disajikan sebagai berikut :

Analisa Kondisi jalan menggunakan metode *internasioanal roughness index* (IRI) untuk menentukan nilai tingkat ketidakrataan permukaan jalan dengan tahapan sebagai berikut:

- 1) Menentukan Luas (A) dan total luas (AD) kerusakan jalan.
- 2) Menentukan kondisi jalan dan nilai IRI berdasarkan tabel RDS 70
- 3) Menentukan bentuk penanganan kerusakan jalan berdasarkan standar nilai IRI. Dengan hasil akhir berupa nilai rata-rata IRI dan tingkat kemantapan jalan

Pada metode bina marga Prosedur analisis data dengan menggunakan metode bina marga adalah sebagai berikut Menetapkan jenis dan kelas jalan

- 1) Menghitung LHR untuk tiap ruas jalan dan tetapkan nilai kelas jalan.
- 2) Membuat tabel hasil survey dan mengelompokkan data sesuai dengan jenis kerusakan.
- 3) Menghitung parameter untuk setiap jenis kerusakan dan melakukan penilaian terhadap setiap jenis kerusakan.
- 4) Menjumlahkan setiap angka untuk semua jenis kerusakan dan menetapkan nilai kondisi jalan
- 5) Melakukan perhitungan urutan prioritas (UP) kondisi jalan yang merupakan fungsi dari kelas LHR dan nilai kondisi jalannya, yang secara matematis

Perhitungan urutan prioritas (UP) kondisi jalan merupakan fungsi dari kelas LHR (lalu lintas harian rata-rata) dan nilai kondisi jalannya, yang secara sistematis dapat dituliskan sebagai berikut:

$$UP= 17-(\text{kategori LHR}+ \text{angka situasi jalur})$$

Keterangan :

- Urutan prioritas 0-3 menandakan bahwa jalan dimasukkan dalam program peningkatan jalan
- Urutan prioritas 4-6 menandakan bahwa jalan dimasukkan dalam program pemeliharaan berkala
- Urutan prioritas ≥ 7 menandakan bahwa jalan tersebut cukup dimasukkan dalam program pemeliharaan rutin.

Keterangan :

- Urutan prioritas 0-3 menandakan bahwa jalan dimasukkan dalam program peningkatan jalan
- Urutan prioritas 4-6 menandakan bahwa jalan dimasukkan dalam program pemeliharaan berkala
- Urutan prioritas ≥ 7 menandakan bahwa jalan tersebut cukup dimasukkan dalam program pemeliharaan rutin.

Analisa data Berdasarkan Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur (Flexible Pavement) Dengan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan No.03/M/BM/2024 dengan tahapan sebagai berikut:

- 1) Memastikan Baya Konsep(UR)
Menurut tipikal lapisan perkerasan aspal baru 20-25 tahun.
- 2) Memastikan Angka bobot sumbu standar
kumulative equivalent single axle load(CESAL) ialah merupakan jumlah kumulatif beban sumbu lalu lintas desain pada lajur desain selama umur rencana yang ditentukan dengan menggunakan VDF masing-masing kendaraan niaga.
$$CESA = (\sum LHRJK \times VDFJK) \times 365 \times DD \times DL \times R$$
- 3) Menentukan Jenis Perkerasan, AC- WC, AC- BC, AC- Base, LPA Kategori A, CTB, LPB Kategori B
- 4) Memastikan segmen Tanah Dasar
- 5) Memastikan struktur Alas Perkerasan
- 6) Memastikan struktur Perkerasan

Pada perencanaan n draianse, Perhitungan drainase merujuk pada SNI 03- 3424- 1994

- 1) Hitung curah hujan rencana
Metode yang digunakan dalam perhitungan curah hujan rata-rata wilayah menggunakan metode gumbel
- 2) Kondisi existing permukaan jalan
- 3) Hitung waktu kosentrasi
Waktu konsentrasi menggunakan rumus $t_l = (2/3 \times 3,28 \times L_t \times \frac{nd}{\sqrt{s}})^{0,167}$
- 4) Hitung intensitas hujan maksimum
Menentukan curah hujan maksimum menggunakan rumus perhitungan mononobe I
 $= (X24/24) \times \{(24/Tc)\}^{2/3}$
- 5) Hitung debit rencana
Untuk menghitung debit rencana, digunakan metode rasional dengan periode ulang 5 tahun
- 6) Merencanakan dimensi saluran dan tentukan jenis penampang yang digunakan

Untuk menghitung rencana anggaran biaya perbaikan ini, penulis menggunakan rumus sebagai berikut : **Anggaran biaya = Volume Total Kerusakan X Harga Satuan Pekerjaan** dalam penelitian ini harga satuan pekerjaan yang digunakan ialah berdasarkan Analisa Harga Satuan Dari Dinas Prasarana Jalan Dan Penataan Ruang Provinsi Sumatera Barat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lokasi penelitian dalam Tugas Akhir ini yaitu ruas jalan lintas Padang-Solok Selatan-Kerinci (STA 35+000-40+000) dimana jalan ini merupakan jalan nasional yang berada pada Kabupaten Solok Selatan, Sumatera Barat.

Tabel 1 Data Teknis Penelitian

Data	Jalan Lintas Padang-Solok Selatan- Kerinci (STA 35+000-40+000)
Panjang	Diteliti Sepanjang 5000 M
Lebar Jalan	6 M
Bahu Jalan	2 M
Jumlah Jalur	1
Jumlah Lajur	2
Arah	2 Arah
Median	Ada
Jenis Lapis Permukaan	Aspal

- 1) Evaluasi kerusakan jalan dengan menggunakan metode *internasional roughness index* (IRI) pada ruas jalan lintas padang – solok selatan – kerinci STA 35+000-40+000 didapatkan nilai rata-rata adalah 5,83 dengan tingkat kemantapan jalan berada pada kategori jalan mantap.

Tabel 2 Hasil perhitungan nilai IRI STA 35+000 – 40+000

NO	STA	NILAI IRI	NILAI RCI
1	35+000 - 36+000	3,5	8
2	36+000 - 37+000	6	6,3
3	37+000 - 38+000	6,4	6,1
4	38+000 - 39+000	4	7,5
5	39+000 - 40+000	3,4	8,1
Jumlah Nilai IRI		23,3	
Rata-Rata IRI		5,83	

Setelah nilai kondisi rata-rata IRI (*Internasional Roughness Index*) didapatkan, maka tindakan penanganan yang dilakukan pada ruas jalan padang – solok selatan – kerinci STA 35+000 – 40+000 sesuai dengan nilai kondisi jalan yang didapat sebesar 5,83 dengan rating adalah Sedang.

Tabel 3 Tindakan penanganan metode IRI

Kondisi Jalan	IRI (m/km)	kebutuhan penanganan	tingkat kemantapan
Baik	IRI Rata-Rata $\leq 4,0$	Pemeliharaan Rutin	Jalan Mantap
Sedang	4,1 Rata-Rata $\leq 8,0$	Pemeliharaan Berkala	
Rusak Ringan	8,1 Rata-Rata ≤ 12	Peningkatan Jalan	Jalan Tidak Mantap
Rusak Berat	IRI Rata-Rata ≤ 12	Peningkatan Jalan	

Menurut data yang disajikan pada table 1 hasil survey kerusakan jalan untuk metode internasional index (IRI), dilakukan setiap 1 km. setiap kerusakan dihitung luasannya dan kemudian ditentukan kondisi jalan yang diteliti. Didapatkan kondisi jalan STA 35+000 – 40+000 seperti pada tabel 1 IRI rata-rata 5,83 masuk dalam kondisi jalan sedang dengan nilai IRI 4,1 rata-rata $\leq 8,0$ dengan kebutuhan penanganan pemeliharaan berkala dan tingkat kemantapan jalan, jalan mantap.

- Setelah dilakukan penelitian kerusakan jalan dengan menggunakan metode bina marga, untuk ruas jalan lintas padang – solok selatan – kerinci pada STA 35+000 – 40+000 jumlah kendaraan yang melintas ruas jalan lintas padang – solok selatan – kerinci berjumlah 8.746 kendaraan. Berdasarkan jumlah lalu lintas harian tersebut didapat nilai kelas jalan 6, berdasarkan jenis kerusakan yang terjadi diperoleh total angka kerusakan 15, sehingga didapat nilai kelas jalan 5 dan urutan prioritas adalah 6. Berdasarkan urutan prioritas maka penanganannya dapat dilakukan dengan pemeliharaan berkala.
- Secara teknis kegiatan pemeliharaan jalan merupakan upaya dilakukan untuk mencegah masuknya air ke lapisan perkerasan yang mengalami retak karena terjadinya pelapukan dan cara menangani akibat dari gerakan roda dan beban lalu lintas yang menyebabkan pengikisan dan tekanan terhadap permukaan perkerasan yang akhirnya terjadi kelelahan (fatig) pada struktur jalan, Nur Khaerat.,dkk (2021).

Setelah nilai kondisi kerusakan jalan didapatkan yaitu pada metode bina marga rekomendasi penanganannya yaitu dilakukan pemeliharaan berkala dan metode IRI mengalami kondisi sedang. Maka penanganan yang tepat dan sesuai dengan jenis kerusakan yang terjadi pada ruas jalan lintas padang – solok selatan – kerinci pada STA 35+000 – 40+000 Dibutuhkan penanganan jalan yaitu pemeliharaan berkala atau didalam nilai IRI Jalan dinyatakan dalam keadan sedang.

Untuk rekomendasi penanganan kerusakan jalan pada ruas jalan lintas padang – solok selatan kerinci STA 35+000 40+000 dengan menggunakan metode *internasional roughness index* (IRI) dan bina marga Maka penanganan yang tepat dan sesuai dengan jenis kerusakan yang terjadi pada ruas jalan lintas padang – solok selatan – kerinci pada STA 35+000 – 40+000 Dibutuhkan penanganan jalan yaitu pemeliharaan berkala atau didalam nilai IRI Jalan dinyatakan dalam keadan sedang.dengan jenis penanganan sebagai berikut:

Penutupan Retak: Penutupan retak dipakai pada situasi permukaan jalan yang mengalami kerusakan retak memanjang dan sesuai dengan metode perbaikan P4.

Perawatan Perbaikan Penambalan(Patching): perbaikan penambalan(patching) terdiri dari pekerjaan lapis perekat (tack coat) serta perbaikan campuran aspal panas(bahan pengisi filler) pada kombinasi beraspal pada koreksi jalur buat riset ini terdiri atas abu kapur(limestone dust, calcium carbonate, CaCO₃), ataupun abu kapur yang cocok AASHTO M303- 89.

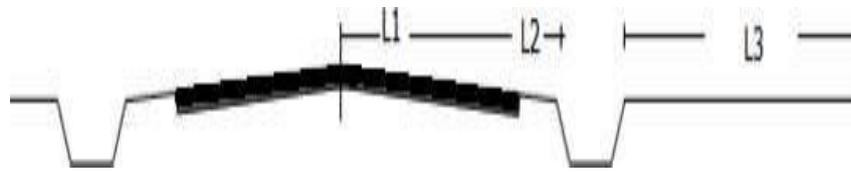
Perbaikan AC- WC(L): Koreksi AC- WC terdiri dari pekerjaan Lapis Perekat Dan Lapis Aston Aus

Perkerasan tebal perkerasan lentur (flexible pavement) dengan metode manual desain perkerasan jalan No.03/M/BM/2024, Perencanaan tebal perkerasan menggunakan manual desain perkerasan (MDP 2024) sebagai acuan dalam merencanakan tebal perkerasan flexible pavement. Hasil perencanaan tebal perkerasan lentur yang direncanakan pada ruas jalan padang-solok selatan-kerinci STA 35+000- 40+000 yaitu diperoleh tebal perkerasan AC-WC 40 mm, AC-BC 60 mm, AC-Base 100 mm, CTB 150 mm, lapis pondasi aggregate kelas B 150 mm, timbunan berbutir kasar ataupun LFA kelas C ataupun stabilitas semen 200 mmr. Perihal ini bisa disimpulkan kalau jenis perkerasan yang penulis gunakan sesuai dengan tujuan dari tugas akhir yaitu merencanakan tebal perkerasan lentur (flexible pavement).

- 4) Perencanaan drainase data curah hujan rerata wilayah diperoleh dari hujan harian selama 10 tahun terakhir mulai tahun 2014- 2023, yang tercatat di stasiun danau diatas, Stasiun Nagari Gumanti, kalkulasi curah hujan pada umumnya bisa diamati pada tabel 3. Curah hujan rencana dihitung memakai tata cara gumbel begitu juga dianjurkan dalam SNI 03 3424- 1994.

Tabel 4 Analisa Data Curah Hujan Metode Gumbel

No	Tahun	Hujan Maksimum (Xi) (mm)	(Xi - X)	(Xi - X) ²
1	2014	42	-25,80	665,64
2	2015	68	0,20	0,04
3	2016	75	7,20	51,84
4	2017	80	12,20	148,84
5	2018	69	1,20	1,44
6	2019	90	22,20	492,84
7	2020	60	-7,80	60,84
8	2021	68	0,20	0,04
9	2022	78	10,20	104,04
10	2023	48	-19,80	392,04
Jumlah		678		1917,60
Rata-rata		67,80		
SD		14,60		



Gambar 2. Kondisi eksisting jalan

Jauh ruas jalur(L)= 5000 meter ditetapkan dari arah STA jalur yang ditinjau ialah STA 35+000– 40+000 Dengan durasi Fokus $t_c = t_0 + t_d$ diperoleh t_c 22, 27 menit, dengan keseriusan hujan maksimal $I = (R_{24} \text{ atau } 24) \times (24 \text{ atau } T_c)^2$ atau 3 diperoleh keseriusan hujan 36, 5 milimeter atau jam, Diperoleh hasil format pada STA 39+000- 40+000 $h = 0, 82$ meter, $b = 0, 5$ meter dengan debit konsep buat rentang waktu balik 5 tahun pada STA 35+000- 39+000 ialah 2, 38 m³ atau detik.

- 5) Perencanaan anggaran biaya perbaikan diperoleh dari mengalikan volume setiap item pekerjaan dengan harga satuan pekerjaan. Konsep perhitungan bayaran koreksi jalur rute Padang– Solok Selatan–kerinci Sta 35+000– 40+000. Ada pula konsep perhitungan bayaran(RAB) didapat dari kalkulasi daya muat kehancuran cocok informasi yang sudah dihitung lebih dahulu, membagi bayaran penindakan dari analisa kehancuran jalur yang ditinjau sebesar Rp. 14. 928. 252. 342.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil serta ulasan diatas bisa disimpulkan bahwa situasi perkerasan jalanr ruas jalur Jalan Lintas Padang- Solok Selatan- Kerinci STA 35+000– 40+000 dengan tingkat kerusakan dengan kerusakan dengan metode IRI dengan rata-rata 5, 83 serta angka bina marga ialah 6 dengan kondisi pebaikan pemeliharaan berkalar. Hasil perencanaan perkerasan didapat tebal perkerasan AC- WC 40 mm, AC- BC 60 mm, AC- Base 100 mmr, CTB 150 , lapis pondasi aggregate kelas B 150 mm, timbunan berbutir kasar atau LFA kelas C atau stabilitas semen 200 mm. Setelah dilakukan perencanaan dimensi drainase dan pengecekan dimensi draianse dilapangan, perencanaan drainase digunakan penampang persegi,dengan dimensi tinggi 0, 82 m, lebar 0, 5 m, rencana untuk periode ulang 5 tahun pada STA 35+000 – 40+000 yaitu 2,38 m³/detik. Adapun rencana anggaran biaya (RAB) didapat dari kalkulasi volume kerusakan sesuai data yang telah dihitung sebelumnya, dan menghitung biaya penanganan dari analisa kerusakan jalan yang ditinjau sebesar Rp.14.928.252.342.

DAFTAR PUSTAKA

Pustaka yang berupa majalah/jurnal ilmiah :

Rita E.Carlo.N (Desember 2019). Penilaian Perkerasan Jalan Nasioanal Wilayah II Provinsi Sumatera Barat Ruas Jalan Solok-Saawah Lunto. *Jurnal Pembangunan Nagari*, 4, 162-170.

Anisarida, A. a. (November 2017). Evaluasi Kondisi Permukaan Jalan Dengan Metode Road Condition Index. *GEOPLANART NO 1, 2*, 13-21.

Nur Khaerat Nur, d. (2021). Perancangan Perkerasan Jalan. *Yayasan Kita Menulis*, 150-199.

Pustaka yang berupa disertai/thesis/skripsi :

Despian Y, Rita. E. (2021). Analisis Kerusakan Jalan Perkerasan Lentur Menggunakan Metode PCI Dan Bina Marga Beserta Penanganannya

Pustaka yang berupa patent :

Rakyat, M. P. (2020). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat No.8. *PETUNJUK OPERASIONAL PENYELENGGARAAN DANA ALOKASI KHUSUS INFRASTRUKTUR PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT*, 38-175.

Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat, D. J. (2024). Manual Desai Perkerasan Jalan (MDP) 2024. *No. 03/M/BM/2024*, 1-389.

SNI. (n.d.). TATA CARA PERENCANAAN DRAINASE PERMUKAAN JALAN. *SNI 03 - 3424 - 1994*.