

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Umum

Tinjauan Pustaka dapat diartikan sebagai kegiatan penelusuran dan kajian literatur terkait penelitian sebelumnya yang relevan dengan topik yang sedang diteliti, untuk memahami konsep, teori, dan temuan yang sudah ada. Dalam tinjauan Pustaka juga dapat menjadi bahan referensi untuk memperdalam pemahaman dan wawasan tentang penelitian-penelitian terdahulu. Tujuan tinjauan Pustaka dibuat agar tidak terjadi unsur plagiat dalam penelitian ini.

B. Penelitian Terdahulu

(Desei et al., 2023), "*Evaluasi Kerusakan Jalan Menggunakan Metode Surface Distress Index dan International Roughness Index*". Penelitian ini bertujuan menganalisis kerusakan Jalan Barakati – Dungaliyo dan menentukan penanganan yang tepat, serta membuat database jalan menggunakan ArcGIS. Penelitian ini menggunakan metode *Surface Distress Index* (SDI) untuk menilai kerusakan visual dan *International Roughness Index* (IRI) untuk mengukur ketidakrataan jalan menggunakan *Roadlab Pro*. Hasil penelitian di Jalan Barakati – Dungaliyo menunjukkan bahwa berdasarkan metode SDI, 77% jalan dalam kondisi baik dengan nilai SDI rata-rata 39,25. Sementara itu, metode IRI menunjukkan 69% jalan dengan kondisi sedang dengan nilai IRI rata-rata 4,9. Berdasarkan analisis gabungan kedua metode, penanganan yang tepat untuk jalan tersebut adalah pemeliharaan rutin.

(Barid et al., 2021), “*Evaluasi Kerusakan Perkerasan Jalan Metode SDI (Studi Kasus Ruas Jalan Bogo Kidul – Jalan Borolor, Kabupaten Kediri)*”. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi kerusakan jalan untuk menentukan jenis pemeliharaan yang tepat dengan menggunakan metode *Surface Distress Index* (SDI). Hasil survei pada ruas Jalan Bogo Kidul – ruas Jalan Borolor Kabupaten Kediri adalah sepanjang 7,505 km dalam kondisi baik, 1,6 km dalam kondisi sedang, 0,4 km mengalami kerusakan ringan, 1,6 km mengalami kerusakan berat. Nilai rata-rata kerusakan jalan yaitu sebesar 56 (rusak sedang). Rencana penanganan yang diusulkan adalah perawatan rutin untuk jalan dalam kondisi baik dan sedang, serta overlay untuk jalan yang rusak ringan dan berat.

(Nisumanti & Prawinata, 2021), “*Penilaian Kondisi Jalan Menggunakan Metode International Roughness Index (IRI) Dan Surface Distress Index (SDI) Pada Ruas Jalan Akses Terminal Alang-Alang Lebar (Studi Kasus: Sp. Soekarno Hatta – Bts. Kota Palembang Km 13)*”. Penelitian ini bertujuan mengkaji kondisi permukaan Jalan Sp. Soekarno Hatta – Bts. Kota Palembang dan memberikan usulan pemeliharaan berdasarkan metode *International Roughness Index* (IRI) dan *Surface Distress Index* (SDI). Metode SDI digunakan untuk mengevaluasi kondisi permukaan jalan, sedangkan IRI untuk mengukur kerataan permukaan jalan. Hasil analisis menunjukkan bahwa metode IRI dan SDI memiliki hasil yang serupa, dengan kondisi sedang dan rusak ringan memiliki perbedaan presentase hanya sebesar 1%. Berdasarkan analisis, usulan pemeliharaan untuk Jalan Sp. Soekarno Hatta – Bts. Kota Palembang adalah pemeliharaan

rutin untuk ruas jalan dengan kondisi sedang dan pemeliharaan berkala untuk ruas jalan yang rusak ringan.

(Fadila et al., 2023) "*Pemodelan Pemetaan Jaringan Jalan dan Tingkat Kerusakan Jalan Menggunakan Pavement Condition Index (PCI)*". Penelitian ini bertujuan mengembangkan peta jaringan jalan dan menganalisis kerusakan jalan di Kecamatan Bandar Pusaka dengan SIG, serta mengevaluasi kondisi perkerasan jalan menggunakan metode PCI. Penelitian ini menemukan 6 jenis kerusakan jalan pada 24 segmen, dengan mayoritas kerusakan berupa berlubang (45,8%) dan pelepasan butiran (20,8%). Berdasarkan analisis PCI, Jalan Kolektor 1 memiliki kondisi baik dengan nilai 56,17, sedangkan Jalan Kolektor 2 memiliki kondisi buruk dengan nilai 39,83. Penanganan yang diperlukan meliputi overlay dan tambalan. Pemetaan menggunakan ArcGIS 10.8 menyajikan informasi kerusakan jalan dalam format peta yang mudah diakses.

(Yastawan et al., 2021), "*Penilaian Kondisi Jalan Menggunakan Metode SDI (Surface Distress Index) dan Inventarisasi Dalam GIS (Geographic Information System) Di Kabupaten Klungkung*". Penelitian ini bertujuan menganalisis kondisi dan jenis kerusakan jalan di ruas Jalan Gn. Agung, Gn. Rinjani, Gn. Batukaru, dan Gn. Batur untuk memberikan usulan penanganan dan perbaikan, serta menyajikannya dalam peta GIS. Metode yang digunakan adalah *Surface Distress Index (SDI)*, yang menilai kondisi permukaan jalan secara visual melalui survei. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ruas Jalan Gn. Agung memiliki kondisi sedang dan rusak ringan, sedangkan ruas Jalan Gn. Rinjani, Gn. Batukaru, Gn. Semeru, dan Gn. Batur

memiliki kondisi rusak ringan. Berdasarkan hasil tersebut, Jalan Gn. Agung memerlukan pemeliharaan berkala dan rutin, sedangkan jalan lainnya memerlukan pemeliharaan berkala.

C. Landasan Teori

1. Perkerasan Jalan

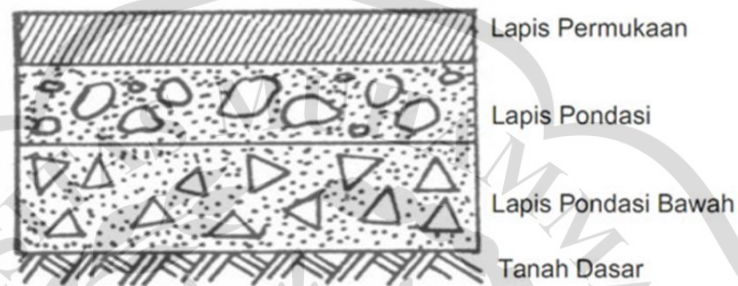
Menurut Undang – Undang Nomor 2 Tahun (2022) tentang jalan, menyatakan bahwa jalan merupakan infrastruktur transportasi darat yang mencakup semua bagian jalan, termasuk fasilitas pendukung dan perlengkapan yang dirancang untuk memfasilitasi lalu lintas di darat, baik di permukaan tanah maupun air, dengan pengecualian jalur kereta api, jalan lori, dan jalan kabel.

Menurut Sukirman (1999) dalam bukunya dikatakan bahwa jenis konstruksi perkerasan dapat diklasifikasikan berdasarkan jenis bahan pengikat yang digunakan diantaranya :

- a. Kontruksi perkerasan lentur (*flexible pavement*) adalah jenis konstruksi jalan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat, dengan lapisan-lapisan yang dirancang untuk menahan dan mendistribusikan beban lalu lintas ke lapisan tanah dasar.
- b. Kontruksi perkerasan kaku (*rigid pavement*) adalah jenis konstruksi jalan yang menggunakan semen sebagai bahan pengikat dan terdiri dari struktur pelat beton yang langsung menahan beban lalu lintas, dengan atau tanpa lapisan pondasi bawah.
- c. Kontruksi perkerasan komposit (*composite pavement*) adalah jenis konstruksi jalan yang merupakan kombinasi antara perkerasan kaku

(*rigid pavement*) dan perkerasan lentur (*flexible pavement*), dengan susunan lapisan yang dapat bervariasi.

Pada penelitian ini untuk jenis jalan yang ada di Jalan Ijo-Jatijajar Kebumen merupakan jenis perkerasan lentur (*flexible pavement*) seperti gambar dibawah ini



Gambar 2. 1 Kontruksi perkerasan lentur (*flexible pavement*)

a. Lapis Permukaan (*surface course*)

Lapis permukaan merupakan bagian lapisan perkerasan jalan yang paling atas. Memiliki fungsi sebagai bahan perkerasan untuk menahan beban pada roda, untuk melindungi jalan dari kerusakan yang diakibatkan oleh cuaca seperti panas dan hujan, yang terakhir sebagai lapisan aus (*wearing course*).

b. Lapis Pondasi (*base course*)

Lapis pondasi adalah bagian perkerasan yang terletak antara lapis permukaan dengan lapis pondasi bawah. Lapisan ini berfungsi sebagai bagian perkerasan jalan yang menahan beban pada roda kendaraan dan juga sebagai perletakan terhadap lapis permukaan.

c. Lapis Pondasi Bawah (*sub base course*)

Lapis pondasi bawah merupakan bagian dari struktur perkerasan jalan yang terletak di antara lapis pondasi dan tanah dasar. Fungsinya adalah untuk mendistribusikan beban roda dan mengoptimalkan material konstruksi agar lebih ekonomis.

d. Tanah Dasar

Tanah dasar adalah lapisan tanah yang telah dipadatkan dan disiapkan sebagai fondasi untuk konstruksi perkerasan jalan, baik tanah asli, tanah galian, maupun tanah timbunan yang telah dipadatkan.

2. Klasifikasi jalan

Terdapat beberapa klasifikasi jalan menurut Undang – Undang Nomor 2 Tahun (2022) sebagai berikut :

a. Klasifikasi Menurut Fungsi Jalan

1) Jalan Arteri

Jalan arteri merupakan jalan yang menghubungkan kota-kota besar dan dirancang untuk mendukung lalu lintas dengan jarak dan kecepatan yang tinggi dengan kontrol akses yang terbatas dan efisien.

2) Jalan Kolektor

Jalan kolektor merupakan jalan yang menghubungkan jalan arteri dengan jalan lokal dan dirancang untuk mendukung lalu lintas dengan jarak dan kecepatan yang tidak terlalu tinggi dan akses terbatas.

3) Jalan Lokal

Jalan lokal merupakan jalan yang dirancang untuk mendukung lalu lintas dengan jarak dan kecepatan yang rendah dengan akses tidak terbatas, biasanya digunakan untuk menghubungkan permukiman atau area lokal.

4) Jalan Lingkungan

Jalan lingkungan merupakan jalan yang dirancang untuk mendukung lalu lintas dalam lingkungan permukiman atau area tertentu dengan kecepatan rendah dan jarak pendek.

b. Klasifikasi Menurut Sistem Jaringan Jalan

1) Sistem Jaringan Jalan Primer

Jaringan jalan yang berfungsi sebagai penghubung antar wilayah nasional, dengan tujuan untuk memfasilitasi distribusi barang dan jasa, serta menghubungkan pusat kegiatan ekonomi dan sosial.

2) Sistem Jaringan Jalan Sekunder

Sistem jalan yang mempunyai peran penting dalam mendukung kegiatan ekonomi dan sosial di kawasan perkotaan dengan menyediakan aksesibilitas dan mobilitas barang dan jasa.

c. Klasifikasi Menurut Kelas Jalan

1) Jalan Nasional

Jalan nasional merupakan jalan yang berfungsi sebagai penghubung antar ibu kota provinsi dan jaringan jalan strategis

nasional., meliputi jalan arteri, kolektor, dan jalan tol, serta memiliki peran penting dalam sistem transportasi nasional.

2) Jalan Provinsi

Jalan provinsi adalah jalan yang berfungsi sebagai penghubung ibukota provinsi dengan ibukota kabupaten/kota atau antar ibukota kabupaten/kota, serta jalan strategis provinsi, yang masuk sebagai bagian dari sistem jaringan jalan kolektor.

3) Jalan Kabupaten

Jalan kabupaten adalah jalan lokal yang berfungsi sebagai penghubung ibukota kabupaten dengan ibukota kecamatan, antar ibukota kecamatan, dan pusat kegiatan lokal, serta mencakup jalan strategis lokal yang penting bagi mobilitas masyarakat.

4) Jalan Kota

Jalan kota adalah jalan umum yang berfungsi sebagai penghubung pusat-pusat pelayanan, area perumahan, dan persil di dalam kota melalui sistem jaringan jalan sekunder.

5) Jalan Desa

Jalan desa adalah jaringan jalan yang sebagai penghubung permukiman dan area di dalam desa, serta jalan lingkungan yang mendukung mobilitas masyarakat desa.

3. Jenis-jenis Kerusakan Perkerasan Jalan

Kerusakan jalan dapat disebabkan oleh beberapa faktor, seperti volume lalu lintas tinggi, beban kendaraan yang berlebihan, kualitas

material konstruksi yang buruk, kondisi tanah yang tidak stabil, dan cuaca. Terdapat 2 jenis kerusakan jalan yaitu kerusakan struktural dan kerusakan fungsional. Kerusakan struktural merupakan kerusakan yang terjadi pada struktur jalan. Sedangkan kerusakan fungsional adalah kerusakan yang terjadi pada permukaan perkerasan yang mengganggu kenyamanan dan keamanan pengguna jalan.

Menurut Manual Pemeliharaan Jalan Nomor 03/MN/B/(1983) berikut ini merupakan jenis-jenis kerusakan pada perkerasan lentur

a. Retak (*cracking*)

Kondisi kerusakan retak pada permukaan jalan dapat berupa :

1) Retak halus (*hair cracking*)

Retak halus dengan lebar ≤ 3 mm dapat disebabkan oleh kualitas bahan perkerasan yang buruk atau tanah dasar yang tidak stabil. Untuk memperbaiki kerusakan ini, pemeliharaan yang tepat adalah dengan menggunakan lapis latasir atau buras untuk menutup retakan dan mencegah kerusakan lebih lanjut.

2) Retak kulit buaya (*alligator crack*)

Jenis kerusakan jalan yang ditandai dengan pola retak berbentuk poligon kecil-kecil dengan lebar celah ≥ 3 mm, menyerupai kulit buaya. Faktor penyebabnya antara lain kualitas bahan perkerasan yang buruk, pelapukan permukaan jalan, tanah dasar yang tidak stabil, atau lapisan pondasi yang tergenang air.

3) Retak pinggir (*edge crack*)

Merupakan jenis retak yang memanjang di sepanjang jalan, seringkali dengan cabang yang mengarah ke bahu jalan, dan biasanya terjadi di dekat bahu jalan. Penyebabnya antara lain penyusutan tanah, sistem drainase yang buruk, atau pertumbuhan akar tanaman di tepi jalan.

4) Retak sambungan bahu dan perkerasan (*edge joint crack*)

Retak sambungan merupakan jenis retak yang umumnya terjadi pada sambungan antara bahu jalan dan perkerasan, dengan bentuk retak yang biasanya memanjang. Penyebabnya antara lain kondisi drainase yang buruk di bawah bahu jalan, penurunan tanah di bahu jalan, penyusutan bahan material, atau tekanan kendaraan yang melintas di bahu jalan. Untuk perbaikan retak sambungan, dapat dilakukan dengan metode yang sama seperti perbaikan retak refleksi.

★ 5) Retak sambungan jalan (*lane joint crack*) ★

Jenis retak yang terjadi pada sambungan antara dua lajur jalan, dengan bentuk retak memanjang. Penyebabnya biasanya karena sambungan antara kedua lajur tidak sempurna. Untuk perbaikan retak ini, dapat dilakukan dengan mengisi celah retakan menggunakan campuran aspal cair dan pasir..

6) Retak sambungan pelebaran jalan

Retak sambungan pelebaran terjadi pada pertemuan antara perkerasan jalan lama dan jalan baru atau pelebaran jalan.

Penyebabnya bisa karena perbedaan daya dukung tanah antara kedua bagian jalan atau ikatan sambungan yang tidak baik. Untuk perbaikan retak ini, dapat dilakukan dengan metode yang sama seperti perbaikan retak sambungan jalan.

7) Retak refleksi (*reflection crack*)

Jenis kerusakan yang muncul pada lapisan overlay akibat kondisi retak pada lapisan di bawahnya. Bentuknya bisa memanjang, melintang, diagonal, atau kotak. Penyebab umumnya yaitu retak pada perkerasan lama yang tidak diperbaiki sebelum overlay atau perubahan kadar air pada tanah ekspansif. Perbaikan retak refleksi tergantung pada jenisnya. Retak memanjang, melintang, dan diagonal bisa diperbaiki dengan mengisi celah menggunakan campuran aspal cair dan pasir. Sementara itu, retak dengan bentuk kotak biasanya memerlukan pembongkaran dan pelapisan ulang.

8) Retak selip (*slippage crack*)

Retak selip adalah jenis retak yang berbentuk melengkung seperti bulan sabit. Penyebabnya antara lain ikatan yang kurang baik antara lapisan permukaan dan lapisan di bawahnya, penggunaan agregat halus yang berlebihan, atau kepadatan permukaan jalan yang kurang. Untuk perbaikan retak ini, biasanya diperlukan pembongkaran lapisan yang rusak dan menggantinya dengan lapisan yang lebih baik.

b. Distorsi (*distortion*)

Distorsi atau perubahan bentuk dapat terjadi pada permukaan yang tanahnya tidak stabil, kurangnya pemadatan pada lapisan pondasi, sehingga pemadatan terjadi pada permukaan jalan akibat beban lalu lintas. Distorsi dapat dibedakan sebagai berikut :

1) Alur (*ruts*)

Alur pada jalan terbentuk akibat kurang padatnya lapisan perkerasan jalan, yang menyebabkan pemadatan tambahan pada lintasan roda. Hal ini biasanya terjadi pada jalur roda yang sejajar dengan as jalan. Untuk memperbaikinya, dapat dilakukan penambahan lapisan permukaan yang lebih baik dan sesuai untuk meningkatkan kekuatan dan kestabilan jalan.

2) Keriting (*corrugation*)

Keriting disebabkan oleh terlalu tingginya kadar aspal pada campuran hotmix, campuran agregat halus yang terlalu banyak, menggunakan agregat yang berbentuk bulat atau yang mempunyai permukaan licin, dan juga menggunakan aspal yang mempunyai penetrasi tinggi. Perbaikan yang dapat dilakukan yaitu dengan mengkat lapisan yang keriting lalu diganti dengan lapisan permukaan yang baru.

3) Sungkur (*shoving*)

Biasanya terjadi pada jalan yang sering dijadikan tempat berhenti kendaraan, kondisi jalan dengan kelandaian yang curam dan tikungan tajam. Kerusakan sungkur ini bisa terjadi

karena adanya retak ataupun tanpa retak. Penyebab dan cara penanganan kerusakan ini sama dengan kerusakan keriting.

4) Amblas (*grade depressions*)

Kerusakan amblas pada jalan dapat disebabkan oleh beban kendaraan yang melebihi batas kapasitas rencana atau penurunan kondisi tanah dasar. Perbaikan yang dilakukan untuk jenis kerusakan ini yaitu untuk amblas < 5 bagian yang berlubang atau amblas diisi dengan bahan seperti lapen, lataston, dan laston. Lalu untuk amblas > 5 yaitu bagian yang amblas ini dibongkar dan dilapis kembali dengan lapisan yang baru dan sesuai.

5) Jembul (*upheaval*)

Hal ini disebabkan oleh pengembangan tanah dasar yang ada dibawah lapisan perkerasan jalan. Perbaikan yang dilakukan yaitu membongkar lapisan aspal lalu memadatkan tanah dasarnya terlebih dahulu sebelum melapisinya dengan aspal lagi.

c. Cacat permukaan (*disintegration*),

Cacat permukaan yang dapat terjadi antara lain :

1) Lubang (*potholes*)

Kerusakan lubang pada jalan memiliki ukuran dan bentuk yang bervariasi, mulai dari kecil hingga besar. Jika tidak segera ditangani, kerusakan ini dapat memperburuk kondisi jalan karena air yang menggenang dapat meresap ke dalam lapisan

permukaan. Penyebab lubang antara lain campuran material yang kurang baik, lapisan permukaan yang tipis dan mudah terkikis, sistem drainase yang buruk, atau retakan kecil yang tidak segera diperbaiki. Untuk memperbaiki lubang, perlu dilakukan pembongkaran area yang rusak dan melapisinya kembali dengan material yang sesuai.

2) Pelepasan butir (*raveling*)

Hal ini terjadi dikarenakan agregat yang tidak terikat dengan baik, apabila dibiarkan maka akan menjadi lubang. Dapat diperbaiki dengan menambahkan lapisan diatas nya.

3) Pengelupasan lapisan permukaan (*stripping*)

Kerusakan ini dikarenakan kurangnya ikatan antara lapis permukaan dengan lapisan dibawahnya atau bisa juga karena terlalu tipisnya lapisan permukaan. Hal ini dapat diperbaiki dengan cara digaruk, diratakan dan dipadatkan permukaannya, kemudian melapisinya dengan buras.

d. Pengausan (*polished aggregate*),

Pengausan pada permukaan jalan biasanya disebabkan oleh agregat yang tidak tahan terhadap gesekan roda kendaraan atau agregat yang memiliki bentuk bulat dan licin, sehingga mengurangi ketahanan permukaan jalan. Jika tidak ditangani, pengausan dapat menyebabkan permukaan jalan menjadi licin dan berpotensi menimbulkan kecelakaan bagi pengendara.

- e. Kegemukan (*bleeding or flushing*),

Kerusakan permukaan kegemukan terjadi karena penggunaan aspal yang berlebihan, baik pada campuran aspal maupun pada pekerjaan prime coat atau tack coat, sehingga permukaannya menjadi licin. Untuk memperbaiki kerusakan ini, dapat dilakukan dengan menaburkan agregat panas dan kemudian memadatkannya untuk meningkatkan kekasaran dan keselamatan permukaan jalan.

- f. Penurunan pada bekas penanaman utilitas.

Penurunan pada permukaan jalan disebabkan proses pemadatan yang tidak memenuhi standar yang ditentukan. Untuk memperbaikinya, perlu dilakukan pembongkaran area yang terdampak dan menggantinya dengan lapisan yang sesuai.

4. Faktor Penyebab Kerusakan Jalan

Kerusakan bisa terjadi dikarenakan beberapa faktor sebagai berikut:

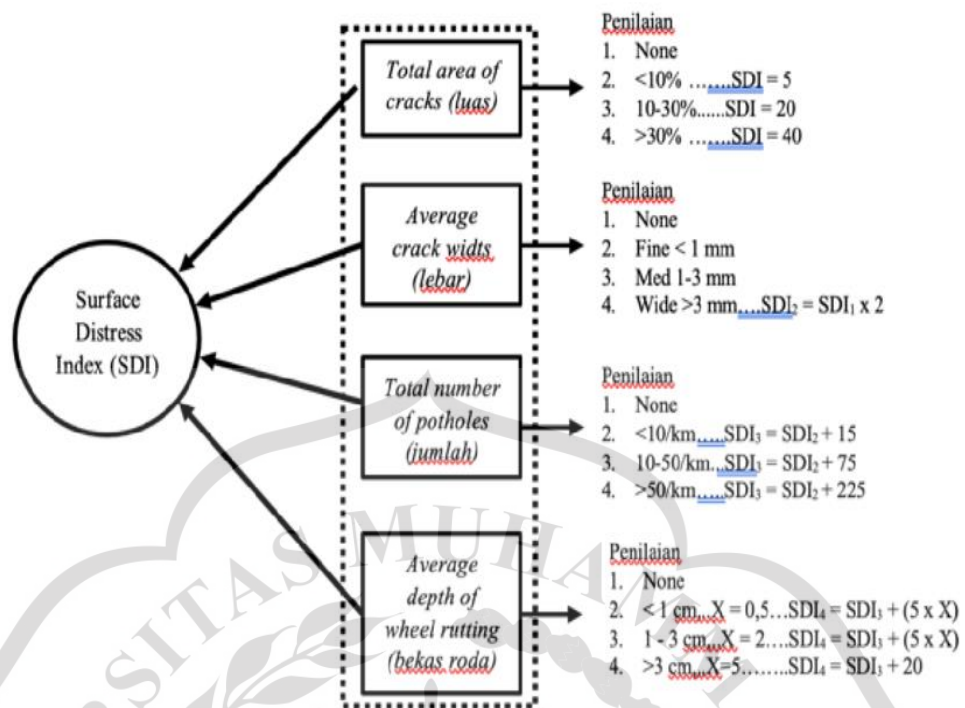
- a. Lalu lintas, bisa berupa beban lalu lintas yang melebihi kapasitas maksimum dan juga repetisi dari beban itu sendiri sehingga bisa menyebabkan kerusakan pada permukaan jalan.
- b. Material perkerasan jalan yang kurang baik dan tidak sesuai standar yang ditentukan hal itu bisa menyebabkan umur rencana jalan berkurang dengan cepat.
- c. Kondisi tanah dasar yang tidak stabil, hal ini bisa disebabkan oleh jenis tanahnya yang memang tidak bagus ataupun pada saat pelaksanaan proses pemadatan tidak maksimal.

- d. Cuaca seperti hujan dan panas, hal itu bisa mengakibatkan kerusakan perkerasan jalan.
- e. Sistem drainase yang tidak baik, yang menyebabkan aliran air dibawah permukaan jalan tidak berjalan lancar ataupun merembes ke dalam lapisan perkerasan jalan.

5. Metode *Surface Distress Index* (SDI)

Metode *Surface Distress Index* (SDI) merupakan metode penilaian kinerja jalan yang berdasarkan pada pengamatan visual kondisi kerusakan jalan di lapangan. Metode ini dapat digunakan sebagai pedoman dalam pemeliharaan jalan. Dalam pelaksanaannya, metode SDI membagi jalan menjadi beberapa segmen dan menilai kondisi jalan berdasarkan tingkat kerusakan. Semakin besar nilai kerusakan, maka semakin parah kondisi jalan. Faktor-faktor yang menentukan besaran SDI yaitu kondisi retak pada permukaan jalan dari total luas, lebar retak rata-rata, jumlah lubang, serta kedalaman bekas roda.

Menurut Survei Kondisi Jalan (2011) untuk menghitung nilai SDI diperlukan 4 unsur utama yaitu : luas retak, rata-rata lebar retak, jumlah lubang/km dan rata-rata kedalaman bekas roda. Nilai SDI dapat dihitung berdasarkan data survei kondisi jalan. Perhitungan nilai *Surface Distress Index* (SDI) diperoleh dari gambar dibawah ini



Gambar 2. 2 Penilaian Metode *Surface Distress Index* (SDI)

Sumber : Bina Marga (2011)

6. Analisis Penilaian Metode *Surface Distress Index* (SDI)

Penjelasan mengenai bagan diatas adalah sebagai berikut :

a. Permukaan Perkerasan

1) Susunan

a) Baik/rapat

Permukaan jalan halus dan rata seperti penghamparan baru dari material yang dicampur di tempat percampuran misalnya Laston atas, Lataston atau Laston. Batu-batu kecil yang terlihat pada permukaan tetapi tersusun rapi/baik di dalam bahan pengikat.

b) Kasar

Keadaan permukaan jalan yang kasar dengan batu-batu menonjol terjadi ketika agregat lebih terlihat daripada bahan pengikat aspal.

Tabel 2. 1 Susunan Permukaan Perkerasan

Susunan	Bobot
Baik/rapat	1
Kasar	2

Sumber : Bina Marga (2011)

2) Kondisi/keadaan

a) Baik/tidak ada kelainan

Kondisi jalan yang baik/tanpa kelainan ditandai dengan permukaan yang rata, tanpa adanya perubahan bentuk atau penurunan

b) Aspal yang berlebihan

Permukaan jalan yang licin dan berkilat tanpa terlihatnya batu agregat, serta menjadi lunak dan lengket saat cuaca panas, menunjukkan kondisi jalan dengan kandungan aspal yang berlebihan.

c) Lepas-lepas

Keadaan ini terjadi ketika bahan pengikat aspal tidak efektif mengikat agregat batu pada permukaan perkerasan jalan, sehingga banyak batu yang terlepas dan tidak terikat dengan baik oleh aspal.

d) Hancur

Kerusakan parah pada permukaan jalan ditandai dengan hilangnya sebagian besar bahan pengikat aspal, sehingga banyak material dari berbagai ukuran yang terlepas dan berserakan di permukaan jalan. Kondisi ini membuat jalan terlihat seperti jalan kerikil dengan sedikit bagian yang masih memiliki lapisan aspal. Berikut merupakan tabel kondisi/keadaan permukaan perkerasan.

Tabel 2. 2 Kondisi/keadaan Permukaan Perkerasan

Kondisi/keadaan	Bobot
Baik/tidak ada kelainan	1
Aspal yang berlebihan	2
Lepas-lepas	3
Hancur	4

Sumber : Bina Marga (2011)

3) Penurunan

Penurunan permukaan adalah kerusakan yang ditandai dengan penurunan setempat pada permukaan perkerasan jalan, seringkali dengan bentuk tidak beraturan. Contohnya yaitu penurunan akibat beban roda kendaraan. Yang diperhitungkan adalah persentase luas bidang yang mengalami penurunan terhadap luas total permukaan sepanjang 100 m. Untuk persentase luas penurunan dapat dilihat pada Tabel 2.3 di bawah.

Tabel 2. 3 Persentase Penurunan Permukaan Perkerasan

Penurunan	Bobot
Tidak ada	1
<10% luas	2
10-30% luas	3
>30% luas	4

Sumber : Bina Marga (2011)

4) Tambalan

Tambalan merupakan perbaikan pada permukaan perkerasan jalan yang telah rusak, seperti lubang, penurunan, atau retakan, dengan menggunakan material aspal dan agregat (batu) untuk mengembalikan permukaan jalan yang rata dan mulus. Perhitungan dilakukan berdasarkan persentase luas area tambalan terhadap total luas permukaan perkerasan jalan sepanjang 100 meter. Persentase luas tambalan dapat dilihat pada Tabel 2.4 dibawah ini.

Tabel 2. 4 Persentase Tambalan Permukaan Perkerasan

Tambalan	Bobot
Tidak ada	1
<10% luas	2
10-30% luas	3
>30% luas	4

Sumber : Bina Marga (2011)

b. Retak-retak

1) Jenis retakan

a) Tidak ada

b) Tidak berhubungan

Retakan pada permukaan jalan muncul dalam pola tidak beraturan, dengan panjang dan arah yang bervariasi, baik memanjang maupun melintang.

c) Saling berhubungan (berbidang luas)

Retakan pada permukaan jalan yang membentuk pola retakan yang saling terkait dan mencakup area yang luas, termasuk retakan melintang dan memanjang yang terhubung satu sama lain.

d) Saling berhubungan (berbidang sempit)

retakan yang membentuk pola retakan saling terkait namun terbatas pada area yang kecil atau sempit, seperti retak kulit buaya atau jenis retakan serupa lainnya.

Jenis retakan beserta bobot dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 2. 5 Jenis Retakan Permukaan Perkerasan

Jenis Retakan	Bobot
Tidak ada	1
Tidak berhubungan	2
Saling berhubungan (berbidang luas)	3
Saling berhubungan (berbidang sempit)	4

Sumber : Bina Marga (2011)

2) Lebar retakan

Lebar retakan adalah ukuran jarak antara kedua sisi retakan yang terjadi pada permukaan jalan. Bobot pembagian lebar retakan sebagai berikut :

Tabel 2. 6 Lebar Retakan Permukaan Perkerasan Jalan

Lebar Retakan	Bobot	Kondisi
Tidak ada	1	-
< 1 mm	2	Halus
1 - 5 mm	3	Sedang
> 5 mm	4	Lebar

Sumber : Bina Marga (2011)

3) Luas retakan

Luas retakan merupakan luas area permukaan jalan yang mengalami kerusakan retak, dihitung sebagai persentase dari total luas permukaan jalan dalam segmen sepanjang 100 meter. Luas retakan dapat dilihat dibawah ini :

Tabel 2. 7 Luas Retakan Permukaan Perkerasan Jalan

Luasan Retakan	Bobot
Tidak ada	1
< 10 % luas	2
10 - 30 % luas	3
> 30 % luas	4

Sumber : Bina Marga (2011)

c. Kerusakan lain

1) Lubang

a) Jumlah lubang

Perhitungan jumlah lubang pada permukaan perkerasan jalan dilakukan per 100 meter dari area yang disurvei. Bobot jumlah lubang pada permukaan perkerasan sebagai berikut :

Tabel 2. 8 Jumlah Lubang Permukaan Perkerasan Jalan

Jumlah Lubang	Bobot
Tidak ada	1
< 10 / 100 m	2
10 - 50 / 100 m	3
> 50 / 100 m	4

Sumber : Bina Marga (2011)

b) Ukuran lubang

Perkiraan dimensi rata-rata lubang yang mewakili kondisi pada tiap segmen jalan yang disurvei, dengan batasan ukuran lebar dan kedalaman lubang yang ditentukan dalam Tabel 3.9 dibawah.

Tabel 2. 9 Ukuran lebar dan kedalaman lubang

Lebar dan kedalaman	Ukuran	Keterangan
Kecil	Diameter	< 0.5 m
Lebar	Diameter	≥ 0.5 m
Dangkal	Kedalaman	< 5 cm
Dalam	Kedalaman	≥ 5 cm

Sumber : Bina Marga (2011)

c) Bekas Roda

Bekas roda adalah kerusakan jalan berupa penurunan permukaan perkerasan akibat tekanan beban roda kendaraan, yang dapat membentuk tonjolan atau lekukan. Tingkat keparahan bekas roda dapat dinilai berdasarkan bobot yang tercantum dalam tabel 2.10.

Tabel 2. 10 Bekas Roda Permukaan Perkerasan Jalan

Bekas Roda	Bobot
Tidak ada	1
< 1 cm dalam	2
1 - 3 cm dalam	3
> 3 cm dalam	4

Sumber : Bina Marga (2011)

7. Penilaian Metode SDI (*Surface Distress Index*)

Kondisi jalan didasarkan pada indeks SDI, dan kondisi jalan didasarkan pada Bina Marga yang tercantum pada tabel di atas. Nilai SDI yang sudah ditetapkan dihitung dengan cara berikut, antara lain :

a. Menentukan nilai SDI 1 (luas retak)

Perhitungan SDI 1 dilakukan dengan membagi jalan menjadi segmen-segmen sepanjang 100 meter, lalu menghitung persentase total luas retakan pada permukaan perkerasan berdasarkan hasil survei lapangan untuk setiap interval tersebut.

. Nilai total luas retak dapat dihitung menggunakan persamaan dibawah ini :

$$\text{Luas retak (\%)} = L / (100 / B) \dots\dots\dots(2.1)$$

Dengan :

L = luas total retak (m²)

B = lebar jalan (m)

Setelah mendapatkan persentase retak, langkah berikutnya adalah menentukan bobotnya berdasarkan tabel 2.1 untuk menilai tingkat kerusakan.

Perhitungan SDI 1 sebagai berikut :

- 1) Tidak ada
- 2) Luas retak < 10 %, maka nilai SDI 1 = 5
- 3) Luas retak 10 – 30 %, maka nilai SDI 1 = 20
- 4) Luas retak > 30%, maka nilai SDI 1 = 40

b. Menentukan nilai SDI 2 (lebar retak)

Setelah memperoleh nilai SDI 1, maka selanjutnya menghitung nilai SDI 2 dengan menentukan bobot total lebar retak berdasarkan tabel 2.2, kemudian nilai SDI 1 digunakan dalam perhitungan selanjutnya :

- 1) Tidak ada
- 2) Lebar retak < 1 mm (halus), maka nilai SDI 2 = SDI 1
- 3) Lebar retak 1 – 5 mm (sedang), maka nilai SDI 2 = SDI 1
- 4) Lebar retak > 5 mm (lebar), maka nilai SDI 2 = SDI 1 x 2

c. Menentukan nilai SDI 3 (jumlah lubang)

Setelah memperoleh nilai SDI 2, langkah berikutnya adalah menghitung nilai SDI 3 dengan memasukkan nilai SDI 2 ke dalam perhitungan yang sesuai dengan bobot pada tabel 2.3. dibawah ini.

- 1) Tidak ada
- 2) Jumlah lubang $< 10 / 100$ m, maka nilai SDI 3 = SDI 2 + 15
- 3) Jumlah lubang $10 - 50 / 100$ m, maka nilai SDI 3 = SDI 2 + 75
- 4) Jumlah lubang $> 50 / 100$ m, maka nilai SDI 3 = SDI 2 + 225

d. Menentukan SDI 4 (kedalaman bekas roda)

Untuk mendapatkan nilai SDI 4, hasil SDI 3 kemudian dimasukkan ke dalam perhitungan yang sesuai dengan tabel 2.4 sebagai berikut :

- 1) Tidak ada
- 2) Kedalaman bekas roda < 1 cm ($X = 0.5$), nilai SDI 4 = SDI 3 +
 $5 \times X$
- 3) Kedalaman bekas roda $1 - 3$ cm ($X = 2$), nilai SDI 4 = SDI 3 +
 $5 \times X$
- 4) Kedalaman bekas roda > 3 cm ($X = 5$), nilai SDI 4 = SDI 3 + 20
 $\times X$

8. Jenis Kondisi Jalan

Perhitungan indeks *Surface Distress Index* (SDI) dilakukan dengan mengakumulasikan data kerusakan jalan untuk menentukan kondisi perkerasan jalan yang telah ditentukan seperti tabel di bawah ini :

Tabel 2. 11 Kondisi Jalan Berdasarkan Indeks SDI

KONDISI JALAN	SDI
Baik	< 50
Sedang	50 - 100
Rusak Ringan	100 - 150
Rusak Berat	> 150

Sumber : Bina Marga (2011)

a. Jalan dengan kondisi baik

Jalan ini yaitu jalan dengan kondisi permukaan perkerasan yang tidak bergelombang dan tidak terdapat kerusakan pada permukaannya.

b. Jalan dengan kondisi sedang

Jalan dengan kondisi sedang yaitu jalan yang mempunyai kerataan sedang, yang artinya jalan tersebut mulai terdapat gelombang akan tetapi belum terjadi kerusakan pada permukaan jalan.

c. Jalan dengan kondisi rusak ringan

Jalan dengan kondisi ini yaitu yang permukaan perkerasannya sudah bergelombang, mulai terjadi kerusakan pada permukaan jalan dan sudah ada penambalan yang dilakukan (kurang dari 20% dari luas jalan yang ditinjau)

d. Jalan dengan kondisi rusak berat

Jalan dengan kondisi berat ditandai dengan banyaknya kerusakan parah seperti retak buaya, bergelombang, berlubang, dan terkelupas, yang telah mencapai tingkat kerusakan yang signifikan (sekitar 20-60% dari luas jalan yang ditinjau)

9. Jenis Pemeliharaan Jalan

Menurut Undang – Undang Nomor 2 Tahun (2022) pemeliharaan jalan dibagi menjadi beberapa jenis antara lain :

a. Pemeliharaan Rutin

Pemeliharaan Rutin merupakan kegiatan memperbaiki kerusakan kecil pada jalan yang kondisinya masih baik.

b. Pemeliharaan Berkala

Pemeliharaan Berkala merupakan kegiatan penanganan kerusakan jalan yang direncanakan untuk mengembalikan kondisi jalan sesuai standar yang diinginkan.

c. Rehabilitasi

Rehabilitasi adalah kegiatan memperbaiki kerusakan yang tidak direncanakan dalam desain pada jalan yang rusak ringan untuk mengembalikan kondisi jalan ke tingkat yang diinginkan.

d. Rekontruksi

Rekontruksi adalah kegiatan meningkatkan kemampuan jalan yang kondisinya tidak baik atau kritis untuk mencapai kondisi pelayanan yang mantap sesuai umur rencana.

e. Pelebaran Menuju Standar

Pelebaran Menuju Standar adalah melakukan penanganan untuk mencapai standar lebar jalan yang diinginkan.

10. Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah sistem yang dirancang untuk mengelola, menganalisis, dan menyajikan data yang terkait

dengan lokasi geografis. SIG (Sistem Informasi Geografis) memanfaatkan peta sebagai antarmuka untuk menyajikan informasi dalam bentuk visual yang grafis sehingga memudahkan pengguna untuk memahami dan menganalisis data spasial. (Hamdani & Utomo, 2021). Dalam SIG sendiri terdapat beberapa komponen yang membangun system sebagai berikut:

a. Perangkat Lunak

Perangkat lunak adalah kumpulan data elektronik yang tersimpan di komputer, berisi program, instruksi, dan catatan untuk menjalankan perintah tertentu. Contoh perangkat lunak dalam Sistem Informasi Geografis (SIG) antara lain Q-GIS, ArcView, ArcGIS, dan lain-lain.

b. Perangkat Keras

Perangkat keras (*hardware*) adalah komponen fisik yang ada pada komputer seperti *keyboard*, *mouse*, *processor* dan lain-lain.

c. Data

★ Data adalah informasi yang akurat dan dapat diandalkan, yang dapat digunakan sebagai dasar untuk analisis, kesimpulan, atau pengolahan oleh komputer dalam bentuk digital, seperti angka, teks, gambar, atau suara. Dalam system informasi geografis data dibagi menjadi 2 yaitu:

1) Data Spasial

Data spasial adalah data yang merepresentasikan wilayah geografis dalam bentuk grafik, peta, atau gambar dengan nilai tertentu. Data ini dapat diperoleh dari berbagai sumber, seperti

peta analog, penginderaan jauh, *Global Positioning System* (*GPS*), pengukuran lapangan, dan lain-lain.

2) Data Non Spasial

Data non-spasial merupakan data yang melengkapi atau menjelaskan data spasial, biasanya berupa tabel atau teks yang berisikan informasi tentang objek yang terkait dengan data spasial.

d. Pengguna

Pengguna adalah orang yang memanfaatkan atau mengelola Sistem Informasi Geografis (SIG), dan merupakan komponen penting yang berperan dalam mengevaluasi dan memperbaiki sistem tersebut.

e. Aplikasi

Aplikasi merupakan komponen yang berada untuk menunjang system informasi geografis. Contoh aplikasi pendukung system informasi geografis yaitu quantum GIS, ArcGis dan lain-lain.

11. ArcGis

ArcGIS merupakan perangkat lunak Sistem Informasi Geografis (SIG) yang diciptakan oleh ESRI untuk analisis dan visualisasi data geografis, terdiri dari beberapa aplikasi terintegrasi yang memungkinkan penggunaannya untuk mengelola, menganalisis, dan memvisualisasikan data geografis ;

a. *ArcMap*

ArcMap adalah aplikasi utama dalam ArcGIS yang digunakan untuk mengolah data GIS, dengan kemampuan untuk membuat, mengedit,

dan menerbitkan peta, serta melakukan analisis data dan penyajian hasil.

b. *ArcToolbox*

Sekumpulan alat yang digunakan untuk melakukan berbagai operasi tertentu. *ArcToolbox* memainkan peran yang sangat penting karena ia berisi perintah atau alat yang dikelompokkan berdasarkan fungsinya untuk melakukan analisis.

c. *ArcCatalog*

digunakan untuk menjelajahi, mengorganisir, mendistribusikan, dan mencatat data GIS. Secara sederhana, fungsi *ArcCatalog* adalah manajemen data.

