

## **BAB II**

### **STUDI PUSTAKA**

#### **II.1 Pengertian Jalan**

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukan 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 (UU RI No. 38 Tahun 2004). Sedangkan menurut (Firdaus dkk, 2018), Jalan adalah salah satu infrastruktur yang dioperasikan untuk prasarana pergerakan orang dan barang. Bila jalan tidak mampu melayani pergerakan orang dan barang secara lancar maka dapat berakibat lambatnya pertumbuhan ekonomi setempat.

#### **II.2 Klasifikasi Jalan**

Klasifikasi jalan adalah pengelompokan jalan berdasarkan dari suatu fungsi/kegunaan jalan, administrasi pemerintahan, muatan sumbu yang menyangkut tentang dimensi suatu kendaraan, serta berat dari kendaraan. Tujuan dari pengelompokan jalan adalah supaya lebih mudah untuk dipahami berdasarkan poin dari klasifikasi tersebut (Wikimedia. 2009).

##### **II.2.1 Klasifikasi Menurut Status Jalan**

Menurut UU No. 38 Tahun 2004 Tentang Jalan, kelas jalan dibedakan sebagai berikut:

1. Jalan nasional merupakan jalan arteri dan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan antaribukota provinsi, dan jalan strategis nasional, serta jalan tol.
2. Jalan provinsi merupakan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibukota provinsi dengan ibukota kabupaten/kota, atau antaribukota kabupaten/kota, dan jalan strategis provinsi.

3. Jalan kabupaten merupakan jalan lokal yang menghubungkan ibukota kabupaten dengan ibukota kecamatan, antar ibukota kecamatan, ibukota kabupaten dengan pusat kegiatan lokal, antar pusat kegiatan lokal, serta jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder dalam wilayah kabupaten, dan jalan strategis kabupaten.
4. Jalan kota adalah jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder yang menghubungkan antarpusat pelayanan dalam kota, menghubungkan pusat pelayanan dengan persil, menghubungkan antarpersil, serta menghubungkan antarpusat permukiman yang berada di dalam kota.
5. Jalan desa merupakan jalan umum yang menghubungkan kawasan dan/atau antarpermukiman di dalam desa, serta jalan lingkungan.

### **II.2.2 Klasifikasi Menurut Kelas Jalan**

Menurut Undang – Undang no.22 tahun 2009, jalan dikelompokkan menjadi beberapa kelas berdasarkan fungsi jalan tersebut, intensitas Lalu Lintas, dan daya dukung untuk menerima muatan sumbu terberat beserta dimensi kendaraan bermotor. Pengelompokkan kelas jalan terdiri atas:

1. Jalan Kelas I Jalan arteri dan kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan ukuran lebar < 2.500 mm, ukuran panjang < 18.000 mm, ukuran paling tinggi 4.200 mm, dan muatan sumbu terberat 10 ton.
2. Jalan Kelas II Jalan arteri, kolektor, lokal, dan lingkungan yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan ukuran lebar < 2.500 mm, ukuran panjang < 12.000 mm, ukuran paling tinggi 4.200 mm, dan muatan sumbu terberat 8 ton.
3. Jalan Kelas III Jalan arteri, kolektor, lokal, dan lingkungan yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan ukuran lebar < 2.100 mm, ukuran panjang < 9.000 mm, ukuran paling tinggi 3.500 mm, dan muatan sumbu terberat 8 ton.
4. Jalan Kelas Khusus Jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan ukuran lebar > 2.500 mm, ukuran panjang > 18.000 mm, ukuran paling tinggi 4.200 mm, dan muatan sumbu terberat lebih dari 10 ton.

### **II.3 Kinerja Perkerasan Jalan**

Kinerja perkerasan merupakan kemampuan perkerasan untuk memenuhi kebutuhan lalu lintas dengan baik, menjaga integritas struktural, memberikan kenyamanan berkendara, dan meminimalkan resiko kecelakaan (PUPR). Menurut (Sasuwuk

dkk, 2019). Kinerja perkerasan jalan merupakan fungsi dari kemampuan relatif dari perkerasan untuk melayani lalu lintas dalam suatu periode tertentu. Kinerja perkerasan jalan ditentukan berdasarkan persyaratan kondisi fungsional dan kondisi struktural.

#### 1. Kondisi Fungsional

Kondisi fungsional menyangkut kerataan, kekesatan permukaan perkerasan. Kinerja perkerasan lentur secara fungsional dapat dinyatakan dalam Indeks Permukaan (IP) / *Present Serviceability Index* dan Indeks kondisi jalan (RCI) / *Road Condition Index* (Sasuwuk dkk, 2019).

#### 2. Kondisi Struktural

Kondisi Struktural menyangkut kekuatan atau daya dukung perkerasan, sedangkan dalam melayani beban dan volume lalu lintas digunakan untuk membantu dalam penentuan penanganan dalam kegiatan penyelenggaraan jalan (*Hicks and Mahoney, 1981*) (dalam (Sasuwuk dkk, 2019)).

Untuk mengukur kinerja perkerasan jalan, maka dilakukan evaluasi nilai kondisi jalan. Secara umum kondisi permukaan jalan menurut AASHTO dikelompokkan menjadi 3 yaitu sebagai berikut.

1. Baik (*good*) merupakan kondisi perkerasan jalan yang bebas dari kerusakan dan hanya membutuhkan pemeliharaan rutin untuk mempertahankan kondisi jalan. Pemeliharaan rutin yaitu salah satu jenis pemeliharaan yang direncanakan secara berkelanjutan (terus menerus sepanjang tahun) yang dilaksanakan untuk menjaga atau menjamin agar kondisi jalan senantiasa ada dalam keadaan baik, dan mempunyai kinerja seperti diharapkan, serta dapat mencapai umur rencana.
2. Sedang (*fair*) yaitu kondisi perkerasan jalan yang memiliki kerusakan cukup signifikan dan membutuhkan pemeliharaan berkala. Pemeliharaan berkala adalah salah satu jenis tindakan pemeliharaan yang dilaksanakan secara berkala pada waktu-waktu tertentu (tidak menerus sepanjang tahun), terutama untuk jalan yang sudah mengalami penurunan kinerja sampai tahap tertentu. Dengan pemeliharaan ini, kinerja jalan akan dikembalikan mendekati kondisi atau kinerja awal pada saat dibangun. Bentuk pemeliharaan ini, yaitu pelapisan ulang (*overlay*) dan pelaburan (*surface treatment*). Jenis pemeliharaan ini bersifat meningkatkan kekuatan struktural.

3. Buruk (*poor*) yaitu kondisi perkerasan jalan yang memiliki kerusakan yang sudah meluas dan membutuhkan program peningkatan. Program peningkatan adalah program yang dilaksanakan untuk mengembalikan kinerja jalan seperti kondisi awal pada saat dibangun. Bentuk program peningkatan adalah rehabilitasi, pembangunan kembali (rekonstruksi) struktural, *multilayer overlay* dan pelebaran jalan. Umur rencana dari program peningkatan adalah 8-10 tahun. Jenis pemeliharaan ini bersifat meningkatkan kekuatan struktural dan atau geometrik dari perkerasan jalan tersebut.

#### **II.4 Kerusakan Jalan**

Kerusakan pada perkerasan dilihat dari kegagalan fungsional dan struktural (Hilman, 2018). Kerusakan jalan pada umumnya diinisiasi dengan melihat retak yang terjadi pada permukaan perkerasan jalan. Retak biasanya berawal di lapisan paling bawah struktur perkerasan jalan yang menerima tegangan terbesar akibat beban yang diterima, kemudian retak tersebut akan berlanjut hingga ke permukaan (Sihombing dkk, 2021) dalam Dauzats, M. and Rampal, A. (1987). Kerusakan juga disebabkan oleh repetisi beban yang dipikul melebihi kemampuan daya dukung lapisan permukaan, kualitas permukaan yang kurang baik, drainase yang kurang baik, dan pemeliharaan yang kurang maksimal (Faizul, 2016). Namun demikian tidak semua retak berasal dari lapisan bawah perkerasan jalan, retak juga dapat terjadi dari atas ke bawah (*top-down cracking*), umumnya retak tersebut terjadi untuk struktur perkerasan jalan yang memiliki tebal lapis permukaan yang lebih besar dari 16 cm (Sihombing dkk, 2021).

##### **II.4.1 Jenis – Jenis Kerusakan Pada Perkerasan Lentur**

Menurut Manual Pemeliharaan Jalan Nomor: 03 / MN / B / 1983 yang dikeluarkan oleh Direktorat Jendral Bina Marga dapat dibedakan atas:

1. Retak (*Cracking*)

Retak yang terjadi pada lapisan permukaan jalan, dapat dibedakan atas:

- a. Retak Halus (*Hair Cracking*)

Retak dengan lebar celah lebih kecil atau sama dengan 3 mm. Penyebabnya adalah bahan perkerasan yang kurang baik, tanah dasar atau bagian perkerasan dibawah lapis permukaan kurang stabil.



**Gambar II. 1** Retak Halus (*Hair Cracking*)  
Sumber: Prayitno & Triana, 2020

b. Retak Kulit Buaya (*Alligator Crack*)

Retak dengan lebar celah lebih besar atau sama dengan 3 mm. Saling berangkai membentuk serangkaian kotak-kotak kecil yang menyerupai kulit buaya. Retak ini disebabkan oleh bahan perkerasan yang kurang baik, pelapukan permukaan, tanah dasar atau bagian perkerasan dibawah lapis permukaan yang kurang stabil.



**Gambar II. 2** Retak Kulit Buaya (*Alligator Crack*)  
Sumber : Prayitno & Triana, 2020

c. Retak Pinggir (*Edge Crack*)

Retak memanjang jalan, dengan atau tanpa cabang yang mengarah ke bahu dan terletak dekat dengan bahu. Retak ini disebabkan oleh tidak baiknya sokongan dari arah samping.



**Gambar II. 3** Retak Pinggir (*Edge Crack*)  
Sumber :Prayitno & Triana, 2020

d. Retak Sambungan Bahu dan Perkerasan (*Edge Joint Crack*)

Retak memanjang, umumnya terjadi pada sambungan bahu dengan perkerasan. Retak dapat disebabkan oleh kondisi drainasi di bawah bahu jalan lebih buruk dari pada di bawah perkerasan, terjadinya settlement di bahu jalan, penyusutan material bahu atau perkerasan jalan, serta akibat lintasan truk /kendaraan berat di bahu jalan.



**Gambar II. 4** Retak Sambungan Bahu dan Perkerasan (*Edge Joint Crack*)  
Sumber: Dinas PUPR Kab. Kulon Progo

e. Retak Sambungan Jalan (*Lane Joint Crack*)

Retak memanjang yang terjadi pada sambungan 2 (dua) lajur lalulintas. Hal ini disebabkan tidak baiknya ikatan sambungan kedua lajur.



**Gambar II. 5** Retak Sambungan Jalan (*Lane Joint Crack*)  
Sumber: Prayitno & Triana, 2020

f. Retak Sambungan Pelebaran Jalan (*Widening Crack*)

Retak memanjang yang terjadi pada sambungan antara perkerasan lama dengan perkerasan pelebaran. Hal ini disebabkan oleh perbedaan daya dukung di bawah bagian pelebaran dan bagian jalan lama, dapat juga disebabkan oleh ikatan antara sambungan yang tidak baik.



**Gambar II. 6** Retak Sanbungan Pelebaran Jalan (*Widening Crack*)  
Sumber: Dinas PUPR Kab. Kulon Progo

g. Retak Refleksi (*Reflection Crack*)

Retak memanjang, melintang, diagonal, atau membentuk kotak. Terjadi pada lapis tambahan (*overlay*) yang menggambarkan pola retakan dibawahnya. Retak refleksi dapat terjadi jika retak pada perkerasan lama tidak diperbaiki secara baik sebelum pekerjaan *overlay* dilakukan. Retak refleksi dapat pula terjadi jika terjadi gerakan vertikal/horisontal dibawah lapis tambahan sebagai akibat perubahan kadar air pada jenis tanah yang ekspansif.



**Gambar II. 7** Retak Refleksi (*Reflection Crack*)  
Sumber : Prayitno & Triana, 2020

h. Retak Susut (*Shrinkage Crack*)

Retak yang saling bersambungan membentuk kotak-kotak besar dengan sudut tajam. Retak tersebut disebabkan oleh perubahan volume pada lapisan permukaan yang memakai aspal dengan penetrasi rendah, atau perubahan volume pada lapisan pondasi dan tanah dasar.



**Gambar II. 8** Retak Susut (*Shrinkage Crack*)  
Sumber: Prayitno & Triana, 2020

i. Retak Selip (*Slippage Crack*)

Retak yang bentuknya melengkung seperti bulan sabit. Hal ini terjadi disebabkan oleh kurang baiknya ikatan antara lapis permukaan dan lapis dibawahnya. Kurang baiknya ikatan dapat disebabkan oleh adanya debu, minyak, air atau benda *non adhesif* lainnya, serta akibat tidak diberinya *tack coat* sebagai bahan pengikat diantara kedua lapisan. Retak selip pun dapat terjadi akibat terlalu banyaknya pasir dalam campuran lapisan permukaan, atau kurang baiknya pemadatan lapis permukaan.





**Gambar II. 9** Retak Selip (*Slippage Crack*)  
Sumber : Prayitno & Triana, 2020

## 2. Distorsi (*Distortion*)

Distorsi/perubahan bentuk dapat terjadi akibat lemahnya tanah dasar, pemadatan yang kurang pada lapis pondasi sehingga terjadi tambahan pemadatan akibat beban lalu lintas. Distorsi dapat dibedakan atas:

### a. Alur (*Ruts*)

Alur yang terjadi pada lintasan roda sejajar dengan as jalan. Terjadinya alur disebabkan oleh lapis perkerasan yang kurang padat, dengan demikian terjadi tambahan pemadatan akibat repetisi beban lalu lintas pada lintasan roda. Campuran aspal dengan stabilitas rendah dapat pula menimbulkan deformasi plastis.



**Gambar II. 10** Alur (*Ruts*)  
Sumber: Dinas PUPR Kab. Kulon Progo

### b. Keriting (*Corrugation*)

Alur yang terjadi melintang jalan. Penyebab kerusakan ini adalah rendahnya stabilitas campuran yang dapat berasal dari terlalu tingginya kadar aspal, terlalu banyak menggunakan agregat halus, agregat berbentuk bulat dan berpermukaan licin, atau aspal yang digunakan mempunyai penetrasi tinggi.

Keriting dapat juga terjadi jika lalulintas dibuka sebelum perkerasan mantap (untuk perkerasan yang menggunakan aspal cair).



**Gambar II. 11** Keriting (*Corrugation*)  
Sumber: Dinas PUPR Kab. Kulon Progo

c. Sungkur (*Shoving*)

Deformasi plastis yang terjadi setempat, ditempat kendaraan sering berhenti, kelandaian curam dan tikungan tajam. Penyebab kerusakan sama dengan kerusakan keriting.



**Gambar II. 12** Sungkur (*Shoving*)  
Sumber: Dinas PUPR Kab. Kulon Progo

d. Amblas (*Grade Depression*)

Terjadi setempat, dengan atau tanpa retak. Amblas dapat terdeteksi dengan adanya air yang tergenang. Air ini dapat meresap kedalam lapisan perkerasan yang akhirnya menimbulkan lubang. Penyebab amblas adalah beban kendaraan yang melebihi beban rencana, pelaksanaan yang kurang baik, atau penurunan bagian perkerasan dikarenakan tanah dasar mengalami settlement.



**Gambar II. 13** Amblas (*Grade Depression*)  
Sumber: Dinas PUPR Kab. Kulon Progo

e. Jembul (*Upheaval*)

Terjadi setempat dengan atau tanpa retak. Hal ini terjadi akibat pengembangan tanah dasar pada tanah dasar ekspansif.



**Gambar II. 14** Jembul (*Upheaval*)  
Sumber: Dinas PUPR Kab. Kulon Progo

3. Cacat Permukaan (*Disintegration*)

Yang termasuk dalam cacat permukaan adalah:

a. Lubang (*Potholes*)

Berupa mangkuk, ukuran bervariasi dari kecil sampai besar. Lubang-lubang ini menampung dan meresapkan air kedalam lapis permukaan yang menyebabkan semakin parahnya kerusakan jalan. Lubang dapat terjadi akibat:

- 1) Campuran material lapis permukaan jelek seperti kadar aspal rendah, agregat kotor, temperatur campuran tidak memenuhi persyaratan.
- 2) Lapis permukaan tipis sehingga ikatan aspal dan agregat mudah lepas akibat pengaruh cuaca.

- 3) Sistem drainase jelek sehingga air banyak yang meresap dan mengumpul dalam lapis perkerasan.
- 4) Retak-retak yang terjadi tidak segera ditangani sehingga air meresap masuk dan mengakibatkan terjadinya lubang-lubang kecil.



**Gambar II. 15** Lubang (*Photoles*)  
Sumber: Dinas PUPR Kab. Kulon Progo

b. Pelepasan Butir (*Raveling*)

Dapat terjadi secara meluas dan mempunyai efek serta disebabkan oleh hal yang sama dengan lubang.



**Gambar II. 16** Pelepasan Butir (*Raveling*)  
Sumber: Dinas PUPR Kab. Kulon Progo

c. Pengelupasan Lapis Permukaan (*Stripping*)

Dapat disebabkan oleh kurangnya ikatan antara lapis permukaan dan lapis dibawahnya, atau terlalu tipisnya lapis permukaan.



**Gambar II. 17** Pengelupasan Lapisan Permukaan (*Stripping*)  
Sumber: Dinas PUPR Kab. Kulon Progo

#### 4. Pengausan (*Polished Aggregate*)

Pengausan mengakibatkan permukaan jalan semakin licin sehingga membahayakan kendaraan. Pengausan terjadi karena agregat berasal dari bahan yang tidak tahan aus terhadap roda kendaraan, atau agregat yang digunakan berbentuk bulat dan licin (tidak berbentuk kubus).



**Gambar II. 18** Pengausan (*Polished Aggregate*)  
Sumber: Dinas PUPR Kab. Kulon Progo

#### 5. Kegemukan (*Bleeding or Flushing*)

Kegemukan mengakibatkan permukaan jalan menjadi licin. Pada temperatur tinggi aspal menjadi lunak dan akan terjadi jejak roda. Kegemukan dapat disebabkan pemakaian kadar aspal yang tinggi pada campuran aspal, penggunaan terlalu banyak aspal pada pekerjaan *prime coat* atau *tack coat*.



**Gambar II. 19** Kegemukan (*Bleeding or Flushing*)  
Sumber: Dinas PUPR Kab. Kulon Progo

#### 6. Penurunan Pada Bekas Penanaman Utilitas (*Utility Cut Depression*)

Hal ini terjadi karena pemadatan yang tidak memenuhi syarat. Terjadi sepanjang bekas penanaman utilitas.

### II.5. Volume Lalulintas

Menurut (Sukirman, 2010), volume lalulintas didefinisikan sebagai jumlah kendaraan yang melewati satu titik pengamatan selama satu satuan waktu (hari, jam, atau menit). Lalulintas harian rata-rata adalah volume lalulintas rata-rata dalam satu hari. Dari lama waktu pengamatan untuk mendapatkan nilai lalulintas harian rata-rata, dikenal 2 jenis lalulintas harian rata-rata yaitu:

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

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

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

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

$$\text{LHR} = \frac{\text{Jumlah kendaraan selama pengamatan}}{\text{jumlah hari pengamatan}} \quad (\text{II. 2})$$

### II.6 Preservasi Kerusakan Jalan

Preservasi jalan adalah kegiatan penanganan jalan, berupa pencegahan, perawatan dan perbaikan yang diperlukan untuk mempertahankan kondisi jalan agar tetap

berfungsi secara optimal melayani lalu lintas sehingga umur rencana yang ditetapkan dapat tercapai. (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 13/PRT/M/2011 Tentang Tata Cara Pemeliharaan dan Penilikan Jalan, Pasal 18, 2011).

### **II.6.1 Lingkup Pemeliharaan Jalan**

Pemeliharaan jalan meliputi kegiatan pemeliharaan rutin, pemeliharaan berkala, rehabilitasi jalan dan rekonstruksi jalan (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia, 2011 tentang Tata Cara Pemeliharaan dan Penilikan Jalan, Pasal 18, 2011).

Penanganan pemeliharaan jalan dilakukan secara preventif dan reaktif.

1. Preventif bertujuan untuk:
  - a. Membatasi jenis, tingkat dan sebaran kerusakan
  - b. Menunda kerusakan lebih lanjut
  - c. Mengurangi jumlah kegiatan pemeliharaan rutin
  - d. Melindungi perkerasan dari pengaruh beban dan lingkungan
  - e. Mempertahankan kondisi jalan dalam tingkatan baik dan sedang sesuai rencana
2. Reaktif bertujuan untuk:

Memperbaiki setiap kerusakan yang terjadi pada perkerasan jalan untuk mengembalikan ke kondisi sesuai umur rencana.
3. Lingkup pemeliharaan jalan
  - a. Pemeliharaan rutin jalan adalah kegiatan merawat serta memperbaiki kerusakan kerusakan yang terjadi pada ruas-ruas jalan dengan kondisi pelayanan mantap. Pemeliharaan rutin jalan meliputi:
    - 1) Pemeliharaan/pembersihan bahu jalan
    - 2) Pemeliharaan sistem drainase (dengan tujuan untuk memelihara fungsi dan untuk memperkecil kerusakan pada struktur atau permukaan jalan dan harus dibersihkan terus menerus dari lumpur, tumpukan kotoran, dan sampah)
    - 3) Pemeliharaan/pembersihan rumaja

- 4) Pemeliharaan pemotongan tumbuhan/tanaman liar (rumput-rumputan, semak belukar, dan pepohonan) di dalam rumija
  - 5) Pengisian celah/retak permukaan (*sealing*)
  - 6) Laburan aspal
  - 7) Penambalan lubang
  - 8) Pemeliharaan bangunan pelengkap
  - 9) Pemeliharaan perlengkapan jalan
  - 10) *Grading operation/Reshaping* atau pembentukan kembali
  - 11) Permukaan untuk perkerasan jalan tanpa penutup dan jalan tanpa perkerasan.
- b. 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. Pemeliharaan berkala jalan meliputi:
- 1) Pelapisan ulang (*overlay*)
  - 2) Perbaikan bahu jalan
  - 3) Pelapisan aspal tipis, termasuk pemeliharaan
  - 4) Pencegahan/preventive yang meliputi antara lain *fog seal, chip seal, slurry seal, micro seal, strain alleviating membrane interlayer (SAMI)*
  - 5) Pengasaran permukaan (*regrooving*);
  - 6) Pengisian celah/retak permukaan (*sealing*);
  - 7) Perbaikan bangunan pelengkap;
  - 8) Penggantian/perbaikan perlengkapan jalan yang hilang/rusak;
  - 9) Pemarkaan (*marking*) ulang;
  - 10) Penambalan lubang;
  - 11) Untuk jalan tidak berpenutup aspal/ beton semen dapat dilakukan penggarukan, penambahan, dan pencampuran kembali material *ripping and reworking existing layers* pada saat pembentukan kembali permukaan
  - 12) Pemeliharaan/pembersihan rumaja.



c. Rehabilitasi jalan adalah kegiatan penanganan pencegahan terjadinya kerusakan yang luas dan setiap kerusakan yang tidak diperhitungkan dalam desain, yang berakibat menurunnya kondisi kemantapan pada bagian/tempat tertentu dari suatu ruas jalan dengan kondisi rusak ringan, agar penurunan kondisi kemantapan tersebut dapat dikembalikan pada kondisi kemantapan sesuai dengan rencana. Pemeliharaan berkala jalan meliputi:

- 1) Pelapisan ulang
- 2) Perbaiki bahu jalan
- 3) Perbaiki bangunan pelengkap
- 4) Perbaiki/penggantian perlengkapan jalan
- 5) Penambalan lubang
- 6) Penggantian dowel/tie bar pada perkerasan kaku (*rigid pavement*)
- 7) Penanganan tanggap darurat
- 8) Pekerjaan galian
- 9) Pekerjaan timbunan
- 10) Penyiapan tanah dasar
- 11) Pekerjaan struktur perkerasan
- 12) Perbaiki/pembuatan drainase
- 13) Pemarkaan
- 14) Pengkerikilan kembali (*regraveling*) untuk perkerasan jalan tidak.
- 15) Perpentup dan jalan tanpa perkerasan; dan
- 16) Pemeliharaan/pembersihan rumaja.

d. Rekonstruksi adalah 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. Pemeliharaan berkala jalan meliputi:

- 1) Perbaiki seluruh struktur perkerasan, drainase, bahu jalan, tebing, dan talud
- 2) Peningkatan kekuatan struktur berupa pelapisan ulang perkerasan dan bahu jalan sesuai umur rencananya Kembali
- 3) Perbaiki perlengkapan jalan

- 4) Perbaiki bangunan pelengkap
- 5) Pemeliharaan/pembersihan rumaja

## **II.7 Studi Terdahulu**

Studi terdahulu merupakan beberapa hasil penelitian yang digunakan untuk mempelajari lebih lanjut dan berkenaan dengan pembahasan pada skripsi ini. Dibawah ini adalah studi terdahulu yang diambil diantaranya:

### **1) Analisis Kerusakan Jalan Raya Ploso-Plandaan Kabupaten Jombang Berdasarkan Metode Bina Marga (Aulina dkk, 2022)**

Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi jenis kerusakan yang terjadi, menganalisa tingkat kerusakan yang terjadi, dan memberikan penanganan yang tepat. Metode yang digunakan untuk analisa kerusakan jalan mengacu pada metode bina marga. Data yang dibutuhkan yaitu survei kerusakan jalan yang berpedoman pada bina marga. Berdasarkan hasil analisis dan perhitungan kerusakan Jalan Raya Ploso – Plandaan STA 0+000 – 5+000 didapatkan kerusakan yang terjadi sepanjang ruas Jalan Raya Ploso – Plandaan STA 0+000 – 5+000 berupa lubang, retak memanjang/melintang, retak blok, tambalan, penurunan (*drop off*) bahu jalan, retak tepi, retak kulit buaya, dan pelapukan/pelepasan butir. Serta tingkat kondisi kerusakan pada ruas Jalan Raya Ploso Plandaan STA 0+000 - 5+000 berdasarkan pedoman bina marga didapatkan nilai rata-rata sebesar 44,5 yang termasuk dalam kelas kondisi Jelek (Poor). Adapun alternatif penanganan kerusakan jalan tersebut adalah rekonstruksi ulang, dalam hal ini dilakukan pekerjaan perbaikan dan *overlay* karena kerusakan terjadi tidak mencapai kerusakan lapis pondasi.

### **2) Analisa Kinerja Perkerasan Jalan Ditinjau Dari Besarnya Volume Kumulatif Lalu Lintas Dan Faktor Lingkungan Studi Kasus: Ruas Jalan Worang Bypass – Minahasa Utara (Sasuwuk dkk, 2019)**

Penelitian ini dilakukan untuk Untuk Mengetahui pertumbuhan volume lalu lintas di jalan Worang Bypass, mengetahui kondisi lingkungan di ruas jalan Worang Bypass, dan mengetahui besarnya pengaruh beban lalu lintas dan keadaan lingkungan terhadap penurunan tingkat pelayanan jalan. Adapun tahapan untuk analisi penelitian ini dimulai dari menghitung kumulatif beban sumbu standar atau *Cummulative Equivalent Standar Axle Load* (CESA)

dihitung berdasarkan Manual Desain Perkerasan (MDP) 2017, pengujian lendutan dilakukan menggunakan alat *Benkelman Beam* (BB) dan pengerjaan serta pengolahan data dilakukan berdasarkan metode Pd T-05-2005-B. Penentuan Indeks Permukaan dilakukan dengan menggunakan grafik hubungan *International Roughness Index* (IRI) dan IP yang bersumber dari *National Cooperative Highway Research Program 2001*(NCHRP).

Maka hasil dari analisis penelitian tersebut yaitu akibat dari beban lalu lintas yang melintasi ruas jalan Worang Bypass yang terus bertambah disetiap tahunnya menyebabkan ruas jalan tersebut mengalami penurunan indeks permukaan (IP), dimana untuk tahun pertama setelah jalan dioverlay pada tahun 2018 jumlah lalu lintas yang melintasi ruas jalan tersebut sebesar 1.250.000. Indeks Permukaan ruas jalan tersebut sudah berada pada angka 2,2 yang menyatakan fungsi pelayanan yang cukup, apabila ruas jalan Worang Bypass tidak mendapatkan perawatan maka diperkirakan IP pada akhir umur rencana akan mencapai angka 0 yang menyatakan fungsi pelayanan yang sangat kurang.

### **3) Pengaruh Beban Lalu Lintas Terhadap Kerusakan Perkerasan Jalan Gubernur Sarkawi Kabupaten Banjar (Rosa dkk, 2021)**

Penelitian ini dilakukan untuk klasifikasi serta penanganan pemeliharaan jalan memperlihatkan bahwa tingkat kerusakan yang terjadi pada jalan tersebut dipengaruhi oleh kendaraan yang melalui jalan tersebut. Metode yang digunakan yaitu metode Bina marga dan metode regresi dimana variabel Y merupakan variabel dependen dan variabel X merupakan variabel independen. Dari survei dan perhitungan yang telah dilakukan, hasil yang didapatkan untuk hubungan CESA5 dan nilai kerusakan didapatkan nilai R2 adalah 0,5275 sehingga untuk nilai r nya adalah 0,7263 yang memiliki keterkaitan CESA5 dengan kerusakan jalan adalah kuat.

### **4) Analisis Kondisi Kerusakan Permukaan Perkerasan Jalan Lentur Menggunakan Pedoman Penentuan Indeks Kondisi Perkerasan Dan Penanganannya Pada Jalan Raya Bogor, Depok (Ismono dkk, 2020)**

Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi jenis-jenis kerusakan, mengetahui tingkat kerusakan dan mengetahui metode penanganan kerusakan

pada ruas jalan tersebut. Metode yang digunakan yaitu metode Indeks Kondisi Perkerasan (IKP), setelah di analisis maka didapat hasil secara keseluruhan kategori kondisi perkerasaan Jalan Raya Bogor pada lokasi penelitian sepanjang 3 Km memiliki tingkatan baik (*GOOD*) dan *satisfactory* pada beberapa segmen dengan nilai IKP keseluruhan 97,025%.

**5) Analisis Penanganan Pemeliharaan Jalan Berdasarkan Kondisi Kerusakan Jalan (Studi Kasus: Jalan Kebangkitan Nasional Kec. Pontianak Utara) (Sutarno dkk)**

Penelitian ini dilakukan untuk identifikasi jenis dan tingkat kerusakan, evaluasi kondisi jalan serta tindakan yang dilakukan untuk perbaikan jalan. Metode yang digunakan yaitu PCI (*pavement Condition Index*), dan peraturan Bina Marga 2003. Dari hasil perhitungan dan analisa dengan menggunakan metode *Pavement Condition Index* (PCI) dan Bina Merga 2003, maka didapat jenis kerusakan yang terjadi pada jalan Kebangkitan Nasional adalah kerusakan butiran lepas dan amblas, serta tingkat kerusakan berat. Berdasarkan nilai kondisi permukaan jalan ( $PCI = 30,44$ ), metode PCI merekomendasikan untuk tindakan perbaikan jalan Kebangkitan Nasional adalah Rekonstruksi dan tindakan Rekonstruksi yang dilakukan adalah dengan menggunakan Perkerasan Kaku yang mengacu pada peraturan Bina Marga tahun 2003 dengan CBR segmen 27,27% dan lapis pondasi bawah 18 cm maka tebal lapis tambah pada jalan

**6) Evaluasi Struktur Perkerasan Lentur Menggunakan Metode Bina Marga 2013 (Studi Kasus: Ruas Jalan Yos Sudarso Manado) (Cynthia dkk,2019)**

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui besar beban lalu lintas, lendutan balik, IRI, dan besar penurunan kinerja jalan, serta menentukan jenis perawatan yang dibutuhkan dan kapan pekerjaan itu dilakukan. Metode yang digunakan yaitu Bina Marga 2013, nilai IRI dengan menggunakan grafik hubungan Indeks Permukaan (IP) dan IRI. Adapun hasil analisis dari penelitian ini yaitu IP ruas jalan Yos Sudarso Manado hampir mencapai IPT karena sudah berada di tahun ke-6 di overlay dengan beban lalu lintas yang melintasi ruas jalan ini sebanyak 16,764,362 ESA. Untuk tahun 2018 beban

lalu lintas yang melintasi ruas jalan ini sebesar 19,527,792 yang berarti jalan sudah harus dilakukan preservasi karena jika tidak dilakukan, diperkirakan pada tahun 2021 atau akhir umur rencana jalan akan mengalami penurunan kerusakan berat pada kondisi fungsional maupun struktural. Berdasarkan hasil Lendutan, IRI, dan beban lalu lintas maka ruas jalan Yos Sudarso Manado untuk tahun 2018 dibutuhkan penanganan reconstruksi untuk meningkatkan struktural yang memperpanjang masa pakai perkerasan yang ada agar jalan tetap pada pelayanan sampai akhir umur rencana jalan habis.

**7) Kinerja Perkerasan Jalan Menurut Pedoman Ikp Pd-01-2016-B (Studi Kasus: Jalan Nasional Losari – Cirebon Km 26+500 – 30+000) (Atmy dkk,2021)**

Penelitian ini dilakukan untuk menilai kinerja perkerasan jalan, dan metode yang digunakan yaitu metode Pedoman IKP. Adapun hasil analisis data kerusakan jalan di Ruas jalan Losari – Cirebon KM 26+500 – 30+000, menunjukkan bahwa nilai IKP rata – rata adalah 78 yang artinya kondisi jalan termasuk dalam kategori baik. Dari seluruh segmen yang dinilai, hanya ada satu segmen dengan kategori sangat parah, sehingga perlu dilakukan penanganan berupa reconstruksi secepatnya dan menjadi prioritas. Adapun rekomendasi penanganan jalan berdasarkan IKP adalah 39% pemeliharaan rutin, 27% pemeliharaan berkala, 21% peningkatan struktural, dan 13% reconstruksi/ daur ulang. Perlu dilakukan penanganan dengan perhatian yang lebih khusus di KM 29+850 - 29+900, karena menunjukkan kondisi jalan yang sangat parah (IKP = 22), penanganan berupa reconstruksi.

**8) Pengaruh Beban Kendaraan Terhadap Umur Desain Perkerasan (Studi Kasus Jalan Nasional Lambaro – Batas Pidie Provinsi Aceh) (Denny dkk, 2018)**

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui hubungan beban kendaraan dengan waktu, bagaimana umur perkerasan desain dan nilai CESA sisa, dalam rentang umur layan (waktu) konstruksi (10 tahun). Metode yang digunakan yaitu analisi perbandingan dalam bentuk simulasi nilai CESA selama umur layan konstruksi perkerasan jalan (10 tahun), simulasi dilakukan dalam 3 skenario. Adapun hasil analisis yang diperoleh yaitu hubungan beban kendaraan dengan waktu, berdasarkan volume kendaraan dalam masa layan umur konstruksi perkerasan (10 tahun), untuk Skenario 1 adalah  $y = 1E+06x - 2E+09$ , Skenario 2 dengan  $y = 2E+06x - 5E+09$ , dan Skenario 3 dengan  $y = 4E+06x - 8E+09$ . Umur perkerasan disain mengalami penurunan 3 tahun, serta nilai CESA sisa sebesar 16,322 juta ESA (Skenario 2), dan penurunan 4 tahun, serta nilai CESA sisa sebesar 67,955 juta ESA (Skenario 3).

**9) Pengaruh Volume Kendaraan Terhadap Tingkat Kerusakan Jalan Pada Perkerasan Lentur (Valens Cristover Pascoal Da Cunha dan falderika, 2022)**

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh volume kendaraan dan waktu terhadap tingkat kerusakan jalan pada perkerasan lentur. Metode yang digunakan yaitu metode regresi. Terdapat hubungan antara volume kendaraan, waktu dan nilai kerusakan jalan. Dengan hasil  $R^2 = 0,923993351$  dan persamaan yang dihasilkan adalah  $y = 0,104300097 \cdot x_1 + 0,006024178 \cdot x_2 + (-270,1407621)$ . Hasil yang diperoleh dari analisis nonlinear menunjukkan besarnya pengaruh variabel x terhadap variabel y.

Tabel II. 1 Resume jurnal Penelitian Terdahulu

No	Tahun	Judul Penelitian	Metode	Hasil Penelitian	GAP analisis	
					Penelitian Terdahulu	Penelitian penulis
1	2022	Analisis Kerusakan Jalan Raya Ploso-Plandaan Kabupaten Jombang Berdasarkan Metode Bina Marga	Metode Bina Marga	Jenis kerusakan yang terjadi adalah lubang, retak memanjang, tambalan, penurunan bahu jalan, retak kulit buaya. Nilai rata - rata kerusakan sebesar 44,5. Kondisi jalan tersebut masuk pada kategori jelek.	Analisis menggunakan metode Bina Marga	Analisis menggunakan metode Indeks Kondisi Perkerasan (IKP)
2	2019	Analisa Kinerja Perkerasan Jalan Ditinjau Dari Besarnya Volume Kumulatif Lalu Lintas Dan Faktor Lingkungan Studi Kasus: Ruas Jalan Worang Bypass – Minahasa Utara	(CESA) dihitung berdasarkan Manual Desain Perkerasan (MDP) 2017.	Untuk Mengetahui pertumbuhan volume lalu lintas di jalan Worang Bypass, mengetahui kondisi lingkungan di ruas jalan Worang Bypass, dan mengetahui besarnya pengaruh beban lalu lintas dan keadaan lingkungan terhadap penurunan tingkat pelayanan jalan.	Analisis menggunakan Manual Desain Perkerasan 2017 dan menganalisis pengaruh beban lalu lintas serta keadaan lingkungan	Analisis menggunakan metode Indeks Kondisi Perkerasan (IKP) dan menganalisis kinerja perkerasan jalan serta tindakan preservasi.
3	2021	Pengaruh Beban Lalu Lintas Terhadap Kerusakan Perkerasan Jalan Gubernur Sarkawi Kabupaten Banjar	metode yang digunakan adalah metode bina marga dan metode regresi	Jenis kendaraan 7C2A (truk 5 sumbu tandem) memiliki hubungan korelasi yang kuat ( $r = 0,7432$ ) dengan membentuk eksponensial $y = 4,5945e0,0525x$ Jenis kendaraan ini lebih berpengaruh dikarenakan nilai P-value kurang dari 0,05. kerusakan jalan yang terjadi pada ruas Jalan Gubernur Sarkawi disebabkan oleh beban lalu lintas kendaraan 7C2A (truk 5 sumbu tandem) yang berulang	Analisis menggunakan metode bina marga dan regresi	Analisis menggunakan metode Indeks Kondisi Perkerasan (IKP)

4	2020	<p>Analisis Kondisi Kerusakan Permukaan Perkerasan Jalan Lentur Menggunakan Pedoman Penentuan Indeks Kondisi Perkerasan Dan Penanganannya Pada Jalan Raya Bogor Di Kota Depok</p>	<p>Metode Indeks Kondisi Perkerasan (IKP)</p>	<p>Didapat nilai IKP 97,025 dengan kategori baik (<i>GOOD</i>). Terdapat sembilan jenis kerusakan jalan dengan nilai persentase masing-masing adalah retak kulit buaya 7,04%, amblas 1,41%, retak tepi 9,86%, penurunan lajur 5,63%, retak memanjang 35,21%, tambalan 25,35%, lubang 11,27%, sungkur 1,41%, dan pelepasan butir 2,82%. Penanganan yang harus dilakukan adalah penanganan rutin.</p>	<p>Analisis menggunakan metode Indeks Kondisi Perkerasan (IKP)</p>	<p>Analisis menggunakan metode Indeks Kondisi Perkerasan (IKP), tetapi penelitian ini menghitung volume lalulintas harian untuk mengetahui volume kendaraan yang melintas pada ruas jalan tersebut.</p>
5		<p>Analisis Penanganan Pemeliharaan Jalan Berdasarkan Kondisi Kerusakan Jalan (Studi Kasus: Jalan Kebangkitan Nasional Kec. Pontianak Utara)</p>	<p>metode PCI (pavement Condition Index), Bina Marga 2003.</p>	<p>Jenis kerusakan didominasi kerusakan butiran lepas sebesar 98,05% dari luasan total jalan dan tingkat kerusakan berat. Setelah dianalisa dengan menggunakan metode PCI menunjukkan bahwa nilai kondisi permukaan jalan Kebangkitan Nasional adalah 30,44 dalam kondisi buruk dan tindakan yang direkomendasikan adalah rekonstruksi. Rekonstruksi yang dipilih adalah dengan menggunakan Perkerasan kaku sebagai pelapisan tambahan.</p>	<p>analisis menggunakan metode PCI (pavement Condition Index), Bina Marga 2003.</p>	<p>Analisis menggunakan metode Indeks Kondisi Perkerasan (IKP), tetapi penelitian ini menghitung volume lalulintas harian untuk mengetahui volume kendaraan yang melintas pada ruas jalan tersebut.</p>



6	2019	Evaluasi Struktur Perkerasan Lentur Menggunakan Metode Bina Marga 2013 (Studi Kasus: Ruas Jalan Yos Sudarso Manado)	Bina Marga 2013, nilai IRI dengan menggunakan grafik hubungan Indeks Permukaan (IP) dan IRI	i nilai IP 1,4 yang berarti jalan sudah harus direhabilitasi dengan beban lalu lintas yang melintas sebesar 16,764,362 ESA yang memiliki persentase 25.3% yang didapatkan dari tahun pertama sampai tahun ke-6 untuk jenis kendaraan berat, tetapi untuk tahun 2017 tidak ada penanganan pada ruas tersebut dan diperkirakan pada akhir umur rencana Indeks Permukaan akan mencapai angka 0 yang berarti jalan sudah rusak berat dan mengganggu lalu lintas. serta harus segera di rekontruksi ulang.	analisis menggunakan metode Bina Marga 2013, nilai IRI dengan menggunakan grafik hubungan Indeks Permukaan (IP) dan IRI	Analisis menggunakan metode Indeks Kondisi Perkerasan (IKP)
7	2021	Kinerja Perkerasan Jalan Menurut Pedoman Ikp Pd-01-2016-B (Studi Kasus: Jalan Nasional Losari – Cirebon Km 26+500 – 30+000)	pedoman indeks kondisi perkerasan (IKP) Pd-01-2016-B	penilaian kondisi jalan pada ruas jalan tersebut perlu dilakukan secara teratur untuk mendapatkan penanganan yang tepat pada perencanaan pemeliharaan yang dilakukan secara preventif setiap tahunnya. Sehingga diharapkan kondisi jalan sesuai dengan standar pelayanan jalan nasional. Hasil analisis menunjukkan bahwa dari 3,5 km panjang jalan, kondisi jalan 39% Sangat Baik, 27% Baik, 21% Sedang, 9% Jelek, 3% Parah, dan 1% Sangat Parah. Dengan jenis penanganan yang direkomendasikan adalah 39% pemeliharaan rutin, 27% pemeliharaan berkala, 21%	Analisis menggunakan metode Indeks Kondisi Perkerasan (IKP), tetapi pada perkerasan kaku	Analisis menggunakan metode Indeks Kondisi Perkerasan (IKP), tetapi pada perkerasan lentur

				peningkatan struktural, dan 13% rekonstruksi/ daur ulang.		
8	2018	Pengaruh Beban Kendaraan Terhadap Umur Desain Perkerasan (Studi Kasus Jalan Nasional Lambaro – Batas Pidie Provinsi Aceh)	analisis perbandingan	<p>1. Hubungan beban kendaraan dengan waktu, berdasarkan volume kendaraan dalam masa layan umur konstruksi perkerasan (10 tahun), untuk Sekenario 1 adalah <math>y = 1E+06x - 2E+09</math>, Sekenario 2 dengan <math>y = 2E+06x - 5E+09</math>, dan Sekenario 3 dengan <math>y = 4E+06x - 8E+09</math>.</p> <p>2. Umur perkerasan disain mengalami penurunan 3 tahun, serta nilai CESA sisa sebesar 16,322 juta ESA (Sekenario 2), dan penurunan 4 tahun, serta nilai CESA sisa sebesar 67,955 juta ESA (Sekenario 3).</p>	Analisis menggunakan perbandingan nilai CESA	Analisis menggunakan metode Indeks Kondisi Perkerasan (IKP)
9	2022	Pengaruh Volume Kendaraan Terhadap Tingkat Kerusakan Jalan Pada Perkerasan Lentur	Metode Analisis Regresi	Terdapat hubungan antara volume kendaraan, waktu dan nilai kerusakan jalan. Dengan hasil $R^2 = 0,923993351$ dan persamaan yang dihasilkan adalah $y = 0,104300097 \cdot x_1 + 0,006024178 \cdot x_2 + (-270,1407621)$ . Hasil yang diperoleh dari analisis nonlinear menunjukkan besarnya pengaruh variabel x terhadap variabel y.	Analisis menggunakan metode regresi	Analisis menggunakan metode Indeks Kondisi Perkerasan (IKP)

10	2019	Pengaruh Beban Lalu Lintas Terhadap Kerusakan Perkerasan Jalan (Studi Kasus Segmen Jalan Banjarbaru -Bati -Bati).	Metode Analisis Regresi	Dari hasil analisis didapat hubungan antara volume kendaraan dalam smp/jam dengan nilai kerusakan jalan, dimana hubungan terkuat adalah antara kendaraan berat (HV) dan nilai kerusakan jalan dengan nilai r sebesar 0,9822 dengan Pvalue sebesar 0,011099. Sedangkan hubungan antara beban lalu lintas dan nilai kerusakan jalan didapat hasil r sebesar 0,9528.	Analisis menggunakan metode regresi	Analisis menggunakan metode Indeks Kondisi Perkerasan (IKP)
----	------	---	-------------------------	---	-------------------------------------	---

