

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Jalan merupakan prasarana angkutan darat yang sangat penting dalam memperlancar kegiatan hubungan perekonomian baik antara satu kota dengan kota lainnya, antara kota dengan desa, antara satu desa dengan desa lainnya. Kondisi jalan yang baik akan mempermudah mobilitas penduduk dalam meningkatkan hubungan perekonomian dan kegiatan sosial lainnya. Sedangkan jika terjadi kerusakan jalan akan berakibat bukan hanya terhalangnya kegiatan ekonomi dan sosial namun dapat terjadi kecelakaan.

Tingkat kerusakan perkerasan lentur jalan raya yang parah bukanlah menjadi pemandangan yang asing khususnya di wilayah Kota Medan dan sekitarnya. Pemandangan tersebut tidak akan berubah menjadi lebih baik jika tidak segera diantisipasi atau segera ditemukan solusi untuk mengatasi faktor-faktor pengaruh yang menyebabkan kerusakan perkerasan lentur jalan raya.

Faktor-faktor pengaruh penyebab kerusakan jalan yang paling sering dianggap menjadi masalah bagi masyarakat diantaranya yaitu faktor curah hujan yang tinggi, faktor sistem drainase yang kurang berfungsi dengan baik dan juga faktor persentase kendaraan berat yang melintas disuatu ruas jalan. Disamping faktor-faktor tersebut mungkin masih banyak faktor-faktor lainnya. Akan tetapi pada penulisan skripsi ini akan berfokus kepada faktor-faktor tersebut.

Faktor curah hujan yang tinggi termasuk kedalam salah satu faktor pengaruh kerusakan perkerasan lentur jalan raya. Curah hujan yang tinggi menyebabkan terjadinya banjir, dan akibat banjir tersebut maka perkerasan lentur jalan raya mengalami kerusakan yang cukup parah. Sehingga kerusakan jalan tersebut sangat mengganggu kenyamanan dari sisi pengemudi kendaraan. Bahkan tidak sedikit kecelakaan yang terjadi akibat kerusakan jalan tersebut, baik akibat jalan yang berlubang maupun hanya jalan yang bergelombang.

Tingkat kerusakan jalan yang cukup tinggi seperti yang di paparkan sebelumnya, mungkin juga didukung oleh faktor sistem drainase yang tidak

berfungsi dengan baik. Sebagaimana yang diketahui bahwa fungsi dari saluran drainase adalah sarana untuk menampung air khususnya air hujan sehingga air hujan tersebut tidak mengumpul atau memuat dibadan jalan. Jika air tersebut tidak ditransfer dengan baik akibat sistem drainase yang tidak berfungsi dengan baik, maka dikhawatirkan air tersebut akan masuk kedalam lapisan perkerasan aspal dan sedikit demi sedikit akan merusak lapisan diatasnya.

Disamping dua faktor tersebut, faktor persentase kendaraan berat yang melintas disuatu ruas jalan juga menjadi salah satu faktor yang cukup berpengaruh terhadap kerusakan perkerasan lentur jalan raya. Sebagai contoh, tingkat perkerasan lentur yang cukup parah yang diduga akibat beban kendaraan berat yakni pada ruas jalan Medan belawan. Ruas tersebut sudah dilakukan pelapisan atau overlay untuk kesekian kalinya. Akan tetapi, umur perkerasan aspal tidak pernah berlangsung lama. Kerusakan tersebut diperkirakan akibat tonase dari kendaraan berat yang melebihi kapasitas struktural dari perkerasan lentur jalan raya.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka rumusan masalah dari penulisan ini adalah :

1. Mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan kerusakan perkerasan lentur jalan raya di beberapa lokasi penelitian.
2. Mendapatkan solusi untuk memperbaiki kerusakan perkerasan lentur jalan raya di beberapa lokasi penelitian.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk mengidentifikasi faktor penyebab kerusakan perkerasan lentur jalan raya yang berada pada beberapa lokasi penelitian.
2. Untuk mengetahui dan mendapatkan solusi dalam memperbaiki kerusakan perkerasan lentur jalan raya yang berada pada beberapa lokasi penelitian.

#### **1.4 Batasan Masalah**

Untuk menghindari penelitian yang luas serta mendapatkan data yang valid dan hasil yang akurat maka, masalah yang diangkat akan dibatasi pada hal-hal sebagai berikut :

1. Wilayah yang ditinjau berada pada beberapa lokasi penelitian.
2. Kerusakan perkerasan lentur jalan raya dipengaruhi oleh persentase kendaraan berat, sistem drainase dan juga tingkat curah hujan yang terjadi.
3. Persentase kendaraan dibedakan menjadi 2 kategori, yaitu persentase kendaraan berat tinggi dan rendah.
4. Sistem drainase jalan dibedakan atas 2 kategori, yaitu sistem drainase jalan yang baik dan buruk.
5. Tingkat Curah hujan dibedakan atas 3 kategori, yaitu tingkat curah hujan tinggi, sedang dan juga rendah.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi dan menganalisa seberapa besar faktor-faktor pengaruh, yaitu faktor curah hujan, sistem drainase, dan juga faktor kendaraan berat terhadap tingkat kerusakan perkerasan lentur jalan raya khususnya beberapa lokasi diwilayah Kota Medan dan sekitarnya. Dengan demikian, faktor-faktor tersebut dapat segera diantisipasi dan ditemukan solusi untuk menghindari kerusakan perkerasan lentur yang lebih parah, sehingga umur jalan pada setiap ruas jalan menjadi lebih lama.

#### **1.6 Sistematika Penelitian**

Dalam penulisan Tugas Akhir ini digunakan sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I Pendahuluan

Berisi Latar Belakang Masalah, Rumusan Masalah, Tujuan Penelitian, Batasan Masalah, manfaat penelitian dan Sistematika penulisan.

BAB II Tinjauan Pustaka

Pada bab ini membahas tentang teori-teori serta rumus-rumus yang digunakan untuk menunjang penelitian dari berbagai sumber.

BAB III Metode Penelitian.

Bab ini menjelaskan metode yang digunakan dalam penelitian untuk mendapatkan data-data yang dibutuhkan dalam proses pengolahan data.

#### BAB IV Hasil dan Penelitian

Bab ini akan berisi tentang pelaksanaan penelitian yang dilakukan yang mencakup hasil pengumpulan data, pengolahan data dan pembahasan data yang diperoleh dari teori yang ada.

#### BAB V Kesimpulan dan Saran

Bab ini akan berisi Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian dan saran mengenai topic Tugas Akhir ini. Pada akhir penulisan ini akan dilampirkan Daftar Pustaka yang digunakan sebagai referensi penunjang dalam penyelesaian Tugas

Akhir.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Jalan**

Jalan didefinisikan sebagai prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap, dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada dipermukaan tanah, diatas permukaan tanah, dibawah permukaan tanah dan atau diair, serta diatas permukaan air, kecuali jalan rel kereta api dan jalan kabel.

#### **2.2 Klasifikasi Jalan Raya**

##### **2.2.1 Klasifikasi berdasarkan fungsional**

###### **2.2.1.1 Jalan Arteri**

Jalan arteri adalah jalan umum yang dapat digunakan oleh kendaraan angkutan. Ciri-ciri dari jalan ini seperti memiliki jarak perjalanan yang jauh, kecepatan termasuk tinggi, hingga adanya pembatasan secara berdaya guna pada jumlah jalan masuk. Jalan arteri terbagi dalam dua klasifikasi, yakni :

###### **Jalan arteri primer**

Jalan arteri primer menghubungkan kegiatan nasional dengan wilayah. Kecepatan kendaraan paling rendah di jalan ini adalah 60 km/jam. Ukuran lebar badan jalan pun minimal 11 meter. Tidak boleh ada gangguan lalu lintas, kegiatan lokal serta tak diizinkan terputus di area perkotaan.

###### **Jalan arteri sekunder**

Jalan arteri sekunder menghubungkan kawasan primer dengan sekunder. Begitu juga untuk kawasan sekunder kesatu kedua. Kecepatan kendaraan paling rendah disini adalah 30 km/jam. Lebar badan jalan juga minimal 11 meter serta tidak boleh terganggu oleh lalu lintas lambat.

###### **2.2.1.2 Jalan Kolektor**

Jalan kolektor adalah jalan umum yang ditujukan untuk kendaraan angkutan pembagi atau pengumpul. Ciri-cirinya adalah kecepatan kendaraan sedang, pembatas pada jalan masuk, dan jarak perjalan sedang. Jalan kolektor terbagi dalam dua klasifikasi, yakni :

#### Jalan kolektor primer

Jalan kolektor primer menghubungkan kegiatan nasional dengan wilayah. Kecepatan kendaraan paling rendah 40 km/jam dengan ukuran badan jalan minimal 9 meter. Tetap ada pemberlakuan pembatasan pada jalan masuk.

#### Jalan kolektor sekunder

Jalan kolektor sekunder menghubungkan kawasan sekunder pertama, kedua dan ketiga. Kecepatan paling rendah 20 km/jam dengan ukuran lebar badan jalan minimal 9 meter. Jalan ini tidak boleh terganggu lalu lintas lambat.

#### 2.2.1.3 Jalan Lokal

Jalan lokal adalah jalan umum kendaraan angkutan lokal. Ciri-cirinya adalah perjalanan dekat, kecepatan terhitung rendah, dan ada pembatas pada jalan masuk. Jalan lokal terbagi atas dua klasifikasi, yakni :

##### Jalan lokal primer

Jalan lokal primer menghubungkan kegiatan nasional dengan kegiatan lingkungan. Kecepatan paling rendah adalah 20 km/jam dengan ukuran lebar badan jalan 7,5 meter. Jalan ini tak boleh terputus diarea pedesaan.

##### Jalan lokal Sekunder

Jalan lokal sekunder menghubungkan kawasan sekunder kesatu, kedua dan ketiga dengan kawasan perumahan. Kecepatan paling rendah 10 km/jam dengan ukuran lebar badan jalan 7,5 meter.

#### 2.2.1.4 Jalan Lingkungan

Jalan lingkungan adalah jalan umum kendaraan angkutan lingkungan. Ciri-cirinya terdiri dari jarak perjalanan dekat dengan kecepatan yang rendah. Ada dua klasifikasi dari jalan lingkungan, yakni :

##### Jalan Lingkungan Primer

Jalan lingkungan primer menghubungkan aktivitas kawasan pedesaan dengan lingkungan sekitarnya. Kecepatan paling rendah 15 km/jam dengan ukuran lebar badan jalan 6,5 meter serta bisa dilalui motor roda tiga

##### Jalan Lingkungan Sekunder

Jalan lingkungan sekunder menghubungkan kegiatan kawasan pedesaan dengan perkotaan. Kecepatan paling rendah 10 km/jam dengan ukuran lebar badan jalan 6,5 meter serta bisa dilalui motor roda tiga. Untuk lebar jalan bagi kendaraan tidak bermotor dan non roda tiga adalah 3,5 meter.

#### 2.2.2 Klasifikasi Jalan Berdasarkan Pelayanan

Jalan raya dapat digolongkan dalam klasifikasi berdasarkan pelayanan yang mana mencakup dua golongan meliputi :

- a. Jalan Sosial/ekonomi (Jalan Umum), yaitu jalan raya yang diperuntukkan melayani aktifitas sosial dan perekonomian masyarakat.
- b. Jalan politik/militer (jalan khusus/jalan strategi), yaitu jalan yang diperuntukkan melayani aktifitas politik dan militer. Pada ruas jalan ini aktifitas-aktifitas lainnya tidak diperkenankan dan sangat tertutup.

#### 2.2.3 Klasifikasi Jalan berdasarkan Kelas Jalan

Klasifikasi menurut kelas jalan dan ketentuannya serta kaitannya dengan klasifikasi menurut fungsi jalan, sebagai berikut :

- a. Jalan kelas I, yaitu jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 milimeter dan muatan sumbu terberat yang diizinkan lebih besar dari 10 ton.
- b. Jalan kelas II, yaitu jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 milimeter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 10 ton.
- c. Jalan Kelas III A, yaitu jalan arteri atau kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 milimeter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 8 ton.
- d. Jalan kelas III B, yaitu jalan kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran

panjang tidak melebihi 12.000 milimeter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 8 ton.

- e. Jalan kelas III C, yaitu jalan lokal yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.100 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 9.000 milimeter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 8 ton.

#### 2.2.4 Klasifikasi Jalan Berdasarkan Medan Jalan

Medan jalan diklasifikasikan berdasarkan kondisi sebagian besar kemiringan medan yang diukur tegak lurus garis kontur. Keseragaman kondisi medan yang diproyeksikan harus memperhitungkan keseragaman kondisi medan menurut rencana trase jalan dengan mengabaikan perubahan-perubahan pada bagian kecil dari segmen rencana jalan tersebut. Klasifikasi jalan berdasarkan medan dan besarnya kemiringan medan jalan sebagai berikut :

Tabel 2. 1 Klasifikasi Jalan Berdasarkan Medan Jalan

No	Jenis Medan	Notasi	Kemiringan Medan (%)
1	Datar	D	<3
2	Berbukit	B	3-25
3	Pegunungan	G	>25

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

### 2.3 Perkerasan Jalan

#### 2.3.1 Definisi Perkerasan Lentur Jalan Raya

Perkerasan lentur jalan raya (*Flexible pavement*) yaitu perkerasan yang menggunakan bahan ikat aspal, yang sifatnya lentur terutama pada saat panas. Lapisan perkerasannya bersifat memikul beban dan menyebarkan beban lalu lintas ke tanah dasar (*sub grade*). Konstruksi perkerasan lentur terdiri dari lapisan-lapisan yang terletak diatas tanah dasar yang telah dipadatkan. Lapisan-lapisan tersebut berfungsi untuk menerima beban lalu lintas dan menyebarkannya ke lapisan dibawahnya. Komponen perkerasan lentur terdiri dari :

- a. Lapisan tanah dasar (*Subgrade*)

Lapisan tanah dasar adalah lapisan tanah yang berfungsi sebagai tempat perletakkan lapisan perkerasan dan mendukung konstruksi perkerasan jalan



diatasnya. Menurut spesifikasi, tanah dasar adalah lapisan paling atas dari timbunan badan jalan setebal 30 cm, yang mempunyai persyaratan tertentu sesuai fungsinya, yaitu yang berkenaan dengan kepadatan dan daya dukung tanah (CBR).

b. Lapisan Pondasi Bawah (*Subbase Course*)

Lapisan pondasi adalah lapisan perkerasan yang terletak diatas lapisan tanah dasar dan dibawah lapis pondasi atas. Lapis bawah pondasi ini berfungsi sebagai :

Bagian dari konstruksi perkerasan untuk menyebarkan beban roda ke tanah dasar.

Lapisan peresapan, agar air tanah tidak berkumpul di pondasi.

Lapisan untuk mencegah partikel-partikel halus dari tanah dasar naik ke lapis pondasi atas.

c. Lapisan Pondasi Atas (*Base Course*)

Lapisan pondasi ini adalah lapisan perkerasan yang terletak diantara lapis pondasi bawah dan lapis permukaan. Lapisan pondasi atas ini berfungsi sebagai :

Perkerasan yang menahan gaya lintang dari beban roda dan menyebarkan beban ke lapisan dibawahnya

Bantalan terhadap lapisan permukaan d.

Lapisan Permukaan (*Surface Course*)

Lapisan permukaan adalah lapisan yang bersentuhan langsung dengan beban roda kendaraan. Lapisan ini berfungsi sebagai :

Lapisan yang langsung menahan akibat beban roda kendaraan.

Lapisan yang langsung menahan gesekan akibat rem kendaraan (lapis aus).

Lapisan yang mencegah air hujan yang jatuh diatasnya tidak meresap ke lapisan dibawahnya dan melemahkan lapisan tersebut.

Lapisan yang menyebarkan beban kelapisan bawah, sehingga dapat dipikul oleh lapisan dibawahnya.

## 2.4 Sifat Perkerasan Lentur Jalan Raya

Aspal yang dipergunakan pada konstruksi perkerasan jalan antara lain berfungsi sebagai :

- a. Bahan pengikat, memberikan ikatan yang kuat antara aspal dengan agregat dan antara aspal itu sendiri.
- b. Bahan pengisi, mengisi rongga antara butir-butir agregat dan pori-pori yang ada dari agregat itu sendiri.

Dengan demikian, aspal haruslah memiliki daya tahan (tidak cepat rapuh) terhadap cuaca, mempunyai adhesi dan kohesi yang baik dan memberikan sifat elastis yang baik seperti :

1. Daya tahan (*durability*)

Daya tahan aspal adalah kemampuan aspal mempertahankan sifat asalnya akibat pengaruh cuaca selama masa pelayanan jalan. Sifat ini merupakan sifat dari campuran aspal, jadi tergantung dari sifat agregat, campuran dengan aspal, faktor pelaksanaan dan sebagainya.

2. Adhesi dan Kohesi

Adhesi adalah kemampuan aspal untuk mengikat agregat sehingga dihasilkan ikatan yang baik antara agregat aspal. Kohesi adalah kemampuan aspal untuk tetap mempertahankan agregat tetap ditempatnya setelah terjadi pengikatan.

3. Kepekaan terhadap temperatur

Aspal adalah material yang termoplastis, berarti akan menjadi keras atau lebih kental jika temperatur berkurang dan akan lunak atau lebih cair jika temperatur bertambah. Sifat ini dinamakan kepekaan terhadap perubahan temperatur. Kepekaan terhadap temperatur dari setiap hasil produksi aspal berbeda-beda tergantung dari asalnya walaupun aspal tersebut mempunyai jenis yang sama.

4. Kekerasan aspal

Aspal pada proses pencampuran dipanaskan dan dicampur dengan agregat sehingga agregat dilapisi aspal atau aspal panas disiramkan kepermukaan agregat yang telah disiapkan pada proses peleburan. Pada waktu proses pelaksanaan, terjadi oksidasi yang menyebabkan aspal

menjadi getas (viskositas bertambah tinggi). Peristiwa perapuhan terus berlangsung setelah masa pelaksanaan selesai. Jadi selama masa pelayanan, aspal mengalami oksidasi dan polimerisasi yang besarnya dipengaruhi juga oleh ketebalan aspal yang menyelimuti agregat. Semakin tipis lapisan aspal, semakin besar tingkat kerapuhan yang terjadi.

## **2.5 Penyebab dan Jenis Kerusakan Perkerasan Lentur**

### **2.5.1 Penyebab Kerusakan Perkerasan Lentur**

Kerusakan jalan merupakan suatu kejadian yang mengakibatkan suatu perkerasan jalan menjadi tidak sesuai dengan bentuk perkerasan aslinya, sehingga dapat menyebabkan perkerasan jalan tersebut menjadi rusak, seperti berlubang, retak, bergelombang dan lain sebagainya.

Lapisan perkerasan sering mengalami kerusakan atau kegagalan sebelum mencapai umur rencana. Kegagalan pada perkerasan dapat dilihat dari kondisi fungsional dan struktural. Kerusakan fungsional adalah apabila perkerasan tidak dapat berfungsi lagi sesuai dengan yang direncanakan. Sedangkan struktural terjadi ditandai dengan adanya rusak pada suatu atau lebih bagian dari struktur perkerasan jalan.

Kerusakan fungsional pada dasarnya tergantung pada derajat atau tingkat kekerasan permukaan, sedangkan kegagalan struktural disebabkan oleh lapisan tanah dasar yang tidak stabil, beban lalu lintas, kelelahan permukaan, dan pengaruh kondisi lingkungan sekitar.

Kerusakan pada konstruksi perkerasan dapat disebabkan oleh :

Lalu lintas, yang dapat berupa peningkatan beban, dan repetisi beban.

Air, yang dapat berasal dari air hujan, sistem drainase jalan yang tidak baik dan naikannya akibat kapilaritas.

Material konstruksi perkerasan dalam hal ini dapat disebabkan oleh sifat material itu sendiri atau dapat pula disebabkan oleh pengolahan bahan yang tidak baik.

Iklim, Indonesia beriklim tropis, dimana suhu udara dan curah hujan umumnya tinggi, yang dapat merupakan salah satu penyebabnya kerusakan jalan.

Kondisi tanah dasar yang tidak stabil, kemungkinan disebabkan oleh sistem pelaksanaan yang kurang baik atau dapat juga disebabkan oleh sifat tanah dasarnya yang memang kurang bagus.

Proses pemadatan lapisan diatas tanah dasar yang kurang baik

### 2.5.2 Jenis Kerusakan Perkerasan Lentur

Menurut Silvia Sukirman (1993), kerusakan perkerasan lentur jalan raya dapat dibedakan atas :

#### 2.5.2.1 Retak (*cracking*)

Retak adalah suatu gejala kerusakan permukaan perkerasan sehingga akan menyebabkan air pada permukaan perkerasan masuk ke lapisan dibawahnya dan hal ini merupakan salah satu faktor yang akan membuat luas kerusakan suatu retak akan menjadi parah. Retak yang umum dikenal dapat dibedakan atas :

##### 1. Retak halus (*hair cracking*)

Yang dimaksud retak halus adalah retak yang terjadi mempunyai lebar celah  $\leq 3\text{mm}$ . sifat penyebarannya dapat setempat atau luas pada permukaan jalan. Penyebabnya yaitu bahan perkerasan/kualitas material kurang baik, tanah dasar/lapisan dibawah permukaan kurang stabil.



Gambar 2. 1 Retak halus

##### 2. Retak kulit buaya (*aligator crack*)

Lebar retak  $\geq 3\text{mm}$  dan saling berangkai membentuk serangkaian kotak-kotak kecil yang menyerupai kulit buaya atau kawat untuk kandang ayam. Penyebabnya yaitu bahan perkerasan/ kualitas material kurang baik,

pelapukan permukaan, air tanah pada badan perkerasan jalan, tanah dasar/lapisan dibawah permukaan kurang stabil.



Gambar 2. 2 Retak kulit buaya

3. Retak pinggir (*edge crack*)

Retak ini disebut juga dengan retak garis (*lane cracks*) dimana terjadi pada sisi tepi perkerasan/ dehat bahu dan berbentuk retak memanjang (*longitudinal cracks*) dengan atau tanpa cabang yang mengarah kebahu. Retak ini dapat terdiri dari atas beberapa celah yang saling sejajar. Penyebabnya yaitu sokong bahu samping kurang baik, drainase kurang baik, akar tanaman yang tumbuh ditepi perkerasan.



Gambar 2. 3 Retak pinggir

4. Retak sambungan jalan (*lane join crack*)

Sesuai dengan namanya retak ini terjadi pada sambungan dua jalur lalu lintas dan berbentuk retak memanjang (*longitudinal cracks*). Retak ini dapat terdiri atas beberapa celah yang saling sejajar. Kemungkinan penyebabnya adalah ikatan sambungan kedua jalur yang kurang baik.



Gambar 2. 4 Retak sambungan

5. Retak refleksi

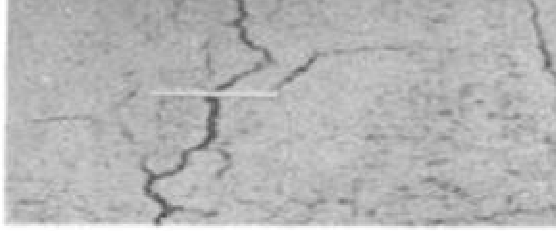
Kerusakan ini dapat terjadi pada lapisan tambahan (*overlay*), dapat berbentuk memanjang (*longitudinal cracks*), diagonal (*diagonal cracks*) yang menggambarkan pola retakan perkerasan dibawahnya. Retak ini dapat terjadi bila retak pada perkerasan lama tidak diperbaiki secara benar sebelum pekerjaan pelapisan ulang (*overlay*).



Gambar 2. 5 Retak refleksi

6. Retak memanjang/melintang

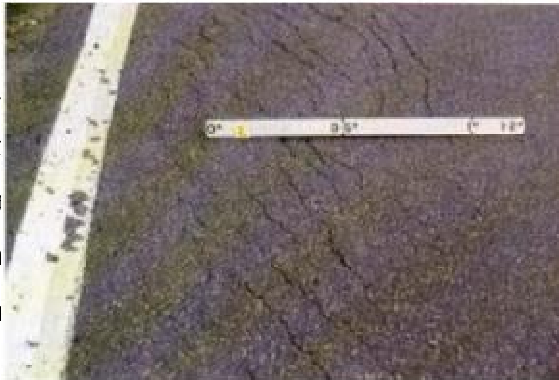
Jenis kerusakan ini terdiri dari macam kerusakan sesuai dengan namanya, yaitu retak memanjang dan melintang pada perkerasan. Retak ini terjadi berjajar yang terdiri dari beberapa celah. Adapun penyebab kerusakan ini yaitu perambatan dari retak penyusutan lapisan perkerasan dibawahnya, serta lemahnya sambungan perkerasan.



Gambar 2. 6 Retak memanjang

7. Retak selip

Kerusakan *crescent cracks* seperti jejak r bersama dengan yaitu ikatan an disebabkan ku



*shear cracks*, atau sabit atau berbentuk lang-kadang terjadi kkinan penyebabnya ya taidak baik yang

Gambar 2. 7 Retak selip

2.5.2.2 Distorsi (*distortion*)

Distorsi atau perubahan bentuk dapat terjadi karena lemahnya tanah dasar, kurangnya pemadatan pada lapis pondasi, sehingga terjadi tambahan pemadatan akibat beban lalu lintas. Distorsi dapat dibedakan atas :

1. Alur(*ruts*), yang terjadi pada lintasan roda sejajar dengan as jalan. Alur dapat merupakan tempat menggenangnya air hujan yang jatuh diatas permukaan jalan, mengurangi tingkat kenyamanan, dan akhirnya dapat timbul retak-retak. Terjadinya alur disebabkan oleh lapis perkerasan yang kurang padat,

perbaikan dapat dilakukan dengan memberi lapisan tambahan dari lapis permukaan yang sesuai.



Gambar 2. 8 Alur

2. Keriting(*corrugation*), alur yang terjadi melintang jalan. Penyebab kerusakan ini adalah rendahnya stabilitas campuran yang berasal dari terlalu tingginya kadar aspal, terlalu banyak mempergunakan agregat halus, agregat berbentuk bulat dan berpermukaan penetrasi tinggi.



Gambar 2. 9 Keriting

3. Sungkur(*shoving*), deformasi plastis yang terjadi setempat, ditempat kendaraan sering berhenti, kelaindaian curam, tikungan tajam.



Gambar 2. 10 Sungkur



4. Amblas, terjadi setempat dengan atau tanpa retak. Amblas dapat terdeteksi dengan adanya air yang tergenang ini dapat meresap ke dalam lapisan perkerasan yang akhirnya menimbulkan lubang. Penyebab amblas adalah beban kendaraan yang melebihi apa yang direncanakan pelaksanaan yang kurang baik atau penurunan bagian perkerasan.



Gambar 2. 11 Amblas

5. Jembul (*upheaval*), terjadi setempat dengan atau tanpa retak. Hal ini terjadi akibat adanya pengembangan tanah dasar pada tanah dasar ekspansif.



Gambar 2. 12 Jembul

#### 2.5.2.3 Cacat permukaan (*disintegration*)

Yang mengarah kepada kerusakan secara kimiawi dan mekanis lapisan perkerasan. Yang termasuk dalam cacat permukaan ini adalah :

1. Lubang (*potholes*), berupa mangkuk, ukuran bervariasi dari kecil sampai besar. Lubang-lubang ini menampung dan meresapkan air ke dalam lapisan permukaan yang menyebabkan semakin parah kerusakan jalan. Penyebabnya yaitu campuran material yang kurang baik, lapisan permukaan tipis dan sistem drainase jelek.



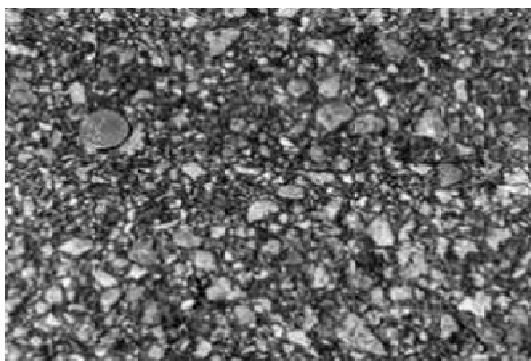
Gambar 2. 13 Lubang

2. Pelepasan butir (*ravelling*), dapat terjadi secara meluas dan mempunyai efek serta disebabkan oleh hal yang sama dengan lubang. Dapat diperbaiki dengan memerikan lapisan tambahan diatas lapisan yang mengalami pelepasan butir setelah lapisan tersebut dibersihkan dan dikeringkan.



Gambar 2. 14 Pelepasan Butir

3. Pengelupasan lapisan permukaan (*stripping*), dapat disebabkan oleh kurangnya ikatan antara lapis permukaan dan lapis dibawahnya. Dapat diperbaiki dengan cara digaruk, diratakan, dan dipadatkan. Setelah itu dilapisi dengan buras.



Gambar 2. 15 Pengelupasan lapisan

#### 2.5.2.4 Pengausan (*polished aggregate*)

Pengausan (*polished aggregate*) permukaan jalan menjadi licin, sehingga membahayakan kendaraan. Pengausan terjadi karena agregat berasal dari material yang tidak tahan aus terhadap roda kendaraan, atau agregat yang dipergunakan berbentuk bulat dan licin, tidak berbentuk cubical.



Gambar 2. 16 Pengausan

#### 2.5.2.5 Kegemukan (*bleeding or flushing*)

Permukaan menjadi licin, pada temperatur tinggi, aspal menjadi lunak dan akan terjadi jejak roda. Kegemukan (*bleeding*) dapat disebabkan pemakaian kadar aspal yang tinggi pada campuran aspal, pemakaian terlalu banyak aspal pada pekerjaan prime coat atau tack coat. Dapat diatasi dengan menaburkan agregat panas dan kemudian dipadatkan, atau lapis aspal diangkat dan kemudian diberi lapisan penutup.



Gambar 2. 17 Kegemukan

## 2.6 Karakteristik Air Hujan

Karakteristik air hujan meliputi tebal hujan, intensitas dan durasi hujan. Sebagaimana diketahui hujan yang jatuh tidak semuanya akan menjadi limbah

pasan. Sebagian air hujan akan mengalami infiltrasi kedalam tanah, sebagian terintersepsi oleh tanaman dan evapotranspirasi ke udara.

### 2.6.1 Sifat kimia air hujan

Air hujan memiliki kandungan zat yang termasuk kedalam zat yang bersifat kimiawi. Beberapa kandungan zat atau bahan kimia yang terdapat pada air hujan antara lain sebagai berikut :

a. Uap air (H<sub>2</sub>O)

Air hujan memiliki kandungan utama yaitu uap air atau H<sub>2</sub>O. kandungan uap air ini merupakan yang paling dominan dengan persentase 99,9% dan sisanya tergantung pada atmosfer yang dilaluinya.

b. Asam nitrat

Kandungan zat kimia yang terdapat pada air hujan adalah asam nitrat.

c. Karbon ( *silika* dan *fly ash* dalam bentuk abu ringan)

Dalam air hujan juga mengandung zat karbon, zat karbon yang ada pada air hujan berupa *silika* dan juga *fly ash*.

d. Asam sulfat

Kandungan zat kimia yang lainnya pada air hujan adalah asam sulfat.

e. Garam

Garam juga terdapat pada zat kimia air hujan. Air hujan yang mengandung banyak kandungan garam adalah hujan yang terjadi didaerah pantai.

### 2.6.2 Pengaruh kehadiran pada perkerasan jalan

a. Pengaruh air terhadap aspal

Menurut Whiteoak (1991) dalam Rano (2005), aspal merupakan senyawa Hydrogen (H) dan Carbon (C) yang terdiri dari parafins, naphtalene dan aromatics. Pada dasarnya aspal dan air tidak tercampur bila film (selimut) aspal masih berfungsi dengan baik. Film aspal akan rusak akibat terjadinya oksidasi. Peristiwa oksidasi terjadi akibat O<sub>2</sub> yang mengikat senyawa H<sub>2</sub> dari aspal menjadi H<sub>2</sub>O. akibat oksidasi terbentuk lapisan tipis yang melindungi aspal, tetapi lapisan tipis ini mudah rusak terhadap pembebanan yang ada. Sehingga membuka kesempatan oksidasi bagi lapisan dibawahnya.

b. Pengaruh air terhadap agregat

Menurut Whiteoak (1991) dalam Rano (2005), secara umum kehadiran air pada agregat memang tidak mempengaruhi agregat secara fisik, namun kehadiran air pada agregat tersebut akan mempengaruhi daya lekat antara aspal dengan agregat. Hal tersebut disebabkan afinitas (daya tarik/keterikatan) air terhadap agregat lebih besar dibandingkan aspal terhadap agregat.

c. Pengaruh air terhadap aspal beton

Menurut Whiteoak (1991) dalam Rano (2005), pada sistem agregat dan aspal kegagalan dapat dikarenakan permasalahan kohesi dan adhesi. Kegagalan karena kehadiran air terhadap aspal beton hampir pasti disebabkan hilangnya adhesi dan kohesi dari aspal dan agregat. Permasalahan adhesi dengan adanya air meningkat melalui 2 cara yaitu, karena agregat dalam keadaan sebelum pencampuran dan karena pengaruh air hujan pada material setelah dihamparkan.

**2.7 Penilaian Kondisi Kerusakan Jalan Raya**

Direktorat penyelidikan masalah tanah dan jalan (1979), sekarang puslitbang jalan, telah mengembangkan metode penilaian kondisi permukaan jalan yang diperkenalkan didasarkan pada jenis dan besarnya kerusakan serta kenyamanan berlalu lintas. Jenis kerusakan yang ditinjau adalah retak, lepas, lubang, alur, gelombang, amblas dan belah. Besarnya kerusakan merupakan persentase luar permukaan jalan yang rusak terhadap luas keseluruhan jalan yang ditinjau.

**2.7.1 Nilai Persentase Kerusakan (Np)**

Besarnya nilai persentase kerusakan diperoleh dari persentase luas permukaan yang rusak terhadap luas keseluruhan jalan yang ditinjau. Adapun rumus yang digunakan untuk menentukan nilai persentase kerusakan (Np) adalah sebagai berikut :

$$N_p = \frac{\text{Luas permukaan yang rusak}}{\text{Luas keseluruhan jalan}} \times 100 \%$$

Tabel 2. 2 Nilai Persentase Kerusakan (Np)

Persentase	Kategori	Nilai
< 5 %	Sedikit sekali	2
5 % - 20 %	Sedikit	3
20 % - 40 %	Sedang	5
> 40 %	Banyak	7

Sumber : Dinas Bina Marga

### 2.7.2 Nilai Bobot Kerusakan (Nj)

Besarnya nilai bobot kerusakan diperoleh dari jenis kerusakan pada permukaan jalan yang dilalui. Penilaiannya adalah :

Konstruksi beton tanpa kerusakan	= 2
Konstruksi penetrasi tanpa kerusakan	= 3
Tambalan	= 4
Retak	= 5
Lepas	= 5,5
Lubang	= 6
Alur	= 6
Gelombang	= 6,6
Amblas	= 7
Belahan	= 7

### 2.7.3 Nilai Jumlah Kerusakan (Nq)

$$Nq = Np \times Nj$$

Keterangan :

Np = Persentase Kerusakan

Nj = Bobot Kerusakan

Besarnya nilai kerusakan diperoleh dari perkalian nilai persentase kerusakan dengan nilai bobot kerusakan tercantum pada tabel dibawah ini (Tabel 2.3 ).

Tabel 2. 3 Nilai Jumlah Kerusakan (Nq)

No	Jenis Kerusakan	Persentase luar area kerusakan			
		$\leq 5 \%$	5 % - 20 %	20% - 40%	$\geq 40 \%$
		Sedikit sekali	Sedikit	Sedang	Banyak
1.	Aspal Beton	4	-	-	-
2.	Penetrasi	6	-	-	-
3.	Tambalan	8	12	20	28
4.	Retak	10	15	25	35
5.	Lepas	11	16,5	27,5	38,5
6.	Lubang	12	18	30	42
7.	Alur	12	18	30	42
8.	Gelombang	13	19,5	32,5	45,5
9.	Amblas	17	21	35	49
10.	Belahan	14	21	35	49

Sumber : Dinas Bina Marga

#### 2.7.4 Nilai Kerusakan Jalan (Nr)

Nilai kerusakan jalan merupakan jumlah dari total dari setiap nilai jumlah kerusakan pada suatu ruas jalan.

### 2.8 Kategori Curah Hujan

#### 2.8.1 Pengertian Curah Hujan

Curah hujan merupakan jumlah air yang jatuh dipermukaan tanah dasar selama periode tertentu yang diukur dengan satuan tinggi milimeter diatas permukaan horizontal. Dalam penjelasan lain curah hujan yang terkumpul dalam tempat yang datar, tidak menguap, tidak meresap, dan tidak mengalir. Indonesia merupakan negara yang memiliki angka curah hujan bervariasi dikarenakan daerahnya yang berbeda-beda. Curah hujan 1 (satu) milimeter artinya dalam luasan satu meter persegi pada tempat datar tertampung air setinggi satu milimeter atau tertampung air setinggi satu liter (Triatmodjo, 2008)

## 2.8.2 Klasifikasi data curah hujan

Menurut (Soewarno, 1991) dalam bukunya Hidrologi Jilid Kesatu, data hujan yang diperlukan untuk melakukan analisis disarankan minimal 30 tahun data tuntut waktu. Hal ini juga merupakan acuan yang dikeluarkan oleh BMKG ( Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika ) yang menyebutkan data curah hujan bulanan merupakan nilai curah hujan rata-rata selama rentang waktu minimal 20 tahun. Adapun curah hujan ini terbagi menjadi 4 kategori yaitu :

Kategori rendah ( 0 – 100 ) mm

Kategori sedang ( 100 – 300 ) mm

Kategori tinggi ( 300 – 500 ) mm

Kategori sangat tinggi ( >500 ) mm

## 2.9 Sistem Drainase Jalan Raya

### 2.9.1 Drainase jalan raya

Drainase jalan raya dibedakan untuk perkotaan dan luar kota. Umumnya diperkotaan dan luar perkotaan, drainase jalan raya selalu mempergunakan drainase muka tanah (*surface drainage*). Diperkotaan saluran muka tanah selalu ditutup sebagai bahu jalan atau trotoar. Walaupun juga sebagaimana diluar perkotaan, ada juga saluran drainase muka tanah tidak tertutup (terbuka lebar), dengan sisi atas saluran rata dengan muka jalan sehingga air dapat masuk dengan bebas. Drainase jalan raya diperkotaan elevasi sisi atas selalu lebih tinggi dari sisi atas muka jalan. Air masuk kesaluran melalui inflet. Inlet yang ada dapat berupa inlet tegak lurus ataupun horizontal. Untuk jalan raya yang lurus, kemungkinan letak saluran pada sisi kiri dan sisi kanan jalan. Jika jalan ke arah lebar miring ke arah tepi, maka saluran akan terdapat pada sisi tepi jalan atau pada bahu jalan. Sedangkan jika kemiringan arah lebar jalan kearah median jalan maka saluran akan terdapat pada median jalan tersebut. Jika jalan tidak lurus, menikung, maka kemiringan jalan satu arah tidak dua arah seperti jalan yang lurus.

Kemiringan satu arah pada jalan menikung ini menyebabkan saluran hanya pada satu sisi yang rendah. Untuk menyalurkan air pada saluran ini pada jarak tertentu direncanakan adanya pipa nol yang diposisikan dibawah badan jalan untuk mengalirkan air dari saluran.



## 2.9.2 Peranan drainase jalan

Drainase merupakan salah satu fasilitas dasar yang dirancang sebagai sistem guna memenuhi kebutuhan masyarakat dan merupakan komponen penting dalam perencanaan kota (perencanaan infrastruktur khususnya). Drainase secara umum didefinisikan sebagai ilmu pengetahuan yang mempelajari usaha untuk mengalirkan air yang berlebihan kedalam suatu konteks pemanfaatan tertentu. Berdasarkan fungsi pada jalan raya, drainase terbagi atas 2 klasifikasi yaitu :

- a. Drainase permukaan, berfungsi mengendalikan limpasan air ke permukaan jalan dan dari daerah sekitarnya agar tidak merusak konstruksi jalan. Adapun fungsi lain drainase permukaan yaitu, membawa air dari permukaan ke pembuangan air, menampung air tanah (dari subdrain) dan air permukaan yang melimpas menuju jalan, serta membawa air menyebrang jalan melalui gorong-gorong dan bangunan lainnya secara terkendali.
- b. Drainase bawah permukaan (subdrain), berfungsi menurunkan muka air tanah dan mencegah serta membuang infiltrasi daerah sekitar jalan dan permukaan jalan atau air yang naik dari subgrade jalan. Adapun fungsi lainnya yaitu mencegah air dari daerah sekitar agar tidak merembes kedalam urugan tanah.

### 2.7.2.1 Keterkaitan drainase dengan kerusakan jalan

Drainase jalan raya adalah pengeringan atau pengendalian air dipermukaan jalan yang bertujuan untuk menghindari kerusakan pada badan jalan dan menghindari kerusakan pada badan jalan dan menghindari kecelakaan lalu lintas (Wasli, 2008). Kualitas drainase jalan berpengaruh terhadap perkerasan jalan. Sistem drainase yang buruk adalah salah satu penyebab terjadinya banjir sampai ke badan jalan yang mengakibatkan kerusakan pada perkerasan jalan. Pengaruh air terhadap perkerasan jalan antara lain :

1. Air menurunkan kekuatan material butiran lepas dan tanah subgrade.
2. Air menyebabkan penyedotan (*pumping*) pada perkerasan beton yang dapat menyebabkan keretakan dan kerusakan bahu jalan.
3. Kontak dengan air yang terus menerus dapat menyebabkan penelanjangan campuran aspal dan daya tahan kerusakan beton.
4. Air menyebabkan perbedaan peranan pada tanah yang bergelombang.

Tabel 2. 4 Kriteria kondisi Drainase

Kondisi drainase baik	Aliran air pada drainase tersebut tidak tersumbat. Tidak terdapat banyak sampah terutama sampah yang dihasilkan oleh manusia dan drainase dapat mengalirkan air sebagaimana mestinya.
Kondisi drainase sedang	Terdapat banyak sampah yang mengisi saluran drainase tetapi aliran air masih dapat mengalir.
Kondisi drainase buruk	Apabila aliran air pada sistem saluran drainase tidak mengalir dan terdapat banyak sampah sehingga aliran terganggu dan tidak dapat berfungsi sebagaimana mestinya.
Kondisi tidak ada drainase	Dimana ruas tujuan tidak memiliki saluran drainase, aspek ini ditinjau untuk melihat seberapa besar faktor ada atau tidaknya drainase terhadap kerusakan jalan yang terjadi.

Sumber : Shanin (1994)

#### 2.7.2.2 Pemeliharaan Drainase

Apabila pembangunan prasarana dan sarana drainase telah selesai dibangun, maka langkah selanjutnya agar sarana dan prasarana drainase berfungsi sesuai dengan rencana semula diperlukan pemeliharaan. Ada beberapa pemeliharaan antara lain :

1. Pemeliharaan rutin (*routine maintenance*)

Pemeliharaan rutin adalah pemeliharaan yang dilakukan berulang-ulang pada waktu tertentu, misalnya setiap hari, minggu, bulan dan tahun. Masyarakat dapat dilibatkan dalam kegiatan tersebut.

2. Pemeliharaan berkala (*special maintenance*)

Pemeliharaan berkala adalah pekerjaan pemeliharaan yang selalu dilakukan menurut tenggang waktu tertentu, misalnya setiap hari, minggu, bulan, dan tahun.

3. Pemeliharaan khusus

Pemeliharaan khusus adalah pemeliharaan yang dapat dilakukan apabila prasarana dan sarana mengalami kerusakan yang sifatnya mendadak.

#### 4. Rehabilitasi (*rehabilitation*)

Rehabilitasi adalah pemeliharaan khusus yang dapat dilakukan apabila prasarana dan sarana mengalami kerusakan yang sifatnya mendadak atau mengalami kerusakan yang menyebabkan drainase tidak atau kurang berfungsi.

### **2.10 Penggolongan Kendaraan**

Menurut Saodang, 2005 . kendaraan secara nyata dilapangan mempunyai beban total yang berbeda, tergantung pada berat sendiri kendaraan dan muatan yang diangkutnya. Beban ini didistribusikan ke perkerasan jalan melalui sumbu kendaraan, selanjutnya roda kendaraan baru ke perkerasan jalan. Makin berat muatan sumbu tidak melampaui muatan sumbu yang disyaratkan. Pembebanan setiap sumbu ditentukan oleh muatan dan konfigurasi sumbu kendaraan.

#### **2.10.1 Beban Lalu Lintas**

Dengan mengetahui secara tepat tingkat kemampuan suatu jalan dalam menerima beban suatu lalu lintas, maka tebal lapisan perkerasan tersebut akan sesuai dengan yang direncanakan. Beban bertulang atau repetition road merupakan beban yang diterima dari roda-roda kendaraan yang melintasi jalan raya secara dinamis selama umur rencana. Besar beban yang diterima bergantung dari berat kendaraan, konfigurasi sumbu. Bidang kontak antara roda dan kendaraan serta kecepatan dari kendaraan itu sendiri. Hal ini akan memberi suatu nilai kerusakan pada perkerasan akibat muatan sumbu roda yang melintasi setiap kali pada ruas jalan. Berat kendaraan dipengaruhi oleh faktor-faktor berikut :

##### 1. Fungsi jalan

Kendaraan berat yang memakai jalan arteri umumnya muatan yang lebih berat dibandingkan dengan jalan pada medan datar.

##### 2. Keadaan medan

Jalan yang mendaki mengakibatkan truk tidak mungkin memuat beban yang lebih berat dibandingkan dengan jalan pada medan datar

##### 3. Aktivitas ekonomi di daerah yang bersangkutan

Jenis beban yang diangkut oleh kendaraan berat sangat tergantung dari jenis kegiatan yang ada di daerah tersebut, truk di daerah industri mengangkat beban yang berbeda jenis dan beratnya dengan daerah perkebunan..

#### 4. Perkembangan daerah

Bahan yang diangkut kendaraan dapat berkembang sesuai dengan perkembangan daerah disekitar lokasi jalan

### 2.10.2 Muatan Sumbu Terberat

Muatan sumbu terberat adalah jumlah tekanan roda dari suatu sumbu kendaraan terhadap jalan. Beban tersebut selanjutnya didistribusikan ke pondasi jalan, apabila daya dukung jalan tidak mampu menahan muatan sumbu maka jalan akan rusak. Oleh karena itu ditetapkanlah Muatan Sumbu Terberat (MST) yang bisa melalui suatu kelas jalan tertentu.

Tabel 2. 5 Klasifikasi Menurut Kelas Jalan

Fungsi	Kelas	Muatan Sumbu Terberat MST (ton)
Arteri	I	>10
	II III	10
	A	8
Kolektor	III A	8
	III B	8
	III C	8

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

Berikut adalah beberapa penggolongan kelas jalan menurut beberapa instansi terkait :

Tabel 2. 6 Penggolongan kendaraan berdasarkan MKJI

No	Type Kendaraan	Golongan
1	Sepeda Motor	1
2	Sedan, jeep	2
3	Pick up	3
4	Truk 2 as (L), micro truk, mobil hantaran	4
5	Bus kecil	5a

6	Bus besar	5b
7	Truk 2 as	6
8	Truk 3 as	7a
9	Truk 4 as, truk gandengan	7b
10	Truk S, trailer	7c

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Tabel 2. 7 Penggolongan kendaraan berdasarkan Pd. T-19-2004-B

No	Jenis Kendaraan	Golongan
1	Sedan, jeep	2
2	Opelet, Pick-up	3
3	Pick-up, micro truk, mobil hantaran	4
4	Bus kecil	5a
5	Bus besar	5b
6	Truk ringan 2 sumbu	6a
7	Truk sedang 2 sumbu	6b
8	Truk 3 sumbu	7a
9	Truk gandengan	7b
10	Truk semi trailer	7c

Sumber : Penggolongan kendaraan berdasarkan Pd. T-19-2004-B

Tabel 2. 8 Penggolongan kendaraan berat berdasarkan Perhubungan Darat (2008)

No	Type kendaraan & Golongan	Golongan
1	Mobil barang ringan	1.1
2	Truk 2 as	1.2
3	Truk 3 as	11.2
4	Truk 3 as	1.22
5	Truk 4 as	1.1.22
6	Truk 4 as	1.22
7	Truk 4 as	1.2.22
8	Truk 4 as	1.2+22
9	Truk 5 as	1.2+2.2
10	Truk 5 as	1.1.222
11	Truk 6 as	1.22+22

Sumber : Penggolongan kendaraan berdasar Perhubungan Darat No. SE.02/AJ.108/DRJD/2008

## 2.11 Metode Survey

### 2.11.1 Skala Likert

Skala Likert merupakan skala untuk mengukur persepsi, sikap atau pendapat seseorang/kelompok terhadap suatu peristiwa/fenomena sosial, sesuai dengan definisi operasional yang telah dilakukan peneliti. Adapun Cara mengukur aspek responden yang memberikan jawaban berdasarkan hasil penilaiannya yaitu :

1. Jawaban “Sangat Baik (A)” Skor = 5
2. Jawaban “Baik (B)” Skor = 4
3. Jawaban “Netral (C)” Skor = 3
4. Jawaban “Buruk (D)” Skor = 2
5. Jawaban “Sangat Buruk (E)” = 1

Rumus Perhitungan :  $T \times P_n$

T = Total Responden

$P_n$  = Pilihan angka skor Likert

Langkah selanjutnya adalah mendapatkan hasil interpretasi. Penilaiannya dengan rumus berikut :

$Y$  = Skor tertinggi likert x jumlah responden

$X$  = Skor terendah likert x jumlah responden

Berdasarkan total skor, maka perhitungan Index menjadi

Rumus Index % =  $\text{Total Skor} / Y \times 100$

Sebelum memasukkan pada rumus, perlu diketahui terlebih dahulu interval dan interpretasi persen untuk mengetahui penilaian menggunakan metode interval skor persen (I), dengan cara :

$I = 100 / \text{Total Skor (Likert)}$

Maka  $I = 100 / 5 = 20$

Hasil  $I = 20$ , merupakan interval jarak 0 % sampai 100 %

Berikut hasil kriteria interpretasi skor berdasarkan interval yang sudah dicari tersebut, yaitu :

0% - 19,99% : Sangat (tidak setuju, kurang/buruk sekali)

20% - 39,99% : Tidak Setuju/Buruk

40% - 59,99% : Cukup/Netral

60% - 79,99 % : Setuju/Baik/Suka

80% - 100% Sangat (Setuju/Baik/Suka)

Maka Penyelesaian akhirnya menjadi  $\text{Total Skot} / Y \times 100 = \text{Hasil} ( \%)$

Responden berdasarkan kategori

## 2.12 Penelitian yang Pernah Dilakukan

Dalam penelitian ini, selain menggunakan buku sebagai referensi namun juga penelitian sebelumnya yang pernah dilakukan dilokasi-lokasi yang berbeda. Penelitian Syarif (2001) yang berjudul “*Evaluasi Tingkat Kerusakan Perkerasan Lentur Pada Ruas Jalan K.H. Ahmad Dahlan, Daerah Istimewa Yogyakarta*” mengambil data dari lapangan berupa sampel dengan menggunakan alat *core drill* dan *test pit*, menyimpulkan pengujian sampel dilaboratorium dan menghasilkan kelebihan kadar aspal dan spesifikasinya sebesar 6,5% menjadi 8,14% gradasi agregat pada lapis *ATBL* berdasarkan hasil analisa saringan masih memenuhi spesifikasi, terjadi degradasi agregat pada lapis perkerasan, nilai kepadatannya naik dari spesifikasinya 2,341 menjadi 2,365.

Penelitian Abrar (2010) berjudul “*Faktor-Faktor Penyebab Kerusakan Pada Perkerasan Di Jalan Kaliurang Km.10 hingga Km.12,5 Kabupaten Sleman*” penelitian yang dilakukan dengan cara pengujian material lapis *Wearing Course* di laboratorium yang diambil dilapangan menggunakan alat *core drill* sebanyak empat titik kerusakan jalan pada masing-masing dua titik lajur kiri dan dua titik pada lajur kanan. Pengumpulan data sekunder yang bernama *Job Mix Formula (JMF)* yang didapatkan dari Bina Marga Provinsi D.I Yogyakarta serta teori-teori lain yang berasal dari buku-buku dan internet.

Penelitian oleh Amalia (2010) berjudul “*Evaluasi kerusakan Perkerasan Lentur Pada Ruas Jalan Angkutan Barang Galian Golongan C di Kabupaten Klaten*” berdasarkan perhitungan nilai *PCI* jalan Surowono – Jatirajeng termasuk dalam kategori buruk dengan nilai *PCI* sebesar 26, dan diperlukan *overlay* setebal 13 cm, dan untuk jalan Ngimbaran – Kanyumas dalam kategori sedang nilai *PCI* sebesar 49, dan dibutuhkan *overlay* setebal 28 cm.

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini dilakukan atas dasar untuk mencapai sasaran maupun tujuan yang diinginkan. Adapun tujuan untuk penelitian ini untuk mendapatkan data-data pokok baik data primer maupun data sekunder, yang selanjutnya akan digunakan dalam pengolahan dan juga analisa data dalam rangka mendapatkan hasil sesuai dengan tujuan yang diharapkan, yaitu mengidentifikasi dan juga menganalisa kontribusi faktor-faktor pengaruh terhadap kerusakan jalan raya.

#### **3.2 Bagan Alur Penelitian**

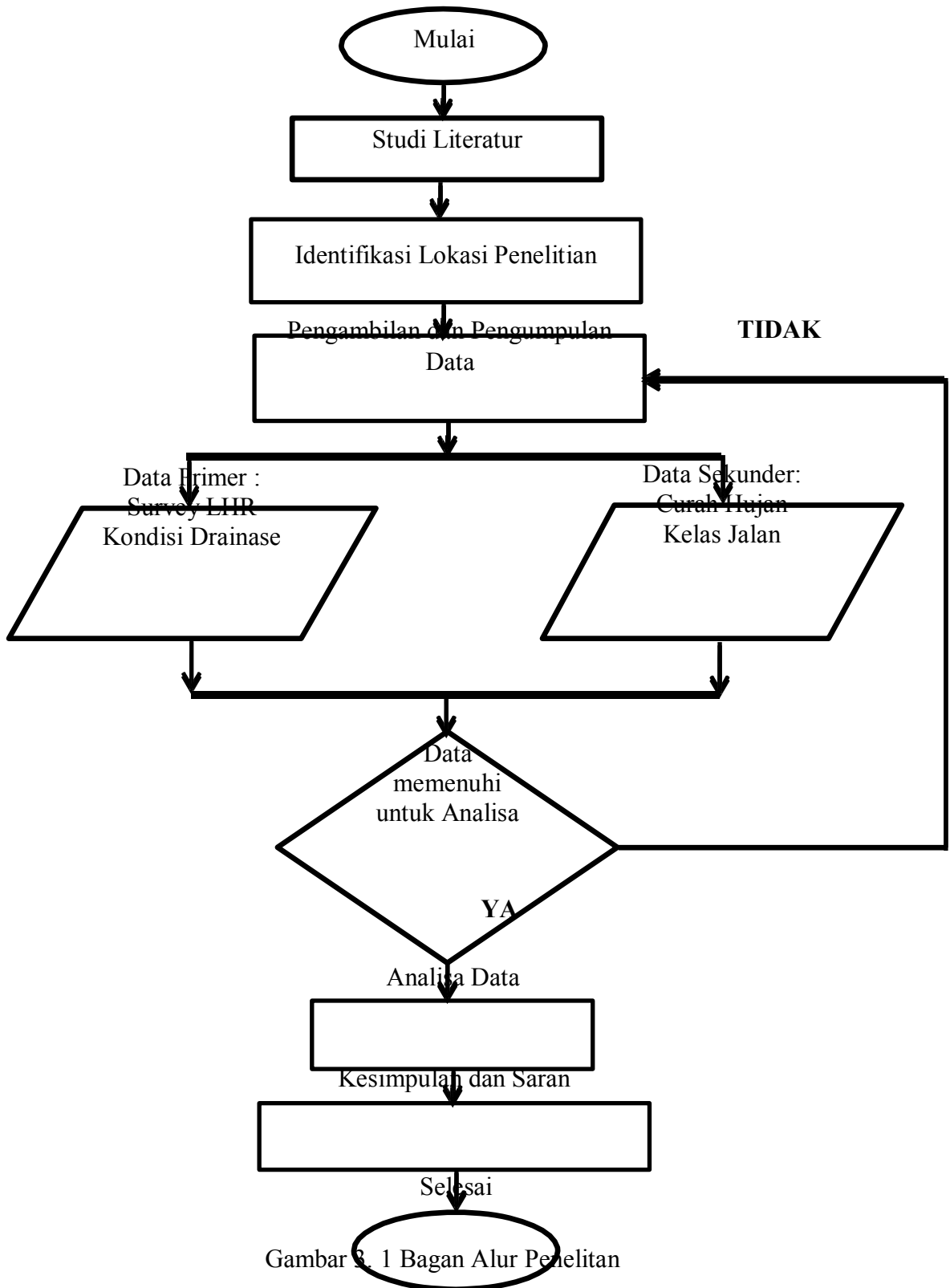
Berdasarkan studi pustaka yang dibahas sebelumnya, untuk mempermudah dalam pembahasan dan analisa maka perlu dibuat suatu diagram alur atau flow chart.

Diagram ini merupakan tahap-tahap dalam penelitian yang akan dilakukan dalam rangka menyelesaikan penelitian ini. Dengan demikian, penelitian ini dapat diselesaikan dengan sistematis dan mendapatkan hasil yang valid serta sesuai dengan tujuan yang diharapkan.

Berikut merupakan diagram alur penelitian (flowchart) yang menjadi acuan dalam penelitian dan penulisan hasil :



### Diagram Alur Penelitian (Flowchart)



### **3.2.1 Pengklasifikasian data**

Tahapan pertama dalam penelitian ini adalah mengklasifikasi data. Pengklasifikasian data ini dilakukan dengan tujuan memudahkan dalam pengolahan data nantinya. Seperti yang telah dipaparkan pada bab sebelumnya, variable yang akan digunakan pada penelitian ini adalah curah hujan, persentase kendaraan berat dan juga sistem drainase. Data dibagi menjadi 2 bagian yaitu data primer dan data sekunder. Data primer berupa data observasi langsung (survey) sedangkan data sekunder berupa data yang didapat dari sumber atau instansi terkait.

#### **3.2.1.2 Data Primer**

##### **1. Sistem drainase jalan**

Air hujan yang merupakan musuh utama perkerasan jalan khususnya perkerasan jalan lentur. Oleh karena itu, dibutuhkan sistem drainase yang baik sebagai upaya penanggulangan konflik yang terjadi antara dua komponen tersebut. Jika sistem aliran drainase buruk, maka air hujan yang jatuh pada lapisan perkerasan lentur akan menggenang ataupun mengumpul dibagian tengah maupun bagian tepi badan jalan. Dengan demikian, air tersebut akan meresap masuk kedalam lapisan aspal dan akan merusak struktur perkerasan jalan.

Pada penelitian ini, sistem drainase akan dibedakan menjadi 2 kategori, yaitu :

Drainase baik

Drainase buruk

##### **2. Persentase kendaraan berat**

Tingkat kerusakan jalan juga dipengaruhi oleh jumlah kendaraan berat yang melintas pada ruas jalan tersebut. Oleh karena itu, pada pemilihan lokasi survey ini juga berdasarkan pada persentase kendaraan berat itu sendiri. Persentase kendaraan berat tersebut juga dibedakan menjadi 2 kategori, yaitu :

Persentase kendaraan berat tinggi

Persentase kendaraan berat rendah

### 3.2.1.1 Data Sekunder

#### 1. Curah Hujan

Setiap kawasan atau wilayah memiliki tingkat curah hujan yang berbeda beda. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu parameter untuk memudahkan dalam pengolahan data nantinya. Dengan demikian, pengklasifikasian data curah hujan pun dibutuhkan. Pada hal ini, data curah hujan diklasifikasikan menjadi Empat kategori, yaitu :

Curah hujan sangat tinggi

Curah hujan tinggi

Curah hujan sedang, dan

Curah hujan rendah

### 3.2.2 Metode pengumpulan data

Pengumpulan data ini erat kaitannya dengan metode survey yang akan dilakukan pada penelitian ini. Pemilihan metode survey sangat penting dalam usaha mencapai efisiensi dari keseluruhan survey. Metode yang dipilih ini harus memenuhi tujuan penelitian dan memperhitungkan ketersediaan sumber daya yang ada. Isi penelitian juga dibatasi pada data-data pokok yang diperlukan untuk analisa selanjutnya dalam penelitian

#### 1. Curah hujan

Data curah hujan merupakan data sekunder yang nantinya akan meminta bantuan kepada instansi terkait mengenai data tersebut. Dalam hal ini instansi terkait tersebut adalah Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG).

Pengumpulan data curah hujan ini dilakukan dalam rangka menentukan kawasan dengan kategori curah hujan tinggi, sedang dan juga rendah. Pada pengumpulan data tersebut diharapkan dapat memperoleh data curah hujan untuk rentang waktu 5 tahun, agar pengklasifikasian data tersebut dapat valid dan dapat mewakili tingkat curah hujan untuk beberapa tahun yang lalu ataupun untuk beberapa tahun yang akan datang.

Menurut pedoman penentuan tebal perkerasan lentur dengan metode analisa komponen yang dikeluarkan oleh Dirjen Bina Marga, kategori curah hujan dibagi menjadi 2, yaitu :

Curah hujan tinggi, > 600 mm / tahun

Curah hujan rendah, < 600 mm / tahun

## 2. Persentase kendaraan berat

Data persentase kendaraan berat merupakan data primer yakni dengan metode *traffic counting*. Metode ini dilakukan juga berdasarkan wawancara dengan 5-10 warga sekitar yang berdomisili diwilayah dengan ruas jalan yang rusak tersebut. Dalam hal ini, yang dikatakan sebagai kendaraan berat adalah sebagai berikut :

Bus

Truk 2as

Truk 3as

Truk 4as

Wawancara yang dilakukan terhadap warga sekitar dilakukan dalam rangka mendapatkan data mengenai jam-jam sibuk kendaraan berat yang melalui ruas jalan tersebut. Jumlah responden yang akan dimintai keterangan informasi berkisar antara 5-10 orang. Hal itulah yang akan menjadi dasar untuk dilakukannya *traffic counting* dengan tujuan yakni mendapatkan nilai persentase kendaraan berat.

Dengan demikian, untuk menghitung persentase kendaraan berat akan digunakan metode *traffic counting*. Digunakan metode tersebut karena penelitian ini yang erat kaitannya dengan perkerasan lentur jalan raya.

Parameter-parameter persentase kendaraan berat adalah sebagai berikut :

Persentase kendaraan berat tinggi

Ruas jalan dikatakan memiliki persentase kendaraan berat tinggi jika persentase kendaraan berat tersebut berada diatas 50 %

Persentase kendaraan berat rendah

Ruas jalan dikatakan memiliki persentase kendaraan berat rendah jika persentase kendaraan berat tersebut berada dibawah 50 %

## 3. Sistem Drainase

Pengumpulan data sistem drainase akan dilakukan dengan observasi langsung kelokasi penelitian. Akan tetapi, wawancara terhadap warga sekitar sangat dibutuhkan untuk memvalidasi data sistem drainase tersebut. Wawancara dengan warga sekitar bertujuan untuk mengidentifikasi kondisi sistem drainase untuk beberapa tahun yang lalu. Hal ini dikarenakan untuk mendapatkan data

yang valid, parameter sistem drainase yang dulu harus sama dengan parameter sistem drainase yang sekarang. Jika berdasarkan hasil wawancara kondisi sistem drainase untuk beberapa tahun yang lalu dengan kondisi sistem drainase sekarang berbeda, maka lokasi penelitian tersebut tidak dapat digunakan dan harus mencari lokasi penelitian yang lain.

Parameter-parameter untuk kondisi sistem drainase adalah sebagai berikut:

#### Sistem drainase baik

Suatu sistem drainase dikatakan baik jika pada saluran drainase tersebut relatif tidak banyak sampah yang dapat mengganggu kelancaran air. Disamping itu, volume air pada saluran drainase pun patut diperhitungkan. Untuk kategori baik, maka volume air pada musim non penghujan relatif tidak tinggi atau penuh. Jika saluran tersebut penuh, maka dapat disimpulkan bahwa aliran mengalir dengan baik.

#### Sistem drainase buruk

Suatu sistem drainase dikatakan buruk jika pada saluran tersebut relatif terdapat banyak sampah ataupun pendangkalan saluran yang dapat mengganggu aliran air pada saluran drainase. Disamping itu, volume air pada musim non penghujan pun relatif tinggi dan penuh.

#### 4. Nilai Persentase kerusakan

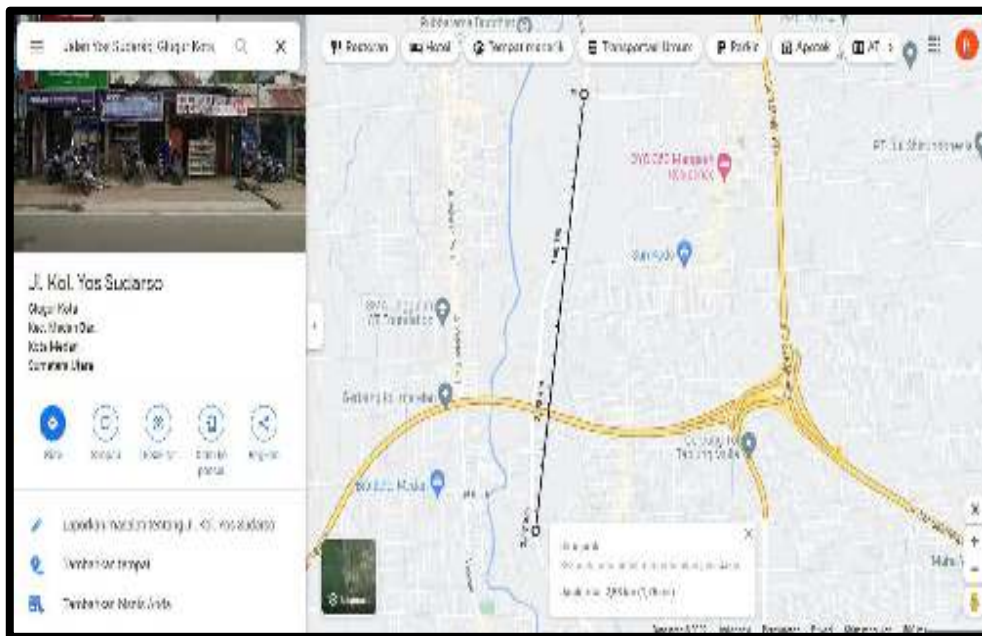
Besarnya nilai persentase kerusakan diperoleh dari persentase luas permukaan yang rusak terhadap luas keseluruhan jalan yang ditinjau. Adapun rumus yang digunakan untuk menentukan nilai persentase kerusakan ( $N_p$ ) adalah sebagai berikut :

$$N_p = \frac{\text{Luas permukaan yang rusak}}{\text{Luas keseluruhan jalan}} \times 100 \%$$

### 3.3 Identifikasi Lokasi Penelitian

Tahap selanjutnya yaitu mengidentifikasi lokasi penelitian tersebut berdasarkan data-data yang telah didapatkan observasi peneliti yang diperkuat survey 5-10 warga yang berdomisili dilokasi. Variasi lokasi penelitian berdasarkan kategori-kategori yang telah dipaparkan sebelumnya adalah sebagai berikut :

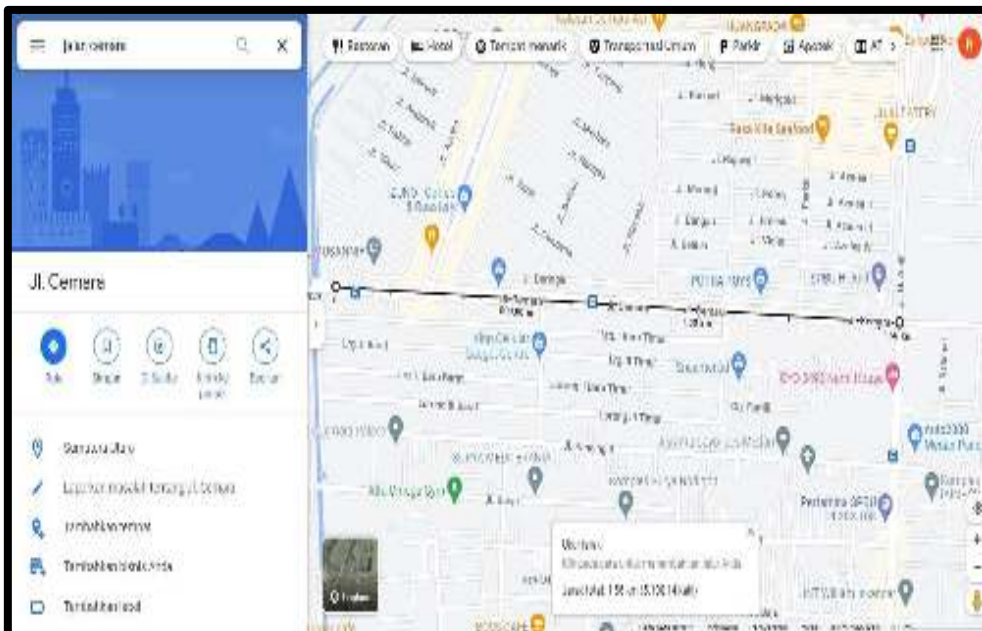
1. Persentase kendaraan berat tinggi dan sistem drainase baik  
(Lokasi yang mewakili kategori : Jl. Kol. Yos Sudarso)



Gambar 3. 2 Lokasi Jl. Kol. Yos Sudarso

(Sumber : Google Maps)

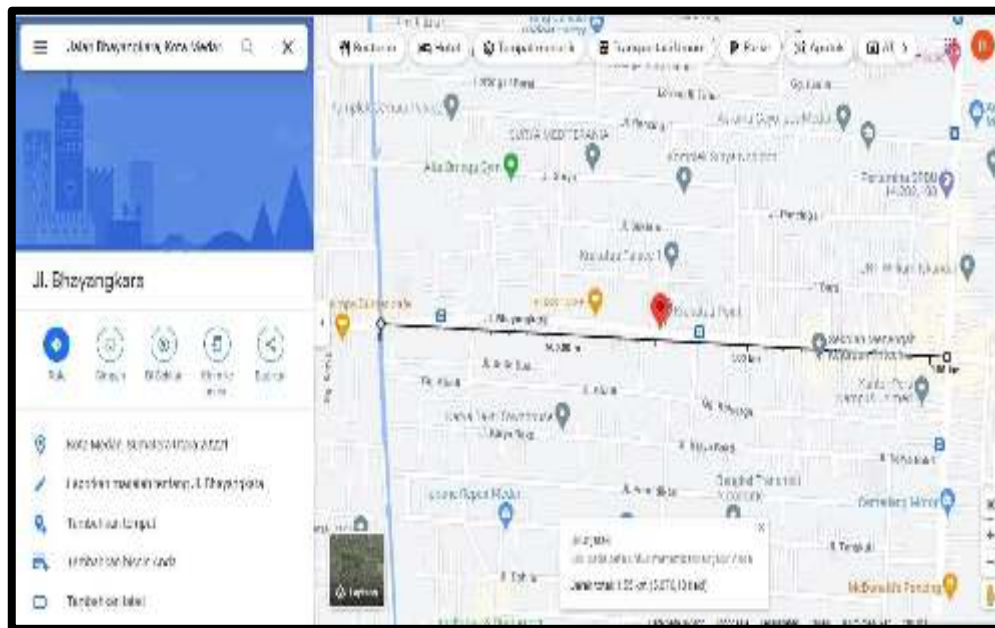
2. Persentase kendaraan berat tinggi dan sistem drainase buruk  
(Lokasi yang mewakili kategori : Jl. Cemara)



Gambar 3. 3 Lokasi Jl. Cemara

(Sumber : Google Maps)

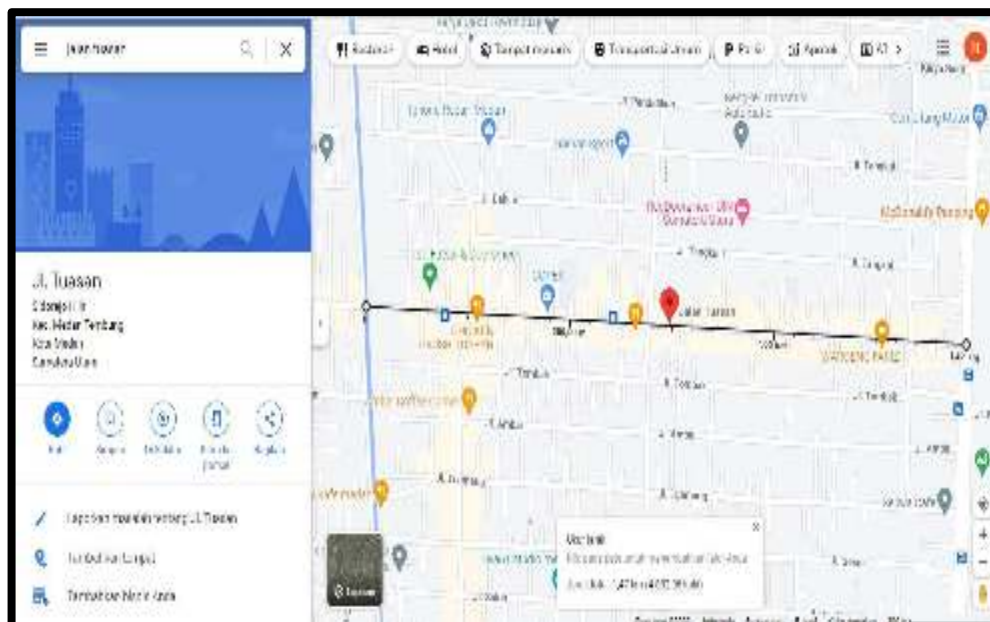
3. Persentase kendaraan berat rendah dan sistem drainase baik  
(Lokasi yang mewakili kategori : Jl. Bhayangkara)



Gambar 3. 4 Lokasi Jl. Bhayangkara

(Sumber : Google Maps)

4. Persentase kendaraan berat rendah dan sistem drainase buruk  
(Lokasi yang mewakili kategori : Jl.Tuasan)



Gambar 3. 5 Lokasi Jl. Tuasan

(Sumber : Google Maps)

Dengan demikian, data yang didapatkan harus sesuai dengan variasi lokasi penelitian seperti yang dipaparkan tersebut. Jika data yang didapatkan khususnya untuk persentase kendaraan berat dan juga sistem drainase telah sesuai dengan variasi kategori diatas, maka tahapan penelitian ini harus diulang kembali pada pengumpulan data. Pengulangan tersebut akan terus dilakukan hingga mendapatkan data yang sesuai dengan variasi kategori pada lokasi penelitian.

#### **3.4 Metode Pengolahan Data**

Pada Penelitian ini pengolahan data dilakukan dengan menghubungkan data yang telah didapat seperti data curah hujan, kondisi drainase dan persentase kendaraan berat. Data-data yang didapat akan diolah untuk melihat seberapa besar pengaruh terhadap kerusakan perkerasan lentur jalan raya.

#### **3.5 Metode Pembahasan dan Analisa**

Setelah tahapan pengolahan data selesai, maka akan dilanjutkan pada tahap berikutnya yaitu proses analisa hasil. Analisa hasil penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi persentase-persentase variabel-variabel penyebab kerusakan jalan ( curah hujan, persentase kendaraan berat dan sistem drainase) terhadap faktor pengaruh umur perkerasan jalan raya, dengan demikian, tujuan penelitian dalam rangka mengidentifikasi faktor-faktor pengaruh terhadap kerusakan perkerasan jalan khususnya perkerasan lentur jalan dapat tercapai. Akan tetapi, pada pembahasan dan analisa ini tidak terbatas hanya seberapa besar tingkat hubungan atau kontribusi variabel-variabel bebas dalam menjelaskan variabel terikat. Pada bab ini juga akan dipaparkan mengenai alasan atau faktor-faktor penyebab terjadinya antara variabel-variabel bebas dengan variabel terikat.