

**ANALISA PENILAIAN KONDISI JALAN RAYA DENGAN  
METODE *SURFACE DISTRESS INDEX* (SDI) DAN *PRESENT  
SERVICEABILITY INDEX* (PSI)**

**JALAN KL. YOS SUDARSO – MEDAN  
(STUDI KASUS)**

**TUGAS AKHIR**

*Diujikan untuk melampahi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Strata Satu  
(S-1) pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas HKBP Nommensen Medan*

Disusun oleh :

**SONVALDY RICHIARDO**

**20310035**

Telah diuji dihadapan Tim Penguji Tugas Akhir pada tanggal 16 Agustus 2024  
dan dinyatakan telah lulus sidang sarjana

Disahkan oleh :

**Dosen Pembimbing I**

**Nurvita Insani M. Simanjuntak, S.T., M.Sc.**

**Dosen Pembimbing II**

**Ir. Yetty Riris Saragi, S.T., M.T., IPU., ACPE**

**Dosen Penguji I**

**Ir. Eben Oktavianus Zai, S.T., M.Sc., IPM**

**Dosen Penguji II**

**Luki Hariando Purba, S.T., M.Eng.**

**Dekan Fakultas Teknik**



**Dr. Jc. Thibang Pangaribuan, M.T.**

**Ketua Program Studi**

**Ir. Yetty Riris Saragi, S.T., M.T., IPU., ACPE**

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Jalan adalah suatu jalur atau lintasan yang sangat berperan penting untuk berbagai keperluan transportasi dan juga sebagai penghubung dari satu titik ke titik lain yang mendukung pertumbuhan perekonomian pada suatu daerah tertentu, sehingga desain perkerasan jalan yang baik adalah suatu keharusan untuk kenyamanan dan keselamatan bagi para pengendara. Pembangunan jalan dalam rangka pemenuhan kebutuhan masyarakat atas angkutan barang dan jasa (orang) yang aman, nyaman, dan berdaya guna benar-benar akan dirasakan manfaatnya oleh masyarakat (PPRI, 2004). Kerusakan jalan meliputi beberapa faktor yang disebabkan karena kualitas konstruksi, penggunaan material yang tidak tepat, dan perawatan yang kurang, dan kondisi lingkungan. Salah satu jenis perkerasan jalan adalah perkerasan lentur (*flexible pavement*).

Perkerasan lentur (*flexible pavement*) adalah perkerasan yang terdiri dari lapisan-lapisan yang terletak di atas tanah dasar yang susah dipadatkan dan menggunakan aspal sebagai bahan pengikatnya yang bersifat menerima beban lalu-lintas dan menyebarkan beban tersebut ke lapisan dibawahnya. Aspal adalah material yang berwarna hitam atau berwarna coklat tua yang bersifat padat dan jika dipanaskan pada suhu tertentu akan menjadi lunak/cair sehingga dapat berfungsi sebagai pengikat material dalam pembuatan jalan. (Sukirman, 1999) perkerasan lentur atau *flexible pavement* adalah perkerasan jalan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikatnya. Lapisan-lapisan perkerasan lentur ini bersifat memikul dan juga menyebarkan beban lalu lintas ke tanah dasar, perkerasan ini juga merupakan salah satu jenis perkerasan jalan selain dari perkerasan kaku (*rigid pavement*) dan perkerasan komposit (*composite pavement*).

Ada beberapa cara untuk dapat mengetahui kondisi kerusakan yang ada pada jalan KL. Yos Sudarso – Medan, Sumatera Utara yaitu dengan cara menggunakan metode *Surface Distrees Index* (SDI) dan *Present Servicebility Index* (PSI). Pada penelitian ini menggunakan panduan pengolahan data berdasarkan metode SDI dan PSI dengan data yang diperoleh dari survey pengukuran di lapangan untuk

mendapatkan nilai kondisi kerusakan jalan dan mendeskripsikan metode penanganan kerusakan yang sesuai dengan jenis kerusakan pada jalan KL. Yos Sudarso Medan. Penelitian ini juga dapat memberikan gambaran sebagai data efektif untuk pelaksanaan rehabilitasi dan pemeliharaan jalan agar jalan tersebut dalam keadaan baik.

Dalam penelitian penilaian kondisi jalan raya ini hasil yang didapat dari pengamatan di lapangan, kerusakan jalan yang terjadi di jalan KL. Yos Sudarso Medan kemungkinan karena struktur perkerasan jalan kurang baik dan juga disebabkan oleh beban kendaraan ataupun volume kendaraan yang berlebihan sehingga jalan cepat rusak. Oleh karena itu diperlukan analisa penilaian kondisi jalan raya yang bertujuan untuk memberikan gambaran kerusakan jalan yang berdasarkan metode *Surface Distrees Index* (SDI) dan *Present Serviceability Index* (PSI).

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Apa saja jenis-jenis kerusakan yang ada pada lapisan permukaan perkerasan jalan pada ruas jalan KL. Yos Sudarso - Medan Sta 0+000 s/d Sta 2+000.
- b. Berapa nilai kondisi perkerasan jalan atau tingkat persentase akibat kerusakan jalan yang terjadi pada ruas jalan KL. Yos Sudarso - Medan Sta 0+000 s/d Sta 2+000 dengan penilaian kondisi perkerasan menggunakan metode *Surface Distrees Index* (SDI) dan *Present Serviceability Index* (PSI).

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

- a. Untuk mengetahui jenis-jenis kerusakan yang ada pada lapisan permukaan perkerasan jalan pada ruas jalan KL. Yos Sudarso - Medan Sta 0+000 s/d Sta 2+000.
- b. Untuk mengetahui nilai kondisi perkerasan jalan atau tingkat persentase akibat kerusakan jalan yang terjadi pada ruas jalan KL. Yos Sudarso - Medan Sta 0+000 s/d Sta 2+000 dengan penilaian kondisi perkerasan menggunakan metode *Surface Distrees Index* (SDI) dan *Present Serviceability Index* (PSI).

#### **1.4 Batasan Masalah**

Dengan mempertimbangkan luasnya faktor-faktor yang berpengaruh pada permasalahan yang menyimpang terlalu luas, maka dalam penelitian ini digunakan batasan-batasan masalah agar cakupan penelitian ini dapat terarah sesuai dengan tujuan penelitian. Batasan masalah adalah sebagai berikut :

- a. Batasan lokasi yang digunakan pada penelitian ini adalah ruas jalan KL. Yos Sudarso Sta 0+000 s/d Sta 2+000 yang berada di Kecamatan Medan Deli Kota Medan Provinsi Sumatera Utara.
- b. Jenis-jenis kerusakan yang diteliti hanya pada lapisan permukaan perkerasan lentur yang berdasarkan pada fungsional saja.
- c. Data primer yang dibutuhkan yaitu pengukuran yang terdiri dari panjang, lebar, dan luasan dari setiap jenis kerusakan jalan serta pengamatan secara visual.
- d. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Surface Distrees Index* (SDI) dan *Present Serviceability Index* (PSI).

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Secara teoritis, penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dan wawasan peneliti terhadap penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan kerusakan jalan pada lokasi lain yang mengalami kerusakan.
- b. Secara praktis, dari hasil penelitian ini dapat diketahui jenis-jenis kerusakan, kondisi kerusakan, dan penyebab kerusakan jalan pada ruas jalan KL. Yos Sudarso - Medan yang diakibatkan oleh kualitas konstruksi jalan dan beban kendaraan atau volume kendaraan yang berlebihan.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Konstruksi Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*)

Perkerasan lentur atau *flexible pavement* adalah perkerasan jalan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikatnya. Lapisan-lapisan perkerasan lentur ini bersifat memikul dan juga menyebarkan beban lalu lintas ke tanah dasar. Adapun lapisan perkerasan lentur yang berada pada bagian paling atas adalah lapisan permukaan *surface course* yang berfungsi sebagai penahan beban roda kendaraan secara langsung, dengan kualitas tinggi dan merupakan lapisan aus (*wearing course*) yang menerima gesekan akibat rem kendaraan sehingga dapat dengan mudah menjadi aus (Sukirman, 1999).



Gambar 2. 1 Konstruksi Perkerasan Lentur

(Sumber : Manual Design Perkerasan Jalan No. 02/M/BM/2017)

Konstruksi perkerasan lentur terdiri dari beberapa lapisan yang terletak di bagian atas tanah dasar yang sudah dipadatkan. Lapisan-lapisan yang ada pada perkerasan lentur tersebut berfungsi untuk memikul beban kendaraan dan juga yang menyebarkannya ke lapisan dibawahnya. (Sukirman, 2010) Komponen perkerasan lentur terdiri dari beberapa lapisan yaitu :

a. Lapis Permukaan (*Surface Course*)

Lapisan permukaan adalah lapisan yang saling bersentuhan dengan beban roda kendaraan yang terletak pada lapis paling atas dari struktur perkerasan jalan. Lapisan permukaan ini berfungsi sebagai :

1. Lapisan yang khusus menahan beban vertikal dari roda kendaraan.

2. Lapisan yang khusus menahan gesekan dari dampak rem kendaraan (lapisan aus).
3. Lapisan yang mencegah masuknya air hujan yang jatuh di atasnya agar tidak meresap ke lapisan dibawahnya.
4. Lapisan yang menyebarkan beban kendaraan ke lapisan dibawahnya, sehingga dapat di pikul oleh lapisan dibawahnya.

b. Lapis Pondasi Atas (*Base Course*)

Lapisan pondasi atas yaitu lapisan perkerasan yang terletak pada antar lapisan pondasi bawah dan lapisan permukaan. Lapisan pondasi atas ini berfungsi sebagai :

1. Bagian perkerasan dalam menahan beban yang berasal dari roda kendaraan dan menyebarnya ke lapisan dibawahnya.
2. Sebagai bantalan terhadap lapisan bagian atas.

c. Lapis Pondasi Bawah (*Subbase Course*)

Lapisan pondasi bawah yaitu lapisan perkerasan yang terletak di atas lapisan tanah dasar dan dibawah lapisan pondasi atas. Lapisan pondasi bawah ini berfungsi menjadi :

1. Sebagai bagian awal konstruksi perkerasan untuk menyebarkan beban roda kendaraan ke tanah dasar.
2. Sebagai lapisan peresapan agar air tanah tidak mengumpul di pondasi.
3. Sebagai lapisan yang mencegah partikel-partikel halus yang berasal dari tanah dasar yang naik ke lapisan pondasi atas.
4. Sebagai lapis pelindung lapisan tanah dasar dari beban roda kendaraan akibat lemahnya daya dukung tanah dasar pada awal pelaksanaan pekerjaan.
5. Sebagai lapis pelindung lapisan tanah dasar dari dampak cuaca khususnya hujan.

d. Lapis Tanah Dasar (*Subgrade*)

Lapisan tanah dasar ialah lapisan tanah yang berfungsi sebagai daerah perletakan lapis pondasi atas dan lapis pondasi bawah yang mendukung konstruksi perkerasan jalan di atasnya. Spesifikasi tanah dasar ialah lapisan paling atas asal timbunan badan jalan setebal 30 cm, yang memiliki persyaratan

khusus sesuai manfaatnya, yang berhubungan dengan kepadatan serta daya dukungnya (CBR).

## **2.2 Kerusakan Jalan**

Secara umum kerusakan jalan dapat dibedakan menjadi dua bagian, yaitu kerusakan struktural (*Structural Failure*) dan kerusakan fungsional (*Functional Failure*). Kerusakan struktural adalah kegagalan perkerasan yang mengakibatkan perkerasan tidak sanggup lagi menanggung beban kendaraan yang bekerja di atasnya, sedangkan kerusakan fungsional adalah kerusakan pada permukaan jalan yang dapat mengakibatkan kurangnya keamanan dan kenyamanan pengguna jalan (Sulaksono, 2001).

Menurut Manual Pemeliharaan Jalan No. 03/MN/B/1983, yang telah dikeluarkan oleh Direktorat Jendral Bina Marga, kerusakan jalan dapat dibedakan dengan beberapa jenis kerusakan yaitu :

- a. Retak (*Cracking*)
- b. Distorsi (*Distortion*)
- c. Cacat Permukaan (*Disintegration*)
- d. Pengausan (*Polished aggregate*)
- e. Kegemukan (*Bleeding of flushing*)
- f. Penurunan pada bekas penanaman utilitas

### **2.2.1 Jenis-Jenis Kerusakan Jalan**

Kerusakan pada perkerasan lentur, biasanya dapat diklasifikasikan melalui beberapa cara yaitu dengan melakukan survey kondisi perkerasan yang dapat dikelompokkan dalam tiga mekanisme utama, yaitu retak (*Cracking atau fracture*), disintegrasi dan deformasi permanen. Ketiga mekanisme tersebut (Wiyono, 2009), selanjutnya akan dikelompokkan menurut jenisnya masing-masing yang bisa di lihat pada Tabel 2.1

Tabel 2. 1 Klasifikasi Kerusakan Perkerasan Menurut Mekanisme Dan Jenisnya

Mekanisme	Jenis	Uraian Ringkas
Retak	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. <i>Crocodile</i></li> <li>b. <i>Longitudinal</i></li> <li>c. <i>Irreguler</i></li> <li>d. <i>Transverse</i></li> <li>e. <i>Map</i></li> <li>f. <i>Block</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Berbentuk polygon yang saling berhubungan</li> <li>b. Berdiameter &lt; 300 mm</li> <li>c. Berbentuk garis-garis yang sejajar dengan sumbu memanjang</li> <li>d. Berbentuk garis-garis yang tegak lurus dengan sumbu jalan</li> <li>e. Berbentuk tidak beraturan dan tidak saling berhubungan</li> <li>f. Berbentuk polygon yang saling berhubungan dengan diameter &gt; 300 mm</li> </ul>
Disintegrasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. <i>Raveling</i></li> <li>b. <i>Potholes</i></li> <li>c. <i>Edgebreak</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Lepasnya butiran-butiran agregat dari permukaan</li> <li>b. Rongga terbuka pada permukaan yang mempunyai diameter dan kedalaman &gt; 150 mm</li> <li>c. Lepasnya partikel perkerasan pada bagian tepi jalan</li> </ul>
Deformasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. <i>Rut</i></li> <li>b. <i>Deppresion</i></li> <li>c. <i>Shove</i></li> <li>d. <i>Ridge</i></li> <li>e. <i>Corrugation</i></li> <li>f. <i>Undulation</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Penurunan memanjang yang terjadi di sepanjang bekas roda kendaraan</li> <li>b. Cekungan pada permukaan kasar</li> <li>c. Kenaikan pada sekitar</li> </ul>

Mekanisme	Jenis	Uraian Ringkas
	g. <i>Roughness</i>	permukaan d. Kenaikan dalam arah memanjang e. Kenaikan dalam arah melintang dengan jarak yang saling berdekatan f. Penurunan dalam arah melintang dengan jarak > 5 m g. Ketidak beraturannya permukaan perkerasan disekitar bekas roda kendaraan

(Sumber : Wiyono, 2009)

Menurut Manual Pemeliharaan Jalan No. 03/MN/B/1983 ada beberapa macam-macam jenis kerusakan yang terjadi pada jalan, adapun jenis-jenis kerusakan pada jalan adalah sebagai berikut :

a. Retak Kulit Buaya (*Alligator Cracking*)

Jenis kerusakan retak kulit buaya (*Alligator Cracks*) adalah suatu kerusakan retak yang berbentuk sebuah jaringan dengan bidang persegi banyak yang berukuran kecil-kecil sehingga menyerupai bentuk kulit buaya, dengan lebar celah lebih besar atau sama dengan 3 mm. Kerusakan retak kulit buaya untuk waktu dekat masih dapat dipelihara dengan menggunakan lapis burda, burtu atau lataston, jika lebar celah < 3 mm. Sebaiknya bagian perkerasan yang telah mengalami kerusakan retak kulit buaya dikarenakan akibat air yang merembes masuk ke lapis pondasi dan ke tanah dasar diperbaiki dengan cara membongka dan membuang bagian-bagian yang basah terlebih dahulu, kemudian dilapisi kembali dengan bahan yang sesuai. Perbaikan kerusakan ini harus disertai dengan perbaikan drainase disekitarnya karena, retak kulit buaya sangat mudah diresapi oleh air sehingga lama kelamaan akan menimbulkan lubang-lubang akibat terlepasnya butir-butir dari permukaan.

Adapun retak kulit buaya yang terjadi pada jalan dapat dilihat pada Gambar 2.2 berikut.



Gambar 2. 2 Retak Kulit Buaya (*Alligator Cracking*)  
(Sumber : Suwandi, 2018)

Menurut Manual Pemeliharaan Jalan No. 03/MN/B/1983, kemungkinan faktor penyebab terjadinya kerusakan retak kulit buaya adalah sebagai berikut :

1. Pembebanan berlebihan dari permukaan perkerasan.
2. Gesekan lapisan yang berada di bawah.
3. Kualitas dari material lapis pondasi rendah.
4. Lapis pondasi atau lapis aus terlalu tipis.
5. Kelelahan (*fatigue*) dari permukaan.
6. Pelapukan permukaan, tanah dasar atau bagian perkerasan di bawah lapis permukaan kurang stabil.
7. Bahan lapis pondasi keadaan jenuh air, karena air tanah naik.

b. Kegemukan (*Bleeding*)

Kegemukan pada jalan adalah penggunaan aspal pengikat pada daerah tertentu yang berlebihan dan campuran tidak merata sehingga mengakibatkan kegemukan pada sebagian permukaan jalan. Secara visual pada kondisi suhu tinggi atau pada kendaraan yang bermuatan berat akan terlihat jejak alur ban kendaraan yang melewatinya. Kondisi ini dapat membahayakan bagi pengguna jalan karena dapat menyebabkan kelicinan pada jalan.

Adapun kerusakan kegemukan (*Bleeding*) pada jalan dapat dilihat pada Gambar 2.3 berikut.



Gambar 2. 3 Kegemukan (*Bleeding*)

(Sumber : *Manual Pemeliharaan Jalan No. 03/MN/B/1983*)

Pada beberapa kasus, kegemukan terlihat mengkilat, lunak, atau menempel di ban kendaraan yang melintasinya. Selain volume aspal yang terlalu banyak, faktor lain yang mungkin menyebabkan kegemukan yaitu :

1. Pencampuran bahan kurang merata, pada saat proses pengaspalan jalan, aspal yang dicampur tidak merata.
2. Jenis aspal, jenis aspal yang dimaksud dapat menyebabkan kegemukan adalah aspal yang memiliki titik leleh rendah, yaitu di bawah 50 derajat celsius.
3. Panas permukaan tinggi, panas permukaan juga dapat mengakibatkan kegemukan apabila permukaan perkerasan memiliki temperatur di atas 60 derajat celsius.
4. Daya dukung tanah yg tidak kuat dikarenakan pemadatan awal yg kurang sempurna.

c. *Amblas (Depression)*

Bentuk kerusakan amblas yang terjadi atau menurunnya lapisan permukaan perkerasan pada daerah tertentu. Pada umumnya kedalaman kerusakan ini >2 cm yang dapat menampung atau meresapkan air. Air yang tergenang ini dapat meresap kedalam lapisan perkerasan bawah yang akhirnya menyebabkan terjadinya lubang. Penyebab kerusakan amblas adalah beban kendaraan yang melebihi bobot atau volume yang direncanakan, pelaksanaan konstruksi yang kurang baik, atau penurunan bagian perkerasan dikarenakan tanah dasar mengalami settlement.

Adapun kerusakan Ambblas (*Depression*) pada jalan dapat dilihat pada Gambar 2.4 berikut.



Gambar 2. 4 Ambblas (*Depression*)

(Sumber : Manual Pemeliharaan Jalan No. 03/MN/B/1983)

Menurut Manual Pemeliharaan Jalan No. 03/MN/B/1983, faktor yang memungkinkan terjadinya kerusakan Ambblas (*Depression*) dapat diakibatkan antara lain :

1. Beban/berat kendaraan yang berlebihan, sehingga kekuatan bagian struktur perkerasan jalan itu sendiri tidak mampu memikulnya.
  2. Penyusutan perkerasan dikarenakan turunnya tanah dasar.
  3. Pelaksanaan konstruksi dan pemadatan yang kurang baik.
- d. Tambalan (*Patching and Utility Cut Patching*)

Tambalan adalah suatu bidang pada perkerasan dengan tujuan untuk memperbaiki perkerasan yang sebelumnya sudah rusak dengan material yang baru. Tambalan adalah pertimbangan kerusakan yang sudah tidak layak yang akan diperbaiki dengan bahan perkerasan yang baru dan yang lebih bagus untuk pelaksanaan perbaikan dari kerusakan sebelumnya. Tambalan dilaksanakan pada seluruh bagian atau beberapa keadaan yang rusak pada daerah jalan tersebut.

Adapun kerusakan Tambalan (*Patching and Utility Cut Patching*) pada jalan dapat dilihat pada Gambar 2.5 berikut.



Gambar 2. 5 Tambalan (*Patching and Utility Cut Patching*)  
(Sumber : Suwandi, 2018)

Menurut Manual Pemeliharaan Jalan No. 03/MN/B/1983, kemungkinan penyebab kerusakan tambalan dapat diakibatkan antara lain :

1. Adanya perbaikan dari kerusakan permukaan perkerasan.
2. Perbaikan akibat dari kerusakan struktural perkerasan.
3. Adanya penggalian pemasangan saluran/pipa dibawah perkerasan.
4. Akibat sambungan permukaan yang akan menjadi kasar dan dapat mengurangi kenyamanan para pengendara.

e. Lubang (*Pothole*)

Kerusakan perkerasan ini berbentuk menyerupai mangkok yang dapat menampung resapan air pada badan jalan. Kerusakan ini biasanya terjadi di dekat retakan, atau di daerah-daerah yang drainasenya kurang baik (sehingga perkerasan tergenang oleh air).

Adapun kerusakan Lubang (*Pothole*) pada jalan dapat dilihat pada Gambar 2.6 berikut.



Gambar 2. 6 Lubang (*Pothole*)  
(Sumber : Suwandi, 2018)

Menurut Manual Pemeliharaan Jalan No. 03/MN/B/1983, kemungkinan penyebab kerusakan Lubang (*Potholes*) dapat diakibatkan antara lain :

1. Kadar aspal yang sangat rendah, sehingga flim aspal tipis dan agregatnya mudah terlepas dari lapisan permukaan.
2. Pelapukan aspal dengan penggunaan agregat kotor/tidak baik.
3. Suhu cpada ampuran aspal tidak memenuhi persyaratan.
4. Sistem drainase yang kurang memadai.
5. Merupakan peubahan dari kerusakan retak dan pelepasan butir.

f. Alur (*Rutting*)

Istilah lain yang digunakan dalam menyebutkan jenis kerusakan ini adalah *longitudinal ruts*, atau *channel/rutting*. Bentuk kerusakan ini biasanya terjadi pada lintasan roda kendaraan yang sejajar dengan as jalan sehingga berbentuk alur. Alur akan timbul karena terjadinya pelemahan material dan aus pada permukaan atau struktural yang tidak kuat.

Adapun kerusakan Alur (*Rutting*) pada jalan dapat dilihat pada Gambar 2.7 berikut.



Gambar 2. 7 Alur (*Rutting*)

(Sumber : Manual Pemeliharaan Jalan No. 03/MN/B/1983)

Menurut Manual Pemeliharaan Jalan No. 03/MN/B/1983, faktor yang memungkinkan terjadinya kerusakan Alur (*Rutting*) dapat diakibatkan antara lain :

1. Pemadatan lapisan permukaan pondasi kurang, sehingga terjadi penyusutan karena pemadatan oleh beban kendaraan.
2. Kualitas pada campuran aspal rendah.

3. Tanah dasar sangat lemah atau agregat pondasi kurang tebal sesuai kebutuhannya, sehingga terjadi pelemahan akibat infiltrasi air tanah.

g. Retak memanjang (*Longitudinal Cracks*)

Jenis kerusakan ini terdiri dari macam-macam kerusakan yang sesuai dengan namanya yaitu, retak memanjang pada perkerasan.

Adapun kerusakan Retak memanjang (*Longitudinal Cracks*) pada jalan dapat dilihat pada Gambar 2.8 berikut.



Gambar 2. 8 Retak Memanjang (*Longitudinal Cracks*)  
(Sumber : Suwandi, 2018)

Menurut Manual Pemeliharaan Jalan No. 03/MN/B/1983, kemungkinan penyebab terjadinya kerusakan Retak Memanjang (*Longitudinal Cracks*) dapat diakibatkan antara lain :

1. Perambatan di daerah retak karena terjadinya penyusutan pada lapisan perkerasan dibawahnya.
2. Kurangnya kadar agregat pada sambungan perkerasan.
3. Tumbuhnya akar pohon dibawah lapisan perkerasan.
4. Bahan perkerasan pada pinggiran perkerasan kurang baik sehingga terjadinya perubahan volume akibat pemuaian lempung pada tanah dasar.
5. Dukungan atau material pada bahu samping jalan kurang baik.

h. Cacat Tepi Jalan (*Edge Cracking*)

Cacat tepi adalah kerusakan yang sejajar dengan jalur lalu lintas dan juga biasanya berukuran 1 sampai 2 kaki (0,3 – 0,6 m) dari pinggir perkerasan. Kerusakan ini biasanya disebabkan oleh beban kendaraan atau cuaca yang memperlemah pondasi atas maupun pondasi bawah yang dekat dengan pinggir

perkerasan. Diantara area retak pinggir perkerasan juga disebabkan oleh tingkat kualitas tanah yang lunak dan kadangkadang pondasi yang bergeser.

Adapun kerusakan Cacat Tepi Perkerasan (*Edge Cracking*) pada jalan dapat dilihat pada Gambar 2.9 berikut.



Gambar 2. 9 Cacat Tepi Jalan (*Edge Cracking*) (Sumber : *Manual Pemeliharaan Jalan No. 03/MN/B/1983*)

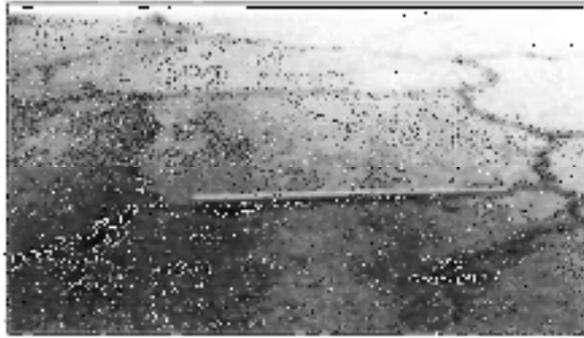
Menurut Manual Pemeliharaan Jalan No. 03/MN/B/1983, kemungkinan penyebab kerusakan Cacat Tepi Jalan (*Edge Cracking*) dapat diakibatkan antara lain :

1. Kurangnya bantuan dari arah bahu jalan dan juga drainase yang kurang baik.
2. Bahu jalan menurun dari permukaan perkerasan.
3. Konsentrasi kendaraan bermuatan berat di tepi perkerasan.

i. Retak Blok (*Block Cracking*)

Sesuai dengan namanya, retak ini berbentuk blok atau kotak pada perkerasan jalan. Retak ini terjadi umumnya pada lapisan tambahan (*overlay*), yang menggambarkan pola retakan perkerasan di bawahnya. Ukuran blok umumnya lebih dari 200 mm x 200 mm.

Adapun kerusakan retak blok (*Block Cracking*) pada jalan dapat dilihat pada Gambar 2.10 berikut.



Gambar 2. 10 Retak Blok (*Block cracking*) (Sumber : *Manual Pemeliharaan Jalan No. 03/MN/B/1983*)

Menurut Manual Pemeliharaan Jalan No. 03/MN/B/1983, kemungkinan penyebab kerusakan retak blok adalah:

1. Perambatan retak susut yang terjadi pada lapisan perkerasan di bawahnya.
  2. Retak pada lapis perkerasan yang lama tidak diperbaiki secara benar sebelum pekerjaan lapisan tambahan (*overlay*) dilakukan.
  3. Perbedaan penurunan dari timbunan atau pemotongan badan jalan dengan struktur perkerasan.
  4. Perubahan volume pada lapis pondasi dan tanah dasar.
  5. Adanya akar pohon atau utilitas lainnya di bawah lapis perkerasan.
- j. Retak Melintang (*Transverse Crack*)

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 kerusakan retak melintang (*Transverse Crack*) pada jalan dapat dilihat pada Gambar 2.11 berikut.



Gambar 2. 11 Retak Melintang (*Transverse Crack*) (Sumber : *Manual Pemeliharaan Jalan No. 03/MN/B/1983*)

Menurut Manual Pemeliharaan Jalan No. 03/MN/B/1983, kemungkinan penyebab kerusakan retak melintang adalah:

1. Perambatan dari retak penyusutan lapisan perkerasan di bawahnya.
2. Lemahnya sambungan perkerasan.
3. Bahan pada pinggir perkerasan kurang baik atau terjadi perubahan volume akibat pemuaiian lempung pada tanah dasar.
4. Sokongan atau material bahu samping kurang baik.

k. Pengausan (*Polished*)

Kerusakan ini disebabkan oleh penerapan lalu lintas yang berulang-ulang dimana agregat pada perkerasan menjadi licin dan perekatan dengan permukaan roda pada tekstur perkerasan yang mendistribusikannya tidak sempurna.

Adapun kerusakan pengausan (*Polished*) pada jalan dapat dilihat pada Gambar 2.12 berikut.



Gambar 2. 12 Pengausan (*Polished*)

(Sumber : Manual Pemeliharaan Jalan No. 03/MN/B/1983)

Menurut Manual Pemeliharaan Jalan No. 03/MN/B/1983, kemungkinan penyebab kerusakan pengausan adalah:

1. Agregat tidak tahan aus terhadap roda kendaraan.
2. Bentuk agregat yang digunakan memang sudah bulat dan licin.

l. Sungkur (*Shoving*)

Sungkur adalah perpindahan lapisan perkerasan pada bagian tertentu yang disebabkan oleh beban lalu lintas. Beban lalu lintas akan mendorong berlawanan dengan perkerasan dan akan menghasilkan ombak pada lapisan perkerasan. Kerusakan ini biasanya disebabkan oleh aspal yang tidak stabil dan terangkat ketika menerima beban dari kendaraan.

Adapun kerusakan sungkur (*Shoving*) pada jalan dapat dilihat pada Gambar 2.13 berikut.



Gambar 2. 13 Sungkur (*Shoving*)

(Sumber : Manual Pemeliharaan Jalan No. 03/MN/B/1983)

Menurut Manual Pemeliharaan Jalan No. 03/MN/B/1983, kemungkinan penyebab kerusakan sungkur adalah:

1. Stabilitas tanah dan lapisan perkerasan yang rendah.
2. Daya dukung lapis permukaan yang tidak memadai.
3. Pemasangan yang kurang pada saat pelaksanaan.
4. Beban kendaraan yang melalui perkerasan jalan terlalu berat.
5. Lalu lintas dibuka sebelum perkerasan mantap.

*m. Pelepasan Butir (Weathering/Raveling)*

Pelepasan butir disebabkan lapisan perkerasan yang kehilangan aspal atau tar pengikat dan tercabutnya partikel-partikel agregat. Kerusakan ini menunjukkan salah satu pada aspal pengikat tidak kuat untuk menahan gaya dorong roda kendaraan atau presentasi kualitas campuran jelek. Hal ini dapat disebabkan oleh tipe lalu lintas tertentu, melemahnya aspal pengikat lapisan perkerasan dan tercabutnya agregat yang sudah lemah karena terkena tumpahan minyak bahan bakar.

Adapun kerusakan pelepasan butir (*Weathering/Raveling*) pada jalan dapat dilihat pada Gambar 2.14 berikut.



Gambar 2. 14 Pelepasan Butir (*Weathering/Raveling*)  
(Sumber : Manual Pemeliharaan Jalan No. 03/MN/B/1983)

Menurut Manual Pemeliharaan Jalan No. 03/MN/B/1983, kemungkinan penyebab kerusakan pelepasan butir adalah:

1. Pelapukan material pengikat atau agregat.
2. Pemasatan yang kurang.
3. Penggunaan material yang kotor.
4. Penggunaan aspal yang kurang memadai.
5. Suhu pemasatan kurang.

n. Keriting (*Corrugation*)

Kerusakan ini dikenal juga dengan istilah lain yaitu, Ripples. bentuk kerusakan ini berupa gelombang pada lapis permukaan, atau dapat dikatakan alur yang arahnya melintang jalan, dan sering disebut juga dengan Plastic Movement. Kerusakan ini umumnya terjadi pada tempat berhentinya kendaraan, akibat pengereman kendaraan.

Adapun kerusakan keriting (*Corrugation*) pada jalan dapat dilihat pada Gambar 2.15 berikut.



Gambar 2. 15 Keriting (*Corrugation*)

(Sumber : Manual Pemeliharaan Jalan No. 03/MN/B/1983)

Menurut Manual Pemeliharaan Jalan No. 03/MN/B/1983, kemungkinan penyebab kerusakan keriting adalah:

1. Stabilitas lapis permukaan yang rendah.
2. Penggunaan material atau agregat yang tidak tepat, seperti digunakannya agregat yang berbentuk bulat licin.
3. Terlalu banyak menggunakan agregat halus.
4. Lapis pondasi yang memang sudah bergelombang.
5. Lalu lintas dibuka sebelum perkerasan mantap (untuk perkerasan yang menggunakan aspal cair).

### **2.3 Metode *Surface Distress Index* (SDI)**

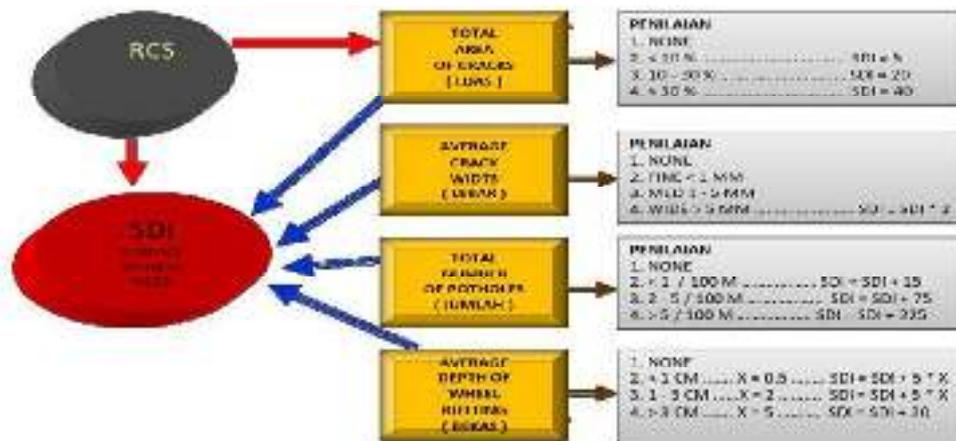
*Surface Distress Index* (SDI) adalah skala kinerja jalan yang didapat dari pengamatan secara visual terhadap kerusakan jalan yang terjadi di lapangan. Menurut Tata Cara Pemeliharaan Jalan No. 13/PRT/M/2011, data-data yang diperlukan dalam analisis penilaian kondisi kerusakan perkerasan menggunakan metode SDI antara lain, persentase total luas retak terhadap luas jalan yang ditinjau, rata-rata lebar retak, jumlah lubang dan rata-rata kedalaman bekas roda pada jalan. Dalam pelaksanaan metode SDI dilapangan, maka ruas jalan yang di survey harus dibagi dalam beberapa bagian atau segmen untuk mempermudah peneliti dalam survey dilapangan.

Pengumpulan data yang diperoleh dari alat yang digunakan dalam perhitungan nilai kondisi *Surface Distress Index* (SDI) yang dimana merupakan parameter ukur kondisi fungsional berdasarkan Tata Cara Pemeliharaan Jalan No. 13/PRT/M/2011. Beberapa faktor yang dapat menentukan besaran nilai indeks SDI yaitu dengan persentasekerusakan retak pada permukaan jalan, jumlah lubang dan kedalam bekas roda. Perhitungan indeks SDI dilakukan dengan amplifikasi berdasarkan kerusakan jalan yang kemudian dapat ditentukan nilai kondisi perkerasan jalan seperti Tabel 2.2 berikut.

Kondisi Jalan	SDI
Baik	<50
Cukup	50 - 100
Sangat rusak	100 - 150
Kasar berat	>150

Tabel 2. 2 Kondisi Perkerasan Jalan Berdasarkan Nilai SDI

(Sumber : Tata Cara Pemeliharaan Jalan No. 13/PRT/M/2011)



Gambar 2. 16 Contoh Tahap Perhitungan Nilai SDI

(Sumber : Tata Cara Pemeliharaan Jalan No. 13/PRT/M/2011)

Berikut merupakan penjelasan dari Gambar 2.10 berikut.

a. Permukaan Perkerasan

1. Susunan

a) Baik/rapat

Permukaan pada jalan rata dan halus seperti pengembangan baru dari material yang dicampur di tempat percampuran misalnya Laston atas, Lataston atau Laston.

b) Kasar

Keadaan permukaan pada jalan sangat kasar dimana agregat yang menonjol keluar dibandingkan dengan bahan-bahan pengikatnya (aspal). Untuk lebih jelas susunan permukaan dapat dilihat pada Tabel 2.3 berikut.

SUSUNAN	Bahar
Baik/cepat	1
Kerus	2

Tabel 2. 3 Susunan Permukaan Perkerasan

(Sumber : Tata Cara Pemeliharaan Jalan No. 13/PRT/M/2011)

## 2. Kondisi/keadaan

### a) Baik/tidak ada kelainan

Permukaan pada jalan rata dan tidak ada perubahan bentuk yang bermasalah atau penurunan pada permukaan.

### b) Aspal yang berlebihan

Permukaan pada jalan licin, secara visual sangat mengkilat, namun di waktu suhu panas permukaan dari tipe ini akan dengan cepat menjadi lunak dan lekat.

### c) Lepas-lepas

Keadaan ini terjadi pada permukaan perkerasan jalan yang dikarenakan bahan pengikat aspal tidak mengikat agregat dengan baik sehingga agregatnya berlepasan.

### d) Hancur

Permukaan jalan yang hancur dan hampir semua bahan pengikat aspal hilang. Banyak agregat dari berbagai ukuran yang sudah lepas di atas permukaan jalan dan kelihatan seperti jalan kerikil dengan sedikit permukaan yang masih mempunyai aspal. Kondisi/keadaan permukaan perkerasan dapat dilihat pada Tabel 2.4 berikut.

Kondisi/Keadaan	Bobot
Kelembutan, ada kelatiran	1
Stapel yang berlebihan	2
Lepas-lepas	3
Merusak	4

Tabel 2. 4 Kondisi/Keadaan Permukaan Perkerasan

(Sumber : Manual Pemeliharaan Jalan No. 03/MN/B/1983)

### 3. Penurunan

Penurunan permukaan merupakan penyusutan pada sekitar suatu bidang perkerasan yang biasanya terjadi dengan bentuk tidak menentu. Penurunan termasuk kategori penurunan bekas beban roda kendaraan. Yang dimana diperhitungkan yaitu persentase luasan bidang yang mengalami penyusutan terhadap luas total permukaan sepanjang 400 m. Untuk persentase luas penurunan dapat dilihat pada Tabel 2.5 berikut.

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

Tabel 2. 5 Persentase Penurunan Permukaan Perkerasan

(Sumber : Manual Pemeliharaan Jalan No. 03/MN/B/1983)

### 4. Tambalan

Tambalan adalah keadaan dari permukaan perkerasan dimana lubang lubang, penurunan dan retak-ratak sudah diperbaiki dan diratakan dengan material aspal dan batu atau agregat lain. Yang diperhitungkan adalah persentase luas bidang tambalan terhadap luas total permukaan jalan sepanjang 400 m. Untuk persentase tambalan permukaan perkerasan dapat dilihat pada Tabel 2.6 berikut.

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

Tabel 2. 6 Persentase Tambalan Permukaan Perkerasan

(Sumber : Manual Pemeliharaan Jalan No. 03/MN/B/1983)

b. Retak-retak

1. Jenis retakan

a) Tidak ada

b) Tidak berhubungan

Retak-retak yang menyeroai garis-garis dengan bentuk tidak beraturan dan panjang yang berbeda-beda serta arahnya memanjang atau melintang pada permukaan perkerasan jalan.

c) Saling berhubungan (berbidang luas)

Retak-retak yang saling berhubungan dengan bentuk pola yang luas termasuk pola retak melintang dan memanjang.

d) Saling berhubungan (berbidang sempit)

Retak-retak yang saling berhubungan dengan bentuk pola yang sempit atau kecil termasuk retak kulit buaya dan retak dengan tipe yang sama.

Jenis retakan beserta bobot dapat dilihat pada Tabel 2.7 berikut.

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

Tabel 2. 7 Jenis Retakan Permukaan Perkerasan

(Sumber : Manual Pemeliharaan Jalan No. 03/MN/B/1983)

2. Lebar retakan

Lebar retakan yaitu jarak antara dua bidang retakan yang diukur pada permukaan perkerasan. Pembagian bobot lebar retakan dapat dilihat pada Tabel 2.8 berikut.

Lebar Retakan	Kelas	Kondisi
Tidak ada	1	-
< 1 mm	2	Babus
1 – 3 mm	3	Sebag
> 3 mm	4	Lebar

Tabel 2. 8 Lebar Retakan Permukaan Perkerasan

(Sumber : Manual Pemeliharaan Jalan No. 03/MN/B/1983)

### 3. Luas retakan

Luas retakan adalah luas bagian permukaan jalan yang telah mengalami retakan, diperhitungkan secara persentase terhadap luas permukaan segmen jalan yang di survei sepanjang 400 m. Luas retakan dapat dilihat pada Tabel 2.9 berikut.

Luasan Retak	Kelas
Tidak ada	1
<10 % luas	2
10 – 30 % luas	3
>30% luas	4

Tabel 2. 9 Luas Retakan Permukaan Perkerasan

(Sumber : Manual Pemeliharaan Jalan No. 03/MN/B/1983)

### c. Lubang

#### 1. Jumlah lubang

Jumlah lubang adalah total lubang yang terdapat pada permukaan jalan yang akan disurvei sepanjang 400 m. Untuk jumlah lubang permukaan perkerasan dapat dilihat pada Tabel 2.10 berikut.

Jumlah Lubang	Kelas
Tidak ada	1
< 10 / 400 m	2
10 - 50 / 400 m	3
> 50 / 400 m	4

Tabel 2. 10 Jumlah Lubang Permukaan Perkerasan

(Sumber : Manual Pemeliharaan Jalan No. 03/MN/B/1983)

## 2. Ukuran lubang

Ukuran lubang adalah perkiraan ukuran lubang rata-rata yang mewakili pada 400 m segmen jalan yang disurvei. Ukuran lebar dan kedalaman lubang dibatasi pada Tabel 2.11 berikut.

Tabel 2. 11 Ukuran Lebar dan Kedalaman Perkerasan

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

(Sumber : Manual Pemeliharaan Jalan No. 03/MN/B/1983)

### d. Bekas roda (penurunan akibat beban roda kendaraan) atau *wheel ruts*

Bekas roda adalah penurunan yang terjadi pada suatu bidang permukaan jalan akibat beban roda kendaraan. Beban roda kendaraan tersebut dapat berbentuk tonjolan dan lekukan yang tersebar secara luas pada permukaan jalan tidak seperti bekas roda. Bekas roda dapat dilihat pada Tabel 2.12 berikut.

Bekas Roda	Beban
Tidak ada	1
< 1 cm dalam	2
1 – 3 cm dalam	3
>3 cm dalam	4

Tabel 2. 12 Bekas Roda Permukaan Perkerasan

(Sumber : Manual Pemeliharaan Jalan No. 03/MN/B/1983)

Dari hasil pengamatan diatas yang berdasarkan Manual Pemeliharaan Jalan No. 03/MN/B/1983, maka didapat nilai dari tiap jenis kerusakan yang diidentifikasi, sehingga dalam menentukan nilai kondisi jalan dapat dilakukan dengan cara menjumlahkan seluruh nilai kerusakan pada perkerasan jalan yang terjadi. Perlu kita diketahui bahwa semakin besar angka kerusakan keseluruhan, maka akan semakin besar pula nilai kondisi jalan tersebut, yang artinya jalan tersebut memiliki kondisi yang buruk sehingga membutuhkan pemeliharaan yang lebih baik.

#### **2.4 Perhitungan Nilai *Surface Distress Index* (SDI)**

Untuk perhitungan metode SDI, terdapat 4 variabel utama yang nantinya akan dimasukkan ke dalam perhitungan, yaitu persentase luas retak (%), rata-rata lebar retak (mm), jumlah lubang per segmen yaitu 400 m dan rata-rata kedalaman bekas roda (cm). Perhitungan indeks SDI dilakukan secara akumulasi yang kemudian dapat ditentukan kondisi jalan yang ditetapkan. Dari kondisi jalan berdasarkan index SDI ditetapkan kondisi jalan berdasarkan dari Tata Cara Pemeliharaan Jalan No. 13/PRT/M/2011. Berikut adalah perhitungan nilai SDI yang sudah ditetapkan antara lain:

##### **a. Menentukan SDI1 (Luas retak)**

Perhitungan SDI1 dilakukan pada tiap segmen 400 m, maka untuk interval jarak tersebut persentase total luas retak yang terjadi pada lapis perkerasan yang di dapat dari survei di lapangan. Nilai total luas retak :

$$\% \text{ Luas retak} = \frac{L}{400 \times Lt} \times 100\% \quad 2.1$$

Dimana :

L = Luas total retak (m<sup>2</sup>)

Lt = Lebar jalan (m)

Setelah mendapatkan persentase retak, lalu memasukkan bobot seperti Tabel 2.9 di atas. Berikut adalah perhitungan SDI1.

1. Tidak ada
2. Luas retak < 10 %, maka SDI1 = 5
3. Luas retak 10 – 30 %, maka SDI1 = 20
4. Luas retak > 30 %, maka SDI1 = 40

b. Menentukan SDI2 (Lebar Retak)

Setelah didapat nilai SDI1, kemudian mencari nilai SDI2 dengan cara menentukan bobot total lebar retak seperti yang tercantum pada Tabel 2.8 Kemudian nilai SDI1 dimasukkan kedalam perhitungan seperti yang tertera dibawah ini.

1. Tidak ada
2. Lebar retak  $< 1$  mm (halus), maka  $SDI2 = SDI1$
3. Lebar retak  $1 - 5$  mm (sedang), maka  $SDI2 = SDI1$
4. Lebar retak  $> 5$  mm (lebar), maka  $SDI2 = SDI1 \times 2$

c. Menentukan nilai SDI3 (Jumlah Lubang)

Setelah mendapat nilai SDI2 (lebar retak), kemudian nilai SDI2 dimasukkan kedalam perhitungan SDI3 (jumlah lubang). Berikut adalah perhitungan SDI3 berdasarkan bobot seperti yang sudah dicantumkan pada Tabel 2.10

1. Tidak ada
2. Jumlah lubang  $< 10/400$  m, maka  $SDI3 = SDI2 + 15$
3. Jumlah lubang  $10 - 50/400$  m, maka  $SDI3 = SDI2 + 75$
4. Jumlah lubang  $> 50/400$  m, maka  $SDI3 = SDI2 + 225$
5. Menentukan SDI4 (Kedalaman Bekas Roda)

d. Menentukan SDI4 (Kedalaman Bekas Roda)

Setelah mendapat bobot nilai SDI4 maka selanjutnya memasukkan hitungan SDI3 kedalam perhitungan berikut:

1. Tidak ada
2. Kedalaman bekas roda  $< 1$  cm ( $X=0,5$ ), maka  $SDI4 = SDI3 + 5 \times X$
3. Kedalaman bekas roda  $< 1 - 3$  cm ( $X=2$ ), maka  $SDI4 = SDI3 + 5 \times X$
4. Kedalaman bekas roda  $> 3$  cm ( $X = 5$ )  $SDI4 = SDI3 + 2$

## 2.5 Perhitungan Kerusakan Jalan Metode *Surface Distress Index* (SDI)

Menurut Tata Cara Pemeliharaan Jalan No. 13/PRT/M/2011, perhitungan kerusakan jalan berdasarkan metode *Surface Distress Index* (SDI) antara lain sebagai berikut :

a. Perhitungan luas kerusakan jalan

Perhitungan seriap luas jenis kerusakan yang ada dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Ar = Pr \times Lr \quad 2.2$$

$$At = Pt \times Lt \quad 2.3$$

Dimana :

Ar = Luas rusak jalan

At = Luas total jalan

Pr = Panjang kerusakan jalan

Pt = Panjang jalan

Lr = Lebar kerusakan jalan

Lt = Lebar jalan

b. Perhitungan persentase kerusakan jalan

Persentase kerusakan dihitung dengan rumus :

$$Density = \frac{Ar}{At} \times 100 \% \quad 2.4$$

## 2.6 Metode *Present Serviceability Index (PSI)*

Kekasaran pada permukaan yang ditandai oleh Indeks Permukaan yang berdasarkan pada profil permukaan yang diukur. Indeks Permukaan (IP) atau *Present Serviceability Index (PSI)* yang berdasarkan pengamatan kondisi jalan meliputi kerusakan-kerusakan seperti retak-retak, alur, lubang, lendutan pada lajur roda, kekasaran permukaan dan sebagainya yang terjadi selama umur pelayanan (AASHTO 1993). Jalan dengan lapis beton aspal yang baru dibuka untuk umum merupakan contoh jalan dengan nilai IP = 4,2.

PSR adalah *Present Serviceability Rating*, modelnya dikembangkan oleh Paterson, 1987 (di dalam Dewi, 2018) IP dinyatakan sebagai fungsi dari IRI.

a. Untuk perkerasan jalan beraspal

$$PSI = 5 - 0,2937 X^4 + 1,1771 X^3 - 1,4045 X^2 - 1,5803 X \quad 2.5$$

b. Untuk perkerasan jalan dengan beton/semen :

$$PSI = 5 + 0,6046 X - 2,2217 X - 0,0434 X \quad 2.6$$

Dimana:

$$X = \text{Log} (1 + SV) ; SV = 2,2704 \text{ IRI}^2$$

SV = Slope variance

PSI = Present Serviceability Index

Sedangkan menurut Buku Prediksi Kerusakan Pada Perkerasan Jalan Lentur (Wiyono, 2009) nilai PSI diukur antara lain :

$$PSI = 5,03 - 1,9 \text{ Log}(1+SV) - 0,01\sqrt{(C + P)} - 1,38 (RD^2) \quad 2.7$$

Dimana:

PSI = Present Serviceability Index

SV = Slope Variance ketidakrataan permukaan jalan

C+P = Jumlah Cracking (retak) dan Patching (tambalan)

RD = Rut Depth (alur) dalam inci

Dari metode *Present Serviceability Index* (PSI) nilai Indeks Permukaan (IP) bervariasi dari 0 - 5 seperti dikutip oleh Sukirman, 1999 disajikan pada Tabel 2.13

No	Index Permukaan (IP)	tingkat Pelayanan
1	4 – 5	Sangat baik
2	3 – 4	Baik
3	2 – 3	Cukup
4	1 – 2	Kurang
5	0 – 1	Sangat Kurang

Tabel 2. 13 Hubungan Fungsi Pelayanan dan Index Permukaan

(Sumber : Sukirman, 1999)

Berdasarkan uraian yang terdapat pada Tabel 2.13 (Sukirman, 1999) terdapat hubungan fungsi pelayanan dan Indeks Permukaan (IP) pada metode *Present Serviceability Index* (PSI) terdapat fungsi pelayanan dimulai dari sangat baik dengan rentang nilai 4 – 5, baik dengan rentang nilai 3 – 4, cukup dengan rentang nilai 2 – 3, kurang dengan rentang nilai 1 – 2 dan sangat kurang dengan rentang nilai 0 – 1.

Tabel 2. 14 Hubungan Kondisi Permukaan Jalan dengan Nilai RCI dan IRI

<b>IRI</b>	<b>RCI</b>	<b>Kondisi Permukaan Jalan Aspal Ditinjau Secara Visual</b>	<b>Contoh-contoh Jenis Permukaan</b>
0 - 3	10 - 8	Sangat rata dan teratur	Hotmix yang baru setelah peningkatan dengan menggunakan beberapa lapisan
3 - 4	8 - 7	Sangat Baik umumnya rata	Hotmix setelah pemakaian beberapa tahun, hotmix yang baru dioverlay sebagai satu lapisan tipis di atas penetrasi macadam
4 - 6	7 - 6	Baik	Lapisan tipis lama dari hotmix, latabum baru, lasbutag baru
6 - 8	6 - 5	Cukup, sedikit atau tidak ada lubang tetapi permukaan jalan tidak rata	Penetrasi macadam baru, latabum baru, lasbutag setelah pemakaian beberapa tahun
8 - 10	5 - 4	Jelek, kadang-kadang ada lubang, permukaan tidak rata	Penetrasi macadam setelah pemakaian 2 atau 3 tahun, latabum lama, jalan kerikil yang kurang terpelihara
10 - 12	4 - 3	Rusak, bergelombang, banyak lubang	Penetrasi macadam lama, latabum lama, jalan kerikil yang kurang terpelihara
12 - 16	3 - 2	Rusak berat, banyak lubang dan seluruh perkerasan hancur	Semua tipe-tipe perkerasan yang diabaikan lama sekali
16	2	Tidak bisa dilalui kecuali	Jalan-jalan tanah dengan

IRI	RCI	Kondisi Permukaan Jalan Aspal Ditinjau Secara Visual	Contoh-contoh Jenis Permukaan
		oleh jeep 4 WD	drainase yang jelek, semua tipe permukaan jalan yang diabaikan sama sekali

(Sumber : Wiyono, 2009)

## 2.7 Penelitian Terdahulu

Penelitian mengenai kerusakan jalan yang pernah dilakukan peneliti-peneliti sebelumnya antara lain sebagai berikut :

Saputra. 2019, *“Evaluasi Perkerasan Jalan Dengan Metode Pavement Condition Index (PCI) dan Present Serviceability Index (PSI) Studi Kasus: Ruas Jalan Sungai Buluh – Jagoh Kabupaten Lingga Kepulauan Riau”*. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis kerusakan yang terjadi pada permukaan perkerasan jalan dan menilai setiap kondisi perkerasan jalan untuk mengetahui jenis dan tingkat kerusakan yang terjadi. Metode yang digunakan untuk menghitung kondisi perkerasan yaitu metode *Pavement Condition Index (PCI)* dan metode *Present Serviceability Index (PSI)*. PCI adalah salah satu sistem penilaian kondisi perkerasan jalan berdasarkan jenis dan tingkat kerusakan yang terjadi. Nilai PCI bernomor antara 0 untuk kondisi jalan yang gagal dan 100 untuk kondisi jalan yang sempurna dan metode PSI adalah penilaian penilaian jalan berdasarkan kekasaran permukaan, nilai PSI antara 0 – 5 dimana nilai 0 menyatakan fungsi layanan yang sangat kurang dari nilai 5 menyatakan jalan sempurna.

Ewilma. 2019, *“Kajian Kerusakan Jalan Pada Perkerasan Rigid Di Kota Kampar-Riau (Studi Kasus : Jalan Pasir – Lintas Timur Riau Km.12 – Km.15)”*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis kerusakan dan nilai kondisi atau tingkat kerusakan perkerasan kaku yang terjadi di ruas jalan Pasir Putih – Lintas Timur. Metode yang digunakan untuk penilaian jalan adala *Pavement Condition Index (PCI)* dengan langkah-langkah mengidentifikasi jenis pengurangan deduct value, menentukan nilai total *deduct value (TDV)*,

menghitung *allowable maximum deduct value* (m), menentukan nilai *corrected deduct value* (CDV) menghitung nilai PCI segmen. Berdasarkan hasil penelitian, nilai kondisi atau tingkat kerusakan perkerasan kaku pada ruas jalan Pasir Putih – Lintas Timur masih dalam kondisi sangat baik dengan presentase 76,963%. Meskipun secara keseluruhan kondisi jalan masih dalam kondisi sangat baik namun pemeliharaan rutin pada ruas jalan harus tetap dilakukan dengan kala ulang satu tahun.

Baihaqi. 2018, “*Tinjauan Kondisi Perkerasan Jalan Dengan Kombinasi Nilai Internasional Roughness Index (IRI) Dan Surface Distress Index (SDI) Pada Jalan Takengon- Blangkejejeran*”. Ruas jalan Takengon-Blangkejejeran merupakan salah satu ruas jalan nasional lintas tengah yang menghubungkan Kabupaten Aceh Tengah dengan Kabupaten Gayo Lues. Jalan ini berada pada medan pegunungan dan sering dilalui kendaraan dengan beban yang berat sehingga sering mengalami kerusakan. Dalam mengatasi kerusakan yang sering terjadi pada ruas jalan ini perlu adanya penelitian mengenai jenis kerusakan perkerasan jalan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi kerusakan jalan berdasarkan kombinasi nilai *Internasional Roughness Index* (IRI) dan *Surface Distress Index* (SDI). Penelitian ini menggunakan metode pengamatan langsung dilapangan dengan melakukan survey secara visual terhadap kondisi perkerasan jalan. Dari hasil penelitian diperoleh tingkat kerusakan keseluruhan permukaan jalan adalah sebesar 30,54% sedangkan permukaan jalan yang tidak mengalami kerusakan sebesar 69,46% dari total panjang jalan yang menjadi objek penelitian, yaitu 12,63% Km yang dibagi menjadi 6 buah segmen jalan. Untuk kondisi keseluruhan jalan yang di tinjau 45,02% baik, 45,81% sedang, 6,87% rusak ringan, 2,29% rusak berat.

Dewi Asri Anugrah. 2018, “*Analisa Penilaian Kondisi Jalan Raya Dengan Metode Surface Distress Index (SDI)*” penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis kerusakan pada lapis permukaan dan menilai kondisi perkerasan jalan menurut SDI. Metode yang digunakan untuk menghitung kondisi perkerasan adalah metode *Surface Distress Index* (SDI) dan metode *Present Serviceability Index* (PSI). Hasil analisa tingkat kerusakan metode SDI memiliki nilai rata- rata

sebesar 33 dimana termasuk pada rentang nilai 0 – 50 untuk kondisi jalan yang baik, sedangkan metode PSI menunjukkan fungsi pelayanan baik yang menunjukkan nilai PSI 3,26 dimana termasuk rentang nilai 3 – 4 untuk kondisi jalan yang baik.

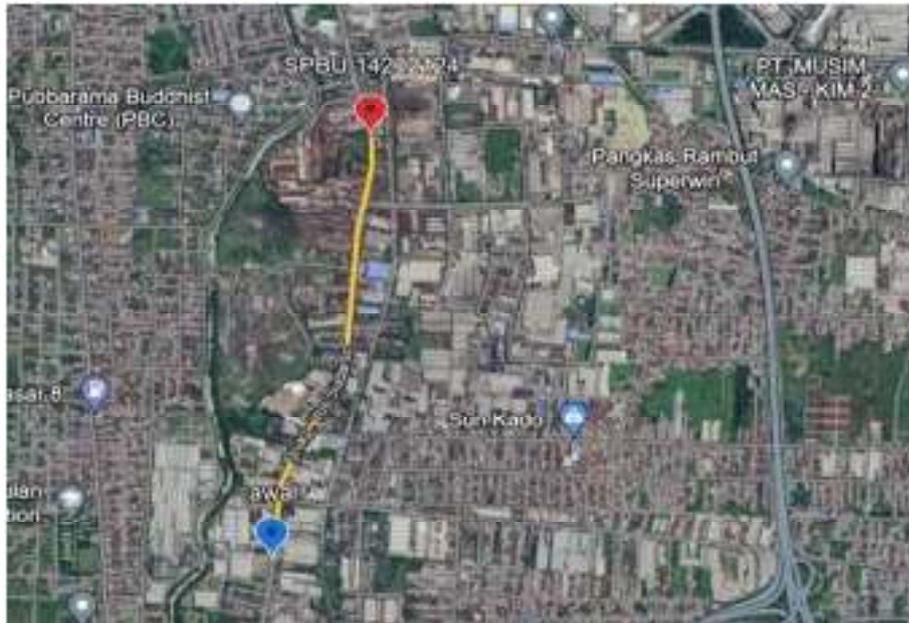
Tho'atin. 2016, “ *Penggunaan Metode Internasional Roughness Index (IRI), Surface Distress Index (SDI) dan Pavement Condition Index (PCI) Untuk Penilaian Kondisi Jalan Di Kabupaten Wonogiri*”. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kondisi perkerasan jalan secara fungsional dan membandingkan nilai kondisi perkerasan jalan berdasarkan tiga metode, yaitu Internasional *Roughness Index (IRI)*, *Surface Distress Index (SDI)*, dan *Pavement Condition Index (PCI)*. Hasil penelitian ini adalah ada perbedaan kondisi jalan Manjung- Klerong pada ketiga metode yaitu pada metode IRI 71% kondisi baik, 29% kondisi sedang. Pada metode SDI , 78.6% kondisi baik, 10.7% kondisi sedang, 7.1% rusak ringan, dan 3.6% rusak berat, metode PCI kondisi baik 93% baik.

Ronaldi Nababan. 2023, “Analisa Kondisi Perkerasan Permukaan Jalan Menggunakan *Surface Distress Index (SDI)* Dan *Present Serviceability Index (PSI)* Pada jalan Lubuk Pakam – Galang”. Jenis kerusakan yang ditemukan menurut metode *Surface Distress Index (SDI)* terdapat 4 unsur yaitu persentase luas retak, rata-rata lebar retak, jumlah lubang, dan kedalaman bekas roda (*Rutting*), yang berdasarkan hasil analisa didapat nilai rata-rata SDI sebesar 37 dimana menurut standar kondisi perkerasan jalan Bina Marga (2011) nilai 0 – 50 tingkat kerusakannya termasuk dalam kondisi baik,dan cara penanganannya ialah dengan melakukan pemeliharaan rutin. Sedangkan metode *Present Serviceability Index (PSI)* memiliki nilai rata-rata PSI sebesar 2,15.

## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1 Lokasi Penelitian

Jalan yang menjadi lokasi penelitian dalam Tugas Akhir ini berada di wilayah Kecamatan Medan Deli Kota Medan Provinsi Sumatera Utara. Ruas Jalan KL. Yos Sudarso yang ditinjau memiliki panjang 2 km. Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1 berikut.



Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian

(Sumber : Google Earth, 2024)

Pada gambar Gambar 3.1 merupakan peta jaringan jalan kota yang merupakan jalan umum sekunder yang menghubungkan antar pusat pelayanan dalam kota dengan pusat pemukiman yang berada di dalam kota. Pada penelitian ini dilakukan di ruas jalan KL. Yos Sudarso – Medan Kecamatan Medan Deli Provinsi Sumatera Utara yang terdiri dari STA 00+000 – 02+000 km dengan konstruksi perkerasan lentur (*Flexible Pavement*).

### 3.2 Metode Penelitian

Metode diskriptif analisis yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan metode *Surface Distress Index (SDI)* dan *Present Serviceability Index (PSI)*.

Diskriptif analisis yaitu metode pengambilan data secara langsung dilapangan

yang dimana dalam pelaksanaan penelitian ini terdapat beberapa tahapan yaitu persiapan alat, pengumpulan data dan pengolahan data, berikut tahapan penelitian tugas akhir:

a. Persiapan alat

Sebelum memulai melakukan survey pada kerusakan yang ada dilapangan, ada baiknya penulis mempersiapkan alat-alat yang perlu digunakan dalam survey tersebut agar survey tersebut berjalan dengan lancar. Untuk alat-alat yang perlu digunakan saat melakukan survey yaitu:

1. Meteran tancap 100 m
2. Meteran dorong
3. Meteran 10 m
4. Papan tulis
5. Rompi
6. *Phylox*
7. Kamera
8. Spidol
9. Kerucut lalu lintas

b. Pengumpulan data

Dalam penelitian ini terdapat 2 pengumpulan data yang digunakan yaitu pengumpulan data primer dan pengumpulan data sekunder. Untuk tahap-tahap dalam pengumpulan data penelitian ini yaitu:

1. Data primer

Data primer diperoleh langsung dari pengamatan di lokasi penelitian yang dimana peneliti secara langsung mengambil data dari sampel penelitian dilapangan. Pengumpulan data primer bertujuan untuk mendapatkan data lapangan yang diperlukan untuk analisis selanjutnya. Pengumpulan data primer antara lain yaitu:

a) Berupa panjang jalan, lebar jalan yang ditinjau

Untuk panjang jalan yang ditinjau yaitu sepanjang 2 km dan untuk lebar jalan yaitu 14 m. Pada pengukuran panjang jalan ini menggunakan meteran tancap 100 m yang dilakukan secara berulang-ulang.

b) Berupa panjang dan lebar kerusakan

Untuk pengukuran panjang dan lebar kerusakan dilakukan dengan cara mengukur setiap sisi kerusakan dengan meteran dorong.

c) Berupa jenis kerusakan pada jalan

Untuk menentukan jenis kerusakan jalan pada jalan yang ditinjau, penulis menggunakan buku panduan identifikasi kerusakan jalan untuk mengenali setiap bentuk kerusakan jalan.

Dalam tahapan mengidentifikasi kerusakan jalan ini, penulis melakukan survey kondisi dengan menentukan titik awal memulai mengidentifikasi kerusakan yaitu pada STA 00 + 000, kemudian membagi jalan menjadi beberapa segmen, selanjutnya mencatat jenis kerusakan yang terdapat pada segmen yang telah ditentukan, kemudian mengukur panjang dan lebar kerusakan jalan dengan menggunakan meteran.

2. Data sekunder

Untuk pengumpulan data sekunder diperoleh dari data sumber data yang telah ada, dari instansi terkait, buku, laporan, jurnal atau sumber lain yang relevan. Data sekunder yang diperoleh dalam penelitian ini adalah berupa sketsa lokasi penelitian yang diperoleh dari internet (*google earth*).

c. Pengolahan data

Dalam melakukan pengolahan data, penulis melakukan perhitungan data- data yang diperoleh melalui hasil survey dilapangan dengan metode *Surface Distress Index (SDI)* dan *Present Serviceability Index (PSI)*.

Untuk analisis kondisi jalan dengan metode SDI yaitu:

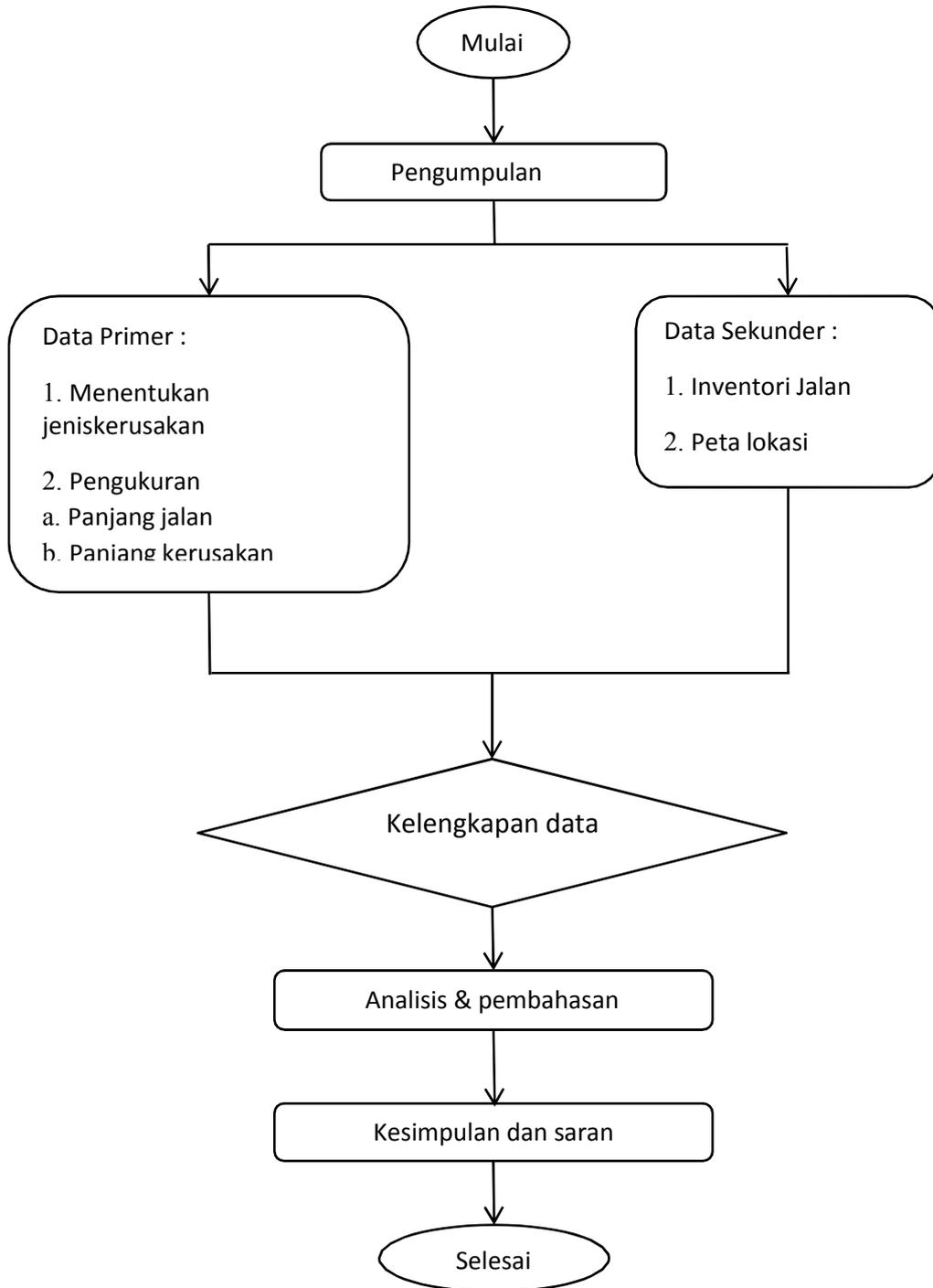
1. Membagi ruas jalan menjadi beberapa segmen.
2. Mengidentifikasi jenis kerusakan jalan yang ada (*distress type*).
3. Menghitung dan mengukur dimensi kerusakan pada tiap segmen jalan.
4. Menentukan total luas dan persentase kerusakan jalan.
5. Menentukan nilai SDI

Untuk analisis kondisi jalan dengan metode PSI yaitu:

1. Membagi ruas jalan menjadi beberapa segmen.
2. Menentukan nilai IRI
3. Menghitung *Slope Variance (SV)*
4. Menentukan nilai PSI

### 3.3 Bagan Alir Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan dalam studi ini dapat dilihat pada bagan alir penelitian pada Gambar 3.2 berikut :



Gambar 3. 2 Bagan Alir Penelitian

