

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Studi Terdahulu**

Dalam menyusun Tugas Akhir ini diperlukan referensi pendukung yang sesuai dan relevan mengenai evaluasi kerusakan jalan sebagai acuan untuk menyelesaikan permasalahan yang dibahas. Berikut studi terdahulu yang berkaitan dengan Tugas Akhir ini :

1. Ezra Putra Pasha, 2022.

Judul Analisis Kerusakan Jalan Dengan Menggunakan Metode PCI (*Pavement Condition Index*), SDI (*Surface Distress Index*) Dan IRI (*International Roughness Index*) dipublikasi oleh E-Print Institut Teknologi Nasional Malang. Peneliti melakukan Analisis nilai kondisi dari suatu jalan yaitu Metode PCI (*Pavement Condition Index*), Metode SDI (*Surface Distress Index*) dan Metode IRI (*International Roughness Index*). Berdasarkan analisis ketiga metode dapat diketahui nilai dari kondisi jalan untuk selanjutnya dapat ditentukan rekomendasi pemeliharanya. Adapaun data yang diperlukan adalah data kerusakan hasil survei secara langsung dilapangan. (Pasha, 2022)

2. St. Laila Qadrianti, 2018.

Judul Evaluasi & Penanganan Kerusakan Jalan Dengan Metode Bina Marga Dan PCI (*Pavement Condition Index*) Di Ruas Jalan Panji Suroso Kota Malang dipublikasi oleh E-Print Institut Teknologi Nasional Malang. Studi ini bertujuan untuk mengevaluasi jenis kerusakan yang terjadi dan merencanakan jenis pemeliharaan yang dapat diterapkan sesuai dengan tingkat kerusakan yang diperoleh dengan metode Bina Marga dan PCI (*Pavement Condition Index*). (Qadrianti, 2018)

3. Jalu Radityasaka, 2021.

Judul Analisis Kerusakan Perkerasan Kaku Dengan Metode PCI (*Pavement Condition Index*) , Alternatif Solusi Dan Biaya Perbaikannya (Studi Kasus: Ruas Jalan Boyolali – Musuk Sta 0+000 Sampai Sta 3+800)

dipublikasi oleh E-Print Universitas Muhammadiyah Surakarta. Pada studi ini data yang diperlukan terdiri dari 2 jenis yaitu data sekunder meliputi AHSP Kabupaten Boyolali tahun 2020 dan data primer yang meliputi data jenis, tingkat dan kuantitas kerusakannya. Masing-masing segmen di evaluasi dengan mengetahui jenis, tingkatan kerusakan dan kuantitas kerusakannya untuk mendapatkan nilai PCI. Dari nilai PCI masing-masing segmen dapat diketahui kualitas perkerasan unit rating PCI yang kemudian dijadikan acuan untuk menentukan penanganan kerusakan dan untuk menghitung anggaran perbaikannya. (Radityasaka, 2021)

Tabel 2.1. Studi Literatur

No	Nama Penulis dan Judul Jurnal	Studi Terdahulu
1	(Pasha, 2022) Analisis Kerusakan Jalan Dengan Menggunakan Metode PCI ( <i>Pavement Condition Index</i> ), SDI ( <i>Surface Distress Index</i> ) Dan IRI ( <i>International Roughness Index</i> )	Peneliti melakukan Analisis nilai kondisi dari suatu jalan yaitu Metode PCI ( <i>Pavement Condition Index</i> ), Metode SDI ( <i>Surface Distress Index</i> ) dan Metode IRI ( <i>International Roughness Index</i> ). Berdasarkan analisis ketiga metode dapat diketahui nilai dari kondisi jalan untuk selanjutnya dapat ditentukan rekomendasi pemeliharanya. Adapaun data yang diperlukan adalah data kerusakan hasil survei secara langsung dilapangan. (Pasha, 2022)
2	(Qadrianti, 2018) Evaluasi & Penanganan Kerusakan Jalan Dengan Metode Bina Marga Dan PCI ( <i>Pavement Condition Index</i> ) Di Ruas Jalan Panji Suroso Kota Malang	Studi ini bertujuan untuk mengevaluasi jenis kerusakan yang terjadi dan merencanakan jenis pemeliharaan yang dapat diterapkan sesuai dengan tingkat kerusakan yang diperoleh dengan metode Bina Marga dan PCI ( <i>Pavement Condition Index</i> ). (Qadrianti, 2018)
3	(Radityasaka, 2021) Analisis Kerusakan Perkerasan Kaku Dengan Metode PCI ( <i>Pavement Condition Index</i> ) , Alternatif Solusi Dan Biaya Perbaikannya (Studi Kasus: Ruas Jalan Boyolali – Musuk Sta 0+000 Sampai Sta 3+800)	Pada studi ini data yang diperlukan terdiri dari 2 jenis yaitu data sekunder meliputi AHSP Kabupaten Boyolali tahun 2020 dan data primer yang meliputi data jenis, tingkat dan kuantitas kerusakannya. Masing-masing segmen di evaluasi dengan mengetahui jenis, tingkatan kerusakan dan kuantitas

		kerusakannya untuk mendapatkan nilai PCI. Dari nilai PCI masing-masing segmen dapat diketahui kualitas perkerasan unit rating PCI yang kemudian dijadikan acuan untuk menentukan penanganan kerusakan dan untuk menghitung anggaran perbaikannya. (Radityasaka, 2021)
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 2.2. Landasan Teori

### 2.2.1. Klasifikasi Jalan

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 disebutkan bahwa jalan adalah suatu prasarana transportasi yang meliputi segala bagian jalan termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori dan jalan kabel. (*Undang Undang Republik Indonesia No 2 Tahun 2022 Tentang Jalan, 2022*)

Berikut klasifikasi jalan berdasarkan fungsi jalan di antaranya :

a. Jalan arteri

Merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara berdaya guna.

b. Jalan kolektor

Merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi.

c. Jalan lokal

Merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

d. Jalan lingkungan

Merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan lingkungan dengan ciri perjalanan jarak dekat, dan kecepatan rata-rata rendah.

### **2.2.2. Kelas Jalan**

Kelas jalan diatur dalam Undang-Undang Nomor 22 tahun 2009, Pasal 19 tentang Lalu lintas dan Angkutan Jalan. (*Undang Undang Republik Indonesia No 22 Tahun 2009 Tentang Lalulintas Dan Angkutan Jalan, 2009*)  
Pengelompokan jalan menurut Kelas Jalan terdiri dari:

a. Jalan Kelas I

Jalan Kelas I adalah jalan arteri dan kolektor yang dapat dilalui Kendaraan Bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 milimeter, ukuran paling tinggi 4.200 milimeter, dan muatan sumbu terberat 10 ton.

b. Jalan Kelas II

Jalan Kelas II adalah jalan arteri, kolektor, lokal, dan lingkungan yang dapat dilalui Kendaraan Bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 12.000 milimeter, ukuran paling tinggi 4.200 milimeter, dan muatan sumbu terberat 8 ton.

c. Jalan Kelas III

Jalan Kelas III adalah jalan arteri, kolektor, lokal, dan lingkungan yang dapat dilalui Kendaraan Bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.100 meter, ukuran panjang tidak melebihi 9.000 milimeter, ukuran paling tinggi 3.500 milimeter, dan muatan sumbu terberat 8 ton. Dalam keadaan tertentu daya dukung Jalan Kelas III dapat ditetapkan muatan sumbu terberat kurang dari 8 ton.

d. Jalan Kelas Khusus

Jalan Kelas Khusus adalah jalan arteri yang dapat dilalui Kendaraan Bermotor dengan ukuran lebar melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang melebihi 18.000 milimeter, ukuran paling tinggi 4.200 milimeter, dan muatan sumbu terberat lebih dari 10 ton.

Penetapan kelas jalan pada setiap ruas jalan yang dinyatakan dengan Rambu Lalu Lintas dilakukan oleh:

a. Pemerintah Pusat, untuk jalan nasional

- b. Pemerintah provinsi, untuk jalan provinsi
- c. Pemerintah Kabupaten, untuk jalan kabupaten
- d. Pemerintah kota, untuk jalan kota.

### **2.3. Jenis Perkerasan Jalan**

#### **1. Perkerasan Lentur (*Flexibel Pavement*)**

Perkerasan lentur pada umumnya adalah perkerasan jalan yang menggunakan bahan aspal sebagai pengikatnya. Dimana, pada lapisan atasnya menggunakan aspal dan bawahnya bahan berbutir (*agregat*) pada lapisan bawahnya yang dihamparkan di atas tanah dasar (*subgrade*). (Sukirman, 1999)

#### **2. Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*)**

Perkerasan kaku bisa diartikan sebagai perkerasan yang menggunakan kombinasi dari semen dan agregat yang dicampur secara tepat dan kemudian diletakkan lalu dipadatkan di atas lapisan pondasi (*base course*). Konstruksi perkerasan kaku tidak memerlukan lapisan pondasi bawah (*sub-base*). Perkerasan ini juga lebih dikenal sebagai jalan beton. (Sukirman, 1999)

#### **3. Perkerasan Komposit**

Perkerasan komposit adalah kombinasi antara perkerasan kaku dengan perkerasan lentur. Perkerasan lentur di atas perkerasan kaku, atau perkerasan kaku di atas perkerasan lentur. Supaya perkerasan mempunyai daya dukung dan keawetan yang memadai, tetapi tetap ekonomis, maka perkerasan jalan raya dibuat berlapis-lapis. (Sukirman, 1999)

Tabel 2.2. Perbedaan antara perkerasan lentur dan perkerasan kaku

	PERKERASAN LENTUR	PERKERASAN KAKU
<b>BAHAN PENGIKAT</b>	Aspal	Semen
<b>REPETISI BEBAN</b>	Timbul Rutting (lendutan pada jalur roda)	Timbul retak retak pada permukaan
<b>PENURUNAN TANAH DASAR</b>	Jalan Bergelombang (mengikuti tanah dasar)	Bersifat sebagai balok diatas perletakan
<b>PERUBAHAN TEMPERATUR</b>	Modulus kekakuan berubah, timbul tegangan dalam yang kecil	Modulus kekakuan tidak berubah, timbul tegangan dalam yang besar

#### 2.4. Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*)

*Rigid Pavement* atau perkerasan kaku adalah jenis perkerasan jalan yang menggunakan beton sebagai bahan utama perkerasan tersebut, perkerasan kaku merupakan salah satu jenis perkerasan jalan yang sering digunakan selain dari perkerasan lentur (asphalt). Perkerasan ini umumnya dipakai pada jalan yang memiliki kondisi lalu lintas yang cukup padat dan memiliki distribusi beban yang besar, seperti pada jalan - jalan lintas antar provinsi, jembatan layang, jalan tol, maupun pada persimpangan bersinyal. Jalan – jalan tersebut pada umumnya menggunakan beton sebagai bahan perkerasannya, namun untuk meningkatkan kenyamanan biasanya diatas permukaan perkerasan dilapisi aspal. (Sukirman, 1999)

Adapun jenis-jenis perkerasan kaku antara lain :

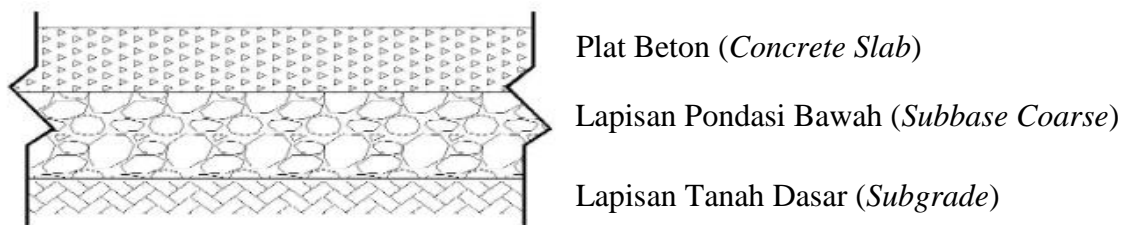
##### 1. Perkerasan beton semen

Yaitu perkerasan kaku dengan semen sebagai lapis aus. terdapat empat jenis perkerasan beton semen, yaitu sebagai berikut :

- a. Perkerasan beton semen bersambung tanpa tulang.
- b. Perkerasan beton semen bersambung dengan tulang.
- c. Perkerasan beton semen bersambung menerus dengan tulang.
- d. Perkerasan beton semen pra tekan.

## 2. Perkerasan komposit

Yaitu perkerasan kaku dengan pelat beton semen sebagai lapis pondasi dan aspal beton sebagai lapis permukaan. Perkerasan kaku ini sering digunakan sebagai runway lapangan terbang. (Tenriajeng, 1999)



Gambar 2.1. Susunan Lapisan Perkerasan Kaku



Gambar 2.2. Bagian-Bagian Jalan

#### **2.4.1. Kriteria perkerasan kaku (*Rigid Pavement*) jalan raya**

1. Bersifat kaku karena yang digunakan sebagai perkerasan dari beton.
2. Digunakan pada jalan yang mempunyai lalu lintas dan beban muatan tinggi.
3. Kekuatan beton sebagai dasar perhitungan tebal perkerasan.
4. Usia rencana bisa lebih 20 tahun.

#### **2.4.2. Agregat**

Agregat adalah material perkerasan berbutir yang digunakan untuk lapisan perkerasan jalan raya. Kualitas agregat sebagai bahan konstruksi perkerasan jalan dibedakan menjadi tiga, yaitu sebagai berikut :

1. Kekuatan dan keawetan (*strength and durability*) lapis permukaan. Hal ini dipengaruhi oleh gradasi, ukuran maksimum, kadar lempung, kekerasan dan ketahanan, bentuk butir serta jenis agregat.
2. Kemampuan dilapisi aspal dengan baik. Hal ini dipengaruhi oleh porositas, kemungkinan basah dan jenis agregat.
3. Kemudahan dalam pelaksanaan dan menghasilkan lapisan yang nyaman dan aman. Hal ini dipengaruhi oleh tahanan geser dan campuran yang memberikan kemudahan dalam pelaksanaan.

Dapat atau tidaknya agregat digunakan untuk konstruksi perkerasan jalan ditentukan berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium, yaitu sebagai berikut:

1. Gradasi agregat dibedakan menjadi berikut :
  - a. Gradasi seragam, yaitu agregat dengan ukuran yang hampir sama atau mengandung agregat halus yang sedikit jumlahnya sehingga tidak dapat mengisi rongga antar agregat.
  - b. Gradasi rapat, merupakan campuran agregat kasar dan halus dalam porsi yang berimbang sehingga dinamakan bergradasi baik.
  - c. Gradasi buruk, merupakan campuran agregat yang tidak memenuhi dua kategori di atas. Umumnya digunakan untuk lapisan lentur yaitu gradasi celah.
2. Kekerasan agregat Penggolongan kekerasan dari ukuran agregat antara satu penggolongan dari ukuran agregat antara lain :



- a. Agregat keras mempunyai nilai abrasi  $< 20\%$  .
  - b. Agregat lunak mempunyai nilai abrasi  $> 50\%$  .
3. Berat jenis dan penyerapan agregat Berat jenis agregat digolongkan menjadi tiga jenis, yaitu :
- a. Berat jenis semu (*Apperant Specific Grafity*)
  - b. Berat jenis kering (*Bulk Specific Grafity Dry*)
  - c. Berat jenis kondisi SSD (*Saturated Surface Dry*)

## 2.5. Jenis Kerusakan Perkerasan Jalan

1. Jenis-jenis kerusakan pada perkerasan lentur diklasifikasikan sebagai berikut:
- 1) Pelepasan butir (*raveling*), lepasnya butir agregat pada permukaan jalan beraspal, dapat diakibatkan oleh kandungan aspal yang rendah, campuran yang kurang baik, pemadatan yang kurang, segregasi, atau pengelupasan aspal.
  - 2) Retak (*Cracking*)
    - a. Retak memanjang (*Longitudinal cracking*), retak paralel yang sejajar dengan sumbu jalan atau arah penghampanan yang dapat disebabkan oleh pembentukan sambungan memanjang yang kurang baik, akibat penyusutan lapis beton aspal yang diakibatkan oleh temperatur yang rendah atau penuaan aspal, atau siklus temperatur harian, atau gabungan dari faktor-faktor tersebut.
    - b. Retak melintang (*Transverse cracking*), retak yang terjadi pada arah lebar perkerasan dan hampir tegak lurus sumbu jalan atau arah penghampanan. Retak melintang biasanya tidak terkait dengan beban lalu lintas.
    - c. Retak blok (*block Cracking*), retak blok merupakan retak saling berhubungan dan membagi permukaan menjadi kotak-kotak yang berbentuk hampir bujur sangkar, utamanya disebabkan oleh penyusutan lapis beraspal atau karakteristik aspal dan temperatur, bukan akibat beban lalu lintas.
    - d. Retak tepi (*edge Cracking*), retak memanjang yang sejajar dengan tepi perkerasan dan biasanya terjadi sekitar 0,3 m sampai 0,5 m dari tepi

luar perkerasan. Retak tepi diperparah oleh beban kendaraan dan dapat ditimbulkan oleh pelemahan lapis fondasi atas atau tanah dasar

e. Retak buaya (*alligator Cracking*), retak yang membentuk serangkaian kotak-kotak kecil yang saling berhubungan pada permukaan perkerasan beraspal menyerupai kulit buaya, umumnya akibat keruntuhan lelah oleh beban kendaraan yang berulang.

3) Alur (*rutting*), penurunan memanjang yang terjadi pada jalur jejak roda kiri (JRKI) dan jejak roda kanan (JRKA), terutama akibat dari deformasi permanen pada lapis perkerasan atau tanah dasar, yang biasanya disebabkan konsolidasi atau pergerakan lateral bahan perkerasan akibat beban kendaraan.

2. Jenis-jenis kerusakan pada perkerasan kaku diklasifikasikan sebagai berikut:

1. Retak memanjang (*Longitudinal crack*), retak yang umumnya terjadi pada tengah perkerasan beton, sejajar sumbu jalan atau arah lalu lintas.
2. Retak melintang (*Transverse crack*), yang terjadi pada arah lebar perkerasan beton dan hampir tegak lurus sumbu jalan.
3. Gompal pada sambungan (*joint spalling*), kerusakan/pecahnya tepi slab beton di sekitar sambungan dan biasanya tidak membentuk bidang vertikal, tetapi membentuk sudut terhadap bidang datar.
4. Pecah sudut (*corner breaks*), pecah yang terjadi di sudut slab beton yang memotong sambungan pada jarak kurang atau sama dengan  $\frac{1}{2}$  dari panjang slab di kedua sisi panjang dan lebarnya, diukur dari sudut pelat.
5. *Pumping*, pergerakan atau terangkatnya material di bawah slab beton akibat tekanan air melalui sambungan atau retakan. Akumulasi air dibawah slab beton akan menekan slab keatas saat dibebani lalu lintas.

## **2.6. Metode IKP (Indek Kondisi Perkerasan)**

Indek Kondisi Perkerasan (IKP) adalah sistem penilaian kondisi perkerasan jalan berdasarkan jenis, tingkat dan luas kerusakan yang terjadi dan dapat digunakan sebagai acuan dalam usaha pemeliharaan (Suswandi, 2008). Nilai IKP ini memiliki rentang 0 - 100.

a. Tingkat kerusakan

Tingkat Kerusakan adalah tingkat kerusakan pada tiap-tiap jenis kerusakan. Tingkat kerusakan yang digunakan dalam perhitungan IKP adalah *low* Tingkat Kerusakan (L), *medium* Tingkat Kerusakan (M) dan *high* Tingkat Kerusakan (H).

1. Jembul / Tekuk

(Sumber : Pedoman IKP)

Tabel 2.3. Tingkat kerusakan tekuk

<b>Tingkat Kerusakan</b>	<b>Keterangan</b>
<b>Rendah</b>	Tekuk atau pecah menyebabkan tingkat kerusakan rendah.
<b>Sedang</b>	Tekuk atau pecah menyebabkan tingkat kerusakan sedang.
<b>Tinggi</b>	Tekuk atau pecah menyebabkan tingkat kerusakan tinggi atau berat.



Rendah

Sedang

Tinggi

Gambar 2.3. Tingkat kerusakan tekuk

2. Retak Sudut

(Sumber : Pedoman IKP)

Tabel 2.4. Tingkat kerusakan retak sudut

<b>Tingkat Kerusakan</b>	<b>Keterangan</b>
<b>Rendah</b>	Pecah dianggap sebagai keretakan tingkat rendah bila daerah antara bagian yang pecah dengan sambungan tidak retak atau mungkin retak ringan. Tingkat keretakan rendah bila $< 13$ mm.

<b>Sedang</b>	Pecah dianggap sebagai keretakan tingkat sedang bila area antara yang pecah dengan sambungan mengalami retak sedang. Tingkat keretakan sedang bila antara 13 – 50 mm.
<b>Tinggi</b>	Pecah dianggap sebagai keretakan tingkat tinggi bila area antara yang pecah dengan sambungan mengalami retak parah. Tingkat keretakan tinggi bila > 50 mm.



Rendah

Sedang

Tinggi

Gambar 2.4. Tingkat kerusakan retak sudut

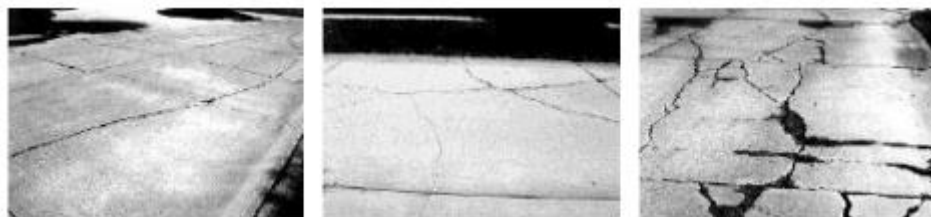
### 3. Slab terbagi oleh retak

(Sumber : Pedoman IKP)

Slab dibagi oleh retak menjadi empat atau lebih potongan karena overloading, atau dukungan tidak memadai, atau keduanya. Jika semua potongan atau retak yang terkandung dalam sudut istirahat, tekanan yang dikategorikan sebagai sudut istirahat parah.

Tabel 2.5. Tingkat kerusakan Slab terbagi retak

<b>Tingkat Kerusakan</b>	<b>Keterangan</b>
<b>Rendah</b>	Perbedaan Elevasi >3 mm sampai <10 mm
<b>Sedang</b>	Perbedaan Elevasi >10 mm sampai <20 mm
<b>Tinggi</b>	Perbedaan Elevasi <20 mm



Rendah

Sedang

Tinggi

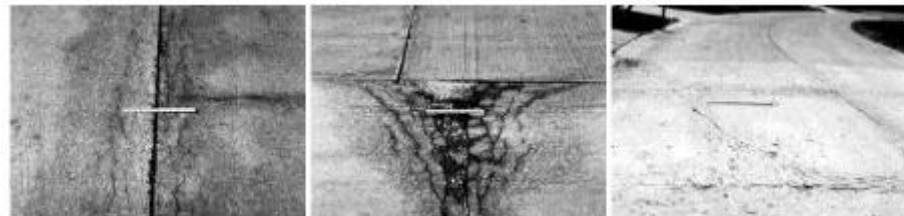
Gambar 2.5. Tingkat kerusakan Slab terbagi oleh retak

4. Retak akibat beban lalu lintas

(Sumber : Pedoman IKP)

Tabel 2.6. Tingkat kerusakan Retak akibat beban lalu lintas

<b>Tingkat Kerusakan</b>	<b>Keterangan</b>
<b>Rendah</b>	Keretakan tingkat rendah jika retak < 15% dari luas slab. Sebagian besar retak yang ketat, tetapi beberapa bagian telah lepas.
<b>Sedang</b>	Keretakan tingkat sedang jika retak < 15% dari luas area. Sebagian besar retak pecahan terkelupas dan dapat lepas dengan mudah.
<b>Tinggi</b>	Keretakan tingkat tinggi jika retak < 15% dari luas area. Kebanyakan dari pecahan telah keluar dan dapat lepas dengan mudah



Rendah

Sedang

Tinggi

Gambar 2.6. Tingkat kerusakan Retak akibat beban lalu lintas

5. Patahan

(Sumber : Pedoman IKP)

Tabel 2.7. Tingkat kerusakan Patahan

<b>Tingkat Kerusakan</b>	<b>Keterangan</b>
<b>Rendah</b>	>3 and <10 mm
<b>Sedang</b>	>10 and <20 mm
<b>Tinggi</b>	>20 mm



Rendah

Sedang

Tinggi

Gambar 2.7. Tingkat kerusakan Patahan

6. Kerusakan pengisi sambungan

(Sumber : Pedoman IKP)

Tabel 2.8. Tingkat kerusakan Kerusakan pengisi sambungan

<b>Tingkat Kerusakan</b>	<b>Keterangan</b>
<b>Rendah</b>	Umumnya dalam kondisi baik di seluruh bagian, hanya terdapat kerusakan kecil.
<b>Sedang</b>	Umumnya dalam kondisi sedang, dengan terdapat satu atau lebih kerusakan , butuh peletakan ulang dalam 2 tahun.
<b>Tinggi</b>	Umumnya dalam kondisi buruk, dan terdapat 1 atau lebih kerusakan, dibutuhkan peletakan ulang saat itu juga



Rendah

Sedang

Tinggi

Gambar 2.8. Tingkat kerusakan Kerusakan pengisi sambungan

7. Penurunan bagian bahu jalan

(Sumber : Pedoman IKP)

Tabel 2.9. Penurunan bagian bahu jalan

<b>Tingkat Kerusakan</b>	<b>Keterangan</b>
--------------------------	-------------------

<b>Rendah</b>	perbedaan tepi jalan dan bahu jalan adalah 25 - 51 mm.
<b>Sedang</b>	perbedaan tepi jalan dan bahu jalan adalah 51 - 102 mm.
<b>Tinggi</b>	perbedaan tepi jalan dan bahu jalan adalah > 102 mm.



Rendah



Sedang



Tinggi

Gambar 2.9. Penurunan bagian bahu jalan

8. Retak lurus

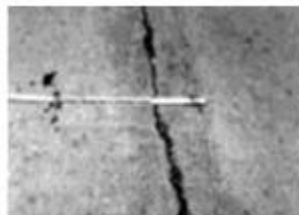
(Sumber : Pedoman IKP)

Tabel 2.10. Tingkat kerusakan Retak lurus

<b>Tingkat Kerusakan</b>	<b>Keterangan</b>
<b>Rendah</b>	Retak kosong $\leq 12$ mm atau retak terisi dengan lebar apapun dengan filler dalam kondisi memuaskan.
<b>Sedang</b>	Retak kosong dengan lebar antara 12 - 51 mm.
<b>Tinggi</b>	Retak kosong dengan lebar > 51 mm.



Rendah



Sedang



Tinggi

Gambar 2.10. Tingkat kerusakan Retak lurus

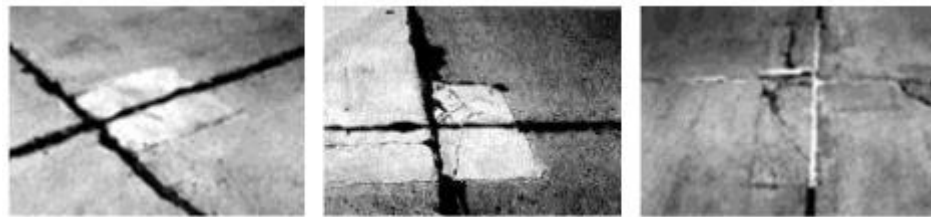
9. Tambalan kecil

(Sumber : Pedoman IKP)

Tabel 2.11. Tingkat kerusakan Tambalan kecil

<b>Tingkat Kerusakan</b>	<b>Keterangan</b>
--------------------------	-------------------

<b>Rendah</b>	Tambalan berfungsi dengan baik dengan sedikit atau tidak ada kerusakan.
<b>Sedang</b>	Tambalan adalah cukup memburuk. Bahan tambalan bisa copot dengan usaha yang cukup.
<b>Tinggi</b>	Tambalan parah memburuk. Luasnya pengganti waran kerusakan.



Rendah

Sedang

Tinggi

Gambar 2.11. Tingkat kerusakan Tambalan kecil

10. Tambalan besar

(Sumber : Pedoman IKP)

Tabel 2.12. Tingkat kerusakan Tambalan besar

<b>Tingkat Kerusakan</b>	<b>Keterangan</b>
<b>Rendah</b>	tambalan berfungsi baik
<b>Sedang</b>	tambalan cukup memburuk dan kerusakan bisa dilihat di sekitar tepi. Bahan tambalan bisa dilepas dengan usaha yang cukup
<b>Tinggi</b>	Tambalan sangat buruk. Tingkat perbaikan harus peletakkan ulang.



Rendah

Sedang

Tinggi

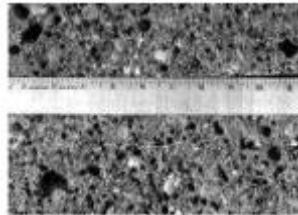
Gambar 2.12. Tingkat kerusakan Tambalan besar



### 11. Keausan agregat

(Sumber : Pedoman IKP)

Tidak ada derajat keparahan didefinisikan. Namun, tingkat polishing harus signifikan sebelum dimasukkan dalam survei kondisi dan dinilai sebagai cacat.

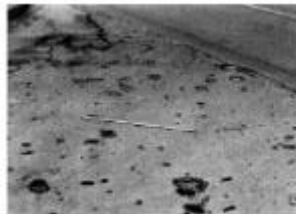


Gambar 2.13. Tingkat kerusakan Keausan agregat

### 12. Pelepasan

(Sumber : Pedoman IKP)

Tidak ada tingkat keparahan yang ditetapkan untuk lepas (copot). Namun, pelepasan harus ekstensif sebelum dihitung sebagai distress. Kepadatan rataratanya harus melebihi sekitar tiga pelepasan (copot) per yard persegi di seluruh area slab.



Gambar 2.14. Tingkat kerusakan Pelepasan

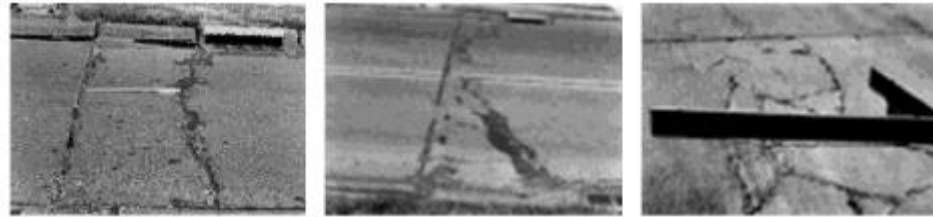
### 13. Remuk

(Sumber : Pedoman IKP)

Tabel 2.13. Tingkat Kerusakan Remuk

Keparahan Sebagian Besar Retak	Tingkat Keparahan <i>Punch out</i>		
	2-3 buah <sup>1)</sup>	4-5 buah <sup>1)</sup>	>5 buah <sup>1)</sup>
Rendah (R)	Rendah (R)	Rendah (R)	Rendah (R)
Sedang (S)	Sedang (S)	Sedang (S)	Sedang (S)
Tinggi (T)	Tinggi (T)	Tinggi (T)	Tinggi (T)

<sup>1)</sup>Jumlah pecahan



Rendah

Sedang

Tinggi

Gambar 2.15. Tingkat Kerusakan Remuk

14. Perlintasan kereta

(Sumber : Pedoman IKP)

Tabel 2.14. Tingkat kerusakan Perlintasan kereta

<b>Tingkat Kerusakan</b>	<b>Keterangan</b>
<b>Rendah</b>	Tingkat keparahan kerusakan rendah
<b>Sedang</b>	Tingkat keparahan kerusakan menengah
<b>Tinggi</b>	Tingkat keparahan kerusakan tinggi



Rendah

Sedang

Tinggi

Gambar 2.16. Tingkat kerusakan Perlintasan kereta

15. Pemompaan

(Sumber : Pedoman IKP)



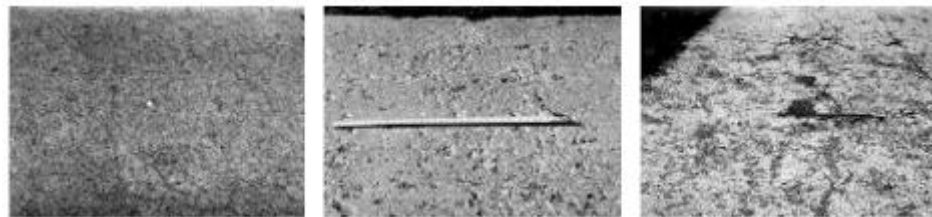
Gambar 2.17. Tingkat kerusakan Pemompaan

16. Keausan akibat lepasnya mortar dan agregat

(Sumber : Pedoman IKP)

Tabel 2.15. Tingkat kerusakan Keausan akibat lepasnya mortar dan agregat

<b>Tingkat Kerusakan</b>	<b>Keterangan</b>
<b>Rendah</b>	Krasing atau retak muncul di sebagian besar daerah lempengan (slab). permukaan dalam kondisi baik, dengan sedikit terkelupas
<b>Sedang</b>	terkelupas namun kurang dari 15% slab yg terpengaruh
<b>Tinggi</b>	terkelupas namun lebih dari 15% slab yg terpengaruh



Rendah

Sedang

Tinggi

Gambar 2.18. Tingkat kerusakan Keausan akibat lepasnya mortar dan agregat

17. Retak susut

(Sumber : Pedoman IKP)

Tidak ada derajat keparahan didefinisikan. ini cukup untuk menunjukkan adanya penyusutan keretakan.



Gambar 2.19. Tingkat kerusakan Retak susut

18. Keausan akibat lepasnya agregat di sudut

(Sumber : Pedoman IKP)

Tabel 2.16. Tingkat kerusakan Keausan akibat lepasnya agregat di sudut

Kedalaman gompal	Tingkat keparahan gompal	
	130 mm – 300 mm (5 in - 12 in) <sup>1)</sup>	>300 mm (>12 in) <sup>1)</sup>
<25 mm (1 in)	Rendah (R)	Rendah (R)
>26 mm – 50 mm (> 1 in – 2 in)	Rendah (R)	Sedang (S)
>50 mm (2 in)	Sedang (S)	Sedang (S)

<sup>1)</sup>Jarak gompal pada kedua sisi dari titik sudut



Rendah

Sedang

Tinggi

Gambar 2.20. Tingkat kerusakan Keausan akibat lepasnya agregat di sudut

19. Keausan atau lepasnya agregat sambungan

(Sumber : Pedoman IKP)

Tabel 2.17. Tingkat kerusakan Keausan atau lepasnya agregat sambungan

Pecahan gompal	Lebar gompal	Tingkat keparahan	
		<0,5 m (1,5 ft)	>0,5 m (1,5 ft)
Kuat ( <i>tight</i> ) – sulit dilepas (beberapa buah mungkin hilang)	<100 mm (4 in)	Rendah (R)	Rendah (R)
	>100 mm (4 in)	Rendah (R)	Rendah (R)
Longgar ( <i>loose</i> ) – mudah dilepas dan beberapa buah; bila sebagian besar atau semua pecahan hilang, gompal dangkal, <25 mm (1 in)	<100 mm (4 in)	Rendah (R)	Sedang (S)
	>100 mm (4 in)	Rendah (R)	Sedang (S)
Hilang ( <i>missing</i> ) – sebagian besar atau semua pecahan hilang	<100 mm (4 in)	Rendah (R)	Sedang (S)
	>100 mm (4 in)	Sedang (S)	Tinggi (T)



Rendah

Sedang

Tinggi

Gambar 2.21. Tingkat kerusakan Keausan atau lepasnya agregat sambungan

b. Kerapatan

Kerapatan atau Kerapatan adalah persentase luasan dari suatu jenis kerusakan terhadap luasan suatu unit segmen yang diukur dalam meter persegi atau meter panjang. Kerapatan suatu jenis kerusakan dibedakan juga berdasarkan tingkat kerusakannya.

Rumus mencari nilai Kerapatan :

$$\text{Kerapatan} = \frac{A_d}{A_s} \times 100 \% \dots\dots\dots(1)$$

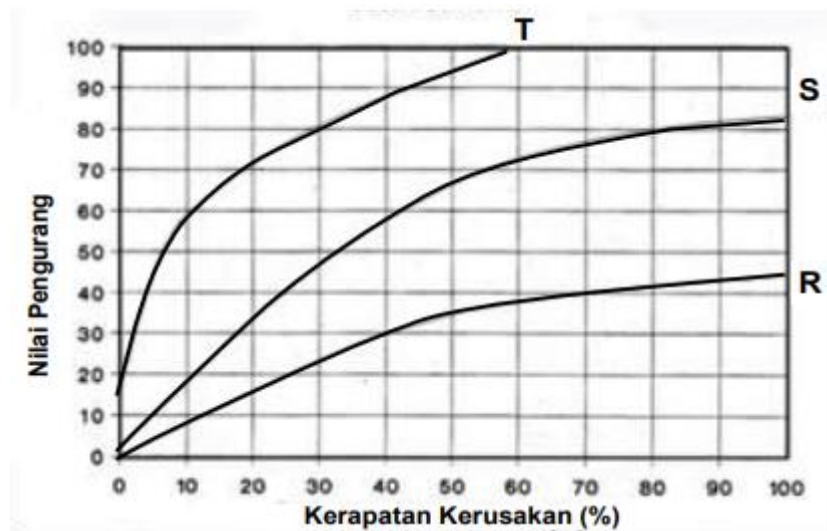
Keterangan:

Ad : luas kerusakan (m<sup>2</sup>)

As : luas area jalan (m<sup>2</sup>)

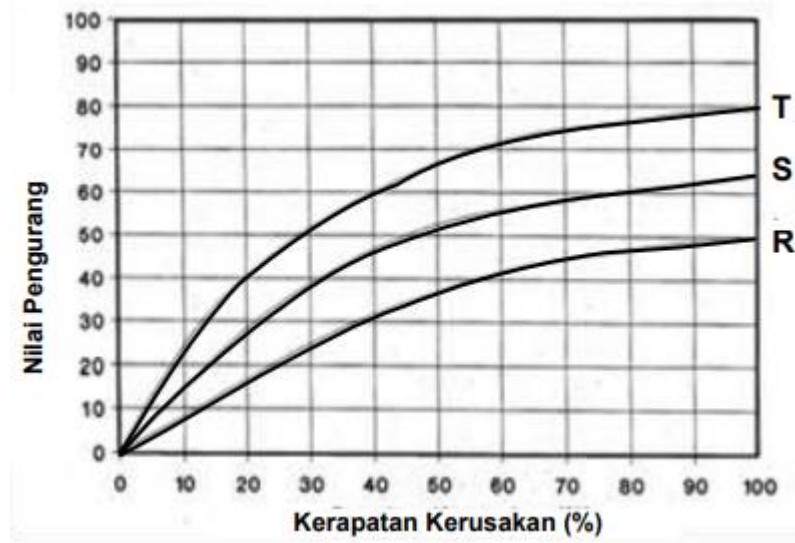
c. Nilai Pengurangan (Nilai Pengurang)

Nilai Pengurang adalah Nilai Pengurangan untuk tiap jenis kerusakan yang diperoleh dari kurva hubungan antara Kerapatan dan Nilai Pengurang. Nilai Pengurang juga dibedakan atas tingkat kerusakan untuk tiap-tiap jenis kerusakan.

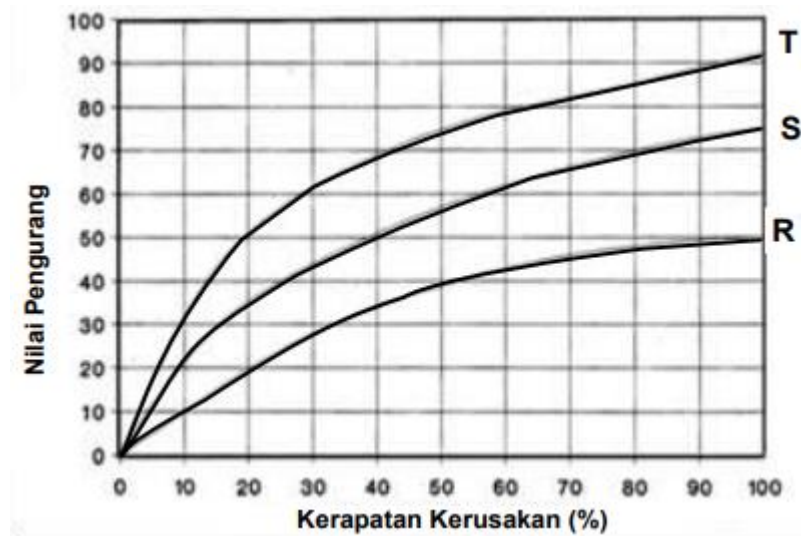


Sumber : Pedoman IKP

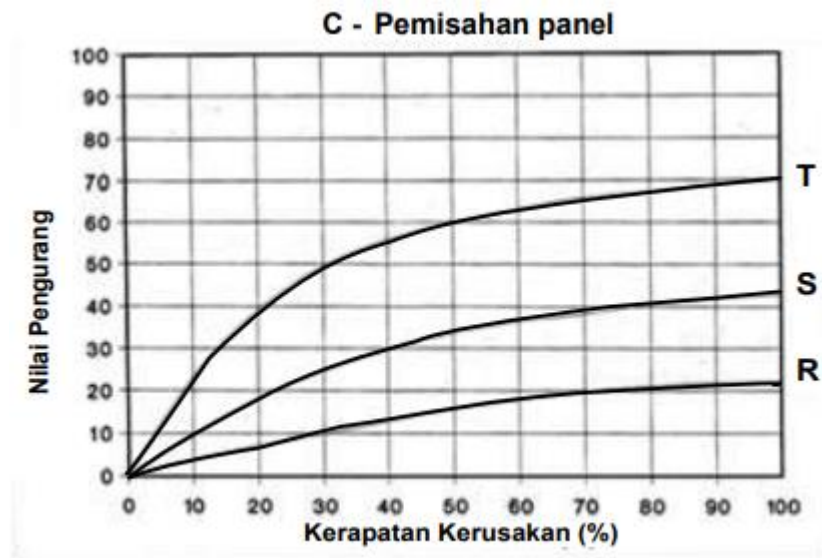
Grafik 2.1. hubungan Kerapatan dan Nilai Pengurang untuk jenis kerusakan pelengkungan



Grafik 2.2. Grafik hubungan Kerapatan dan Nilai Pengurang untuk jenis kerusakan retak sudut

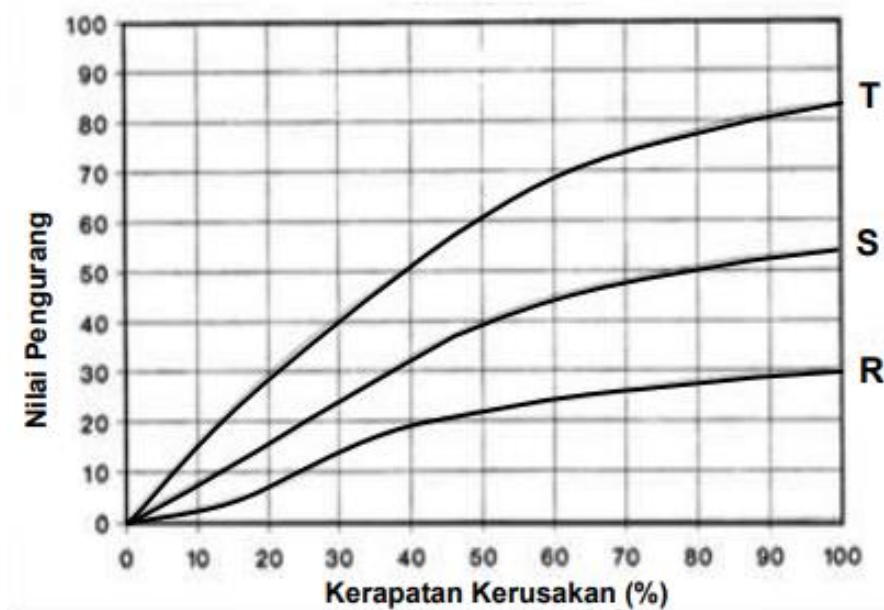


Grafik 2.3. hubungan Kerapatan dan Nilai Pengurang untuk jenis kerusakan panel terbagi



**D - Retak "D"**

Grafik 2.4. hubungan Kerapatan dan Nilai Pengurang untuk jenis kerusakan retak keawetan

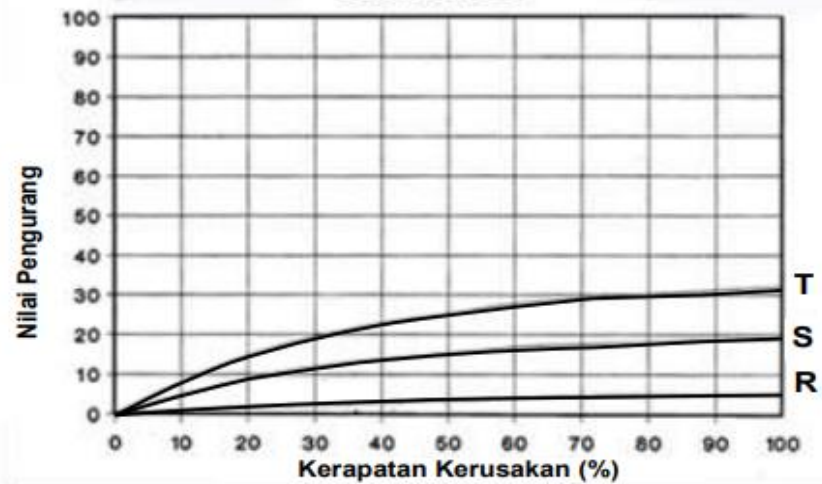


Grafik 2.5. hubungan Kerapatan dan Nilai Pengurang untuk jenis kerusakan penangaan

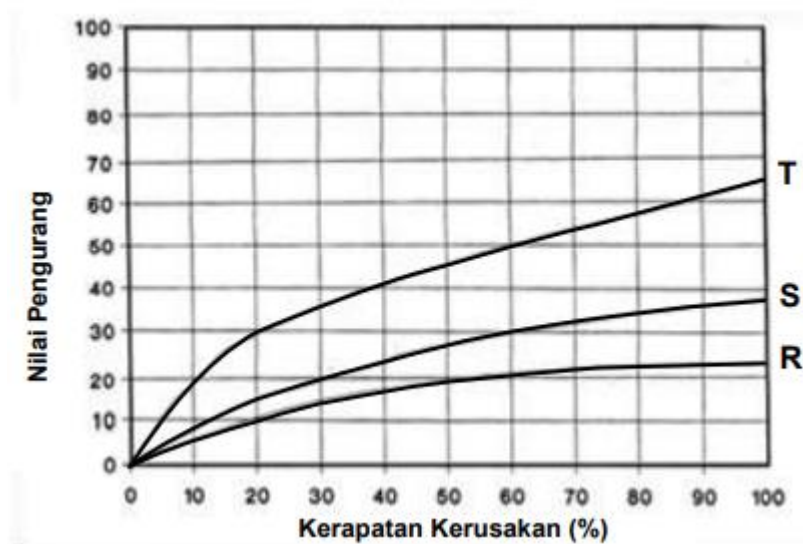
Tabel 2.18. hubungan Kerapatan dan Nilai Pengurang untuk jenis kerusakan bahan penyumbat

Kerusakan penyumbat sambungan tidak dinilai berdasarkan densitas kerusakan. Tingkat keparahan kerusakan menurut kondisi bahan penyumbat pada seluruh unit contoh Nilai Pengurang untuk tiga tingkat keparahan adalah :

R	2 Point
S	4 Point
T	6 Point

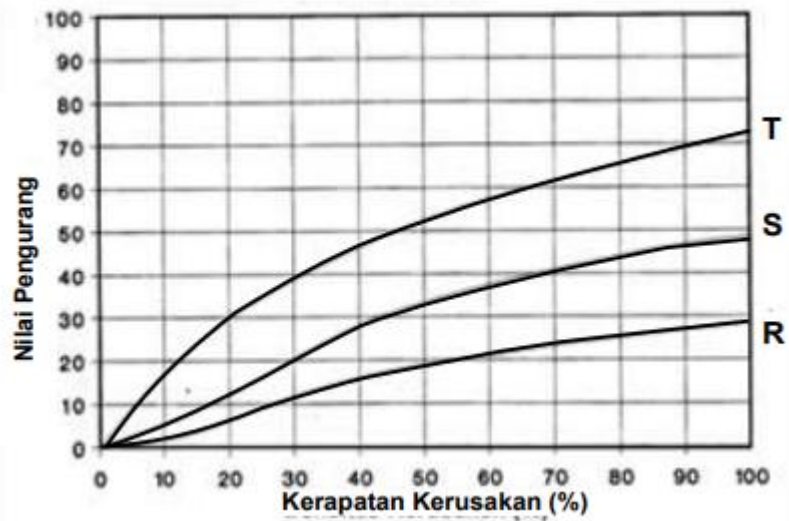


Grafik 2.6. hubungan Kerapatan dan Nilai Pengurang untuk jenis

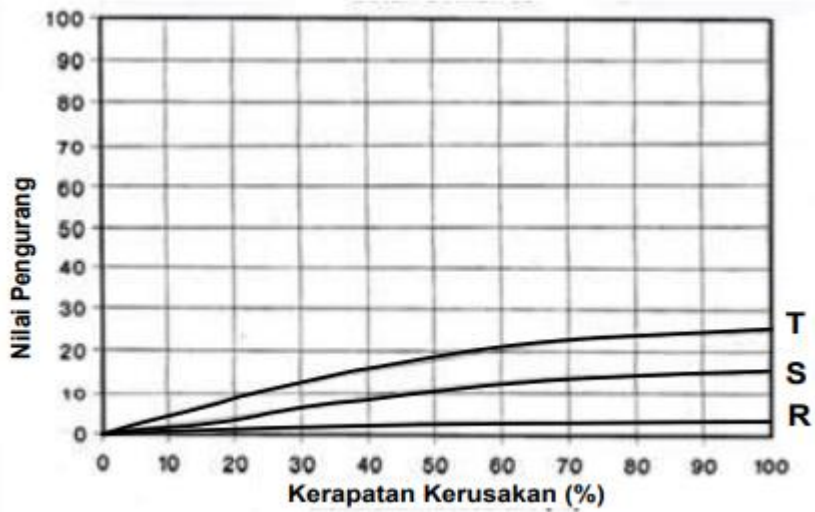


Grafik 2.7. hubungan Kerapatan dan Nilai Pengurang untuk jenis kerusakan retak linear

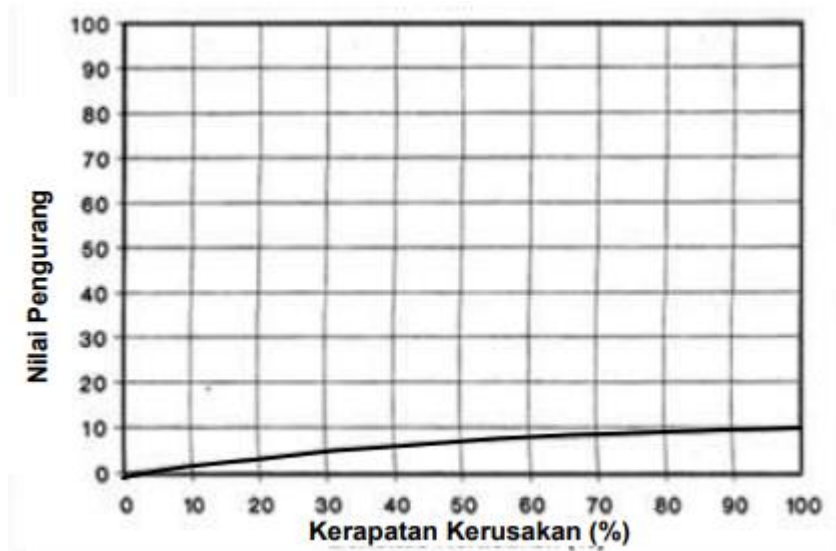




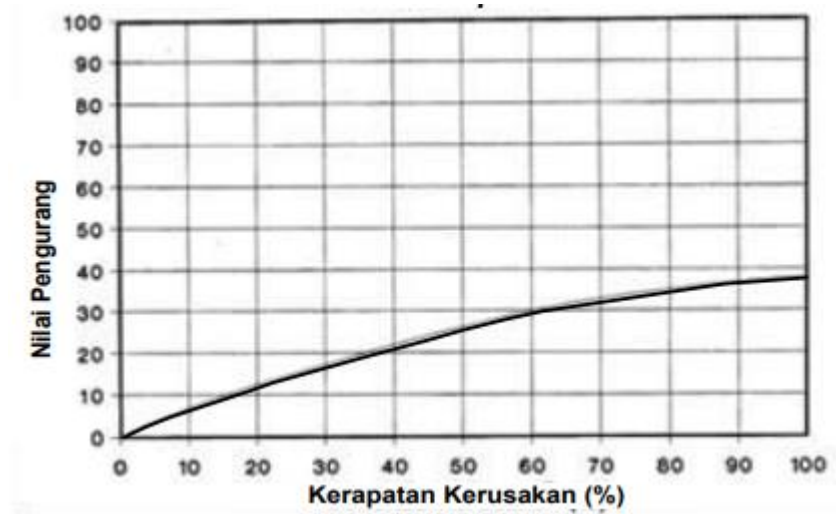
Grafik 2.8. hubungan Kerapatan dan Nilai Pengurang untuk jenis kerusakan tambalan besar, tambalan galian utilitas



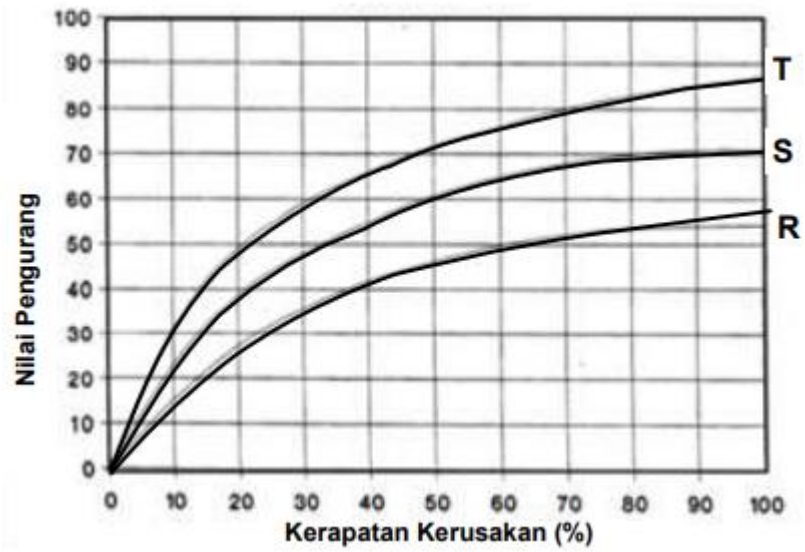
Grafik 2.9. Grafik hubungan Kerapatan dan Nilai Pengurang untuk jenis kerusakan tambalan kecil



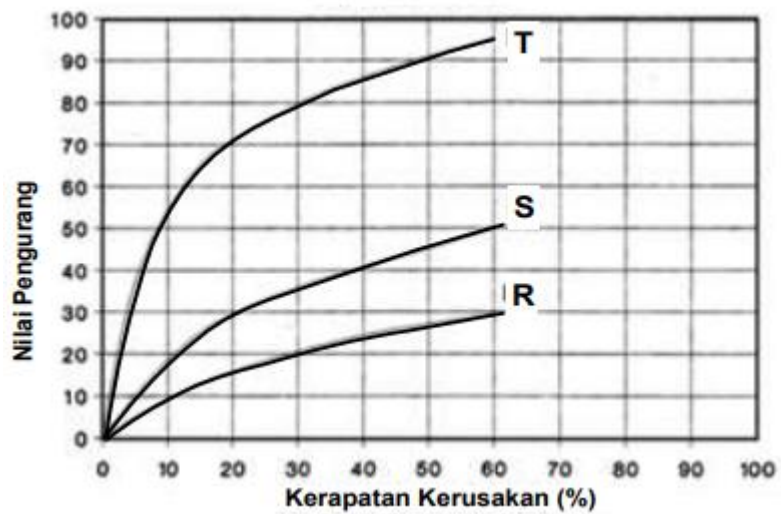
Grafik 2.10. hubungan Kerapatan dan Nilai Pengurang untuk jenis kerusakan keausan agregat



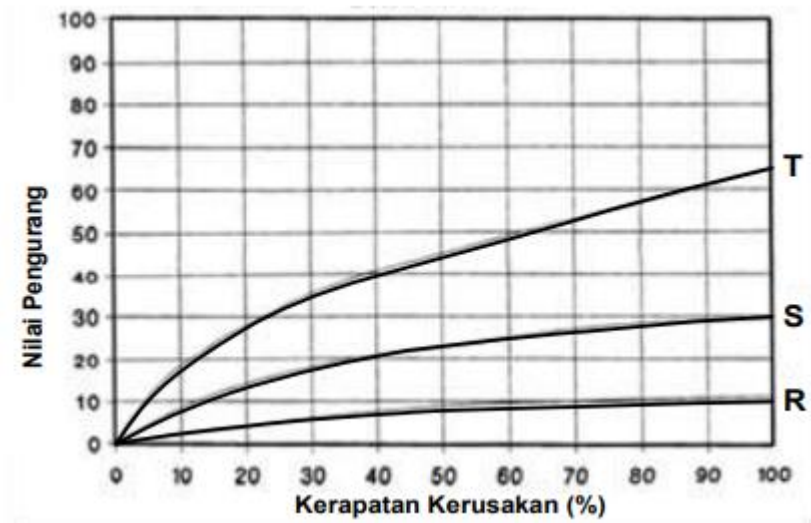
Grafik 2.11. hubungan Kerapatan dan Nilai Pengurang untuk jenis kerusakan pemompaan



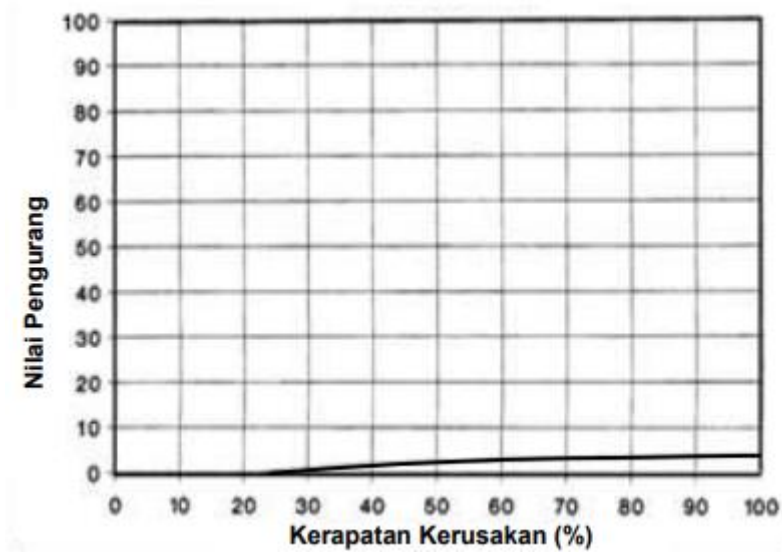
Grafik 2.12. hubungan Kerapatan dan Nilai Pengurang untuk jenis kerusakan punch outs



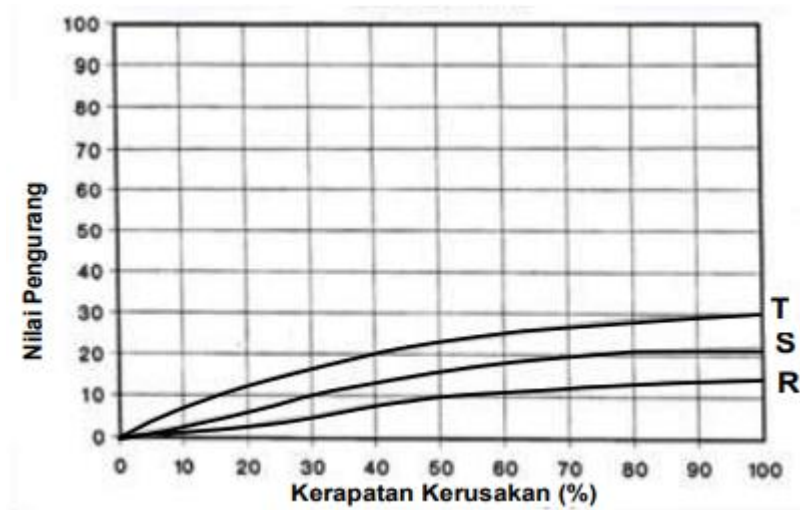
Grafik 2.13. hubungan Kerapatan dan Nilai Pengurang untuk jenis kerusakan persilangan rel



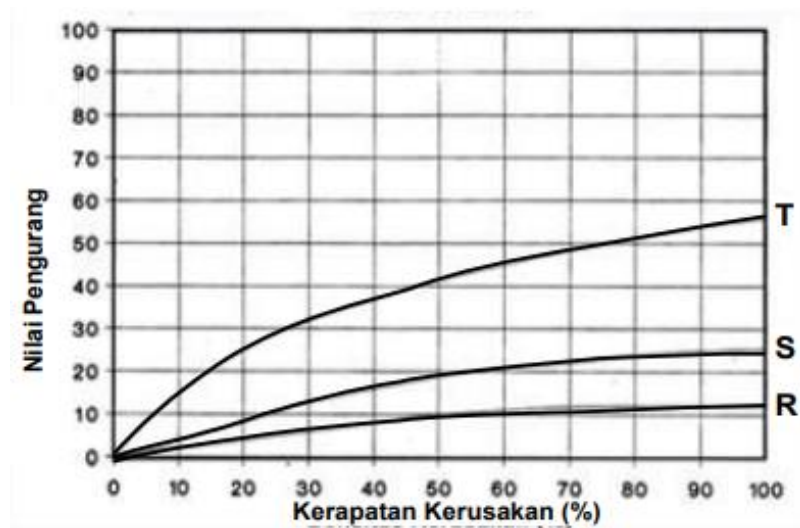
Grafik 2.14. hubungan Kerapatan dan Nilai Pengurang untuk jenis kerusakan scalling map atau craizng



Grafik 2.15. hubungan Kerapatan dan Nilai Pengurang untuk jenis kerusakan retak susut



Grafik 2.16. hubungan Kerapatan dan Nilai Pengurang untuk jenis kerusakan gompal sudut



Grafik 2.17. hubungan Kerapatan dan Nilai Pengurang untuk jenis kerusakan gompal sambungan

d. Total Nilai Pengurang (NPK)

Total Nilai Pengurang adalah nilai total dari individual Nilai Pengurang untuk tiap jenis kerusakan dan tingkat kerusakan yang ada pada suatu unit studi.

e. Nilai Pengurang Terkoreksi (NPT)

Nilai Pengurang Terkoreksi (NPT) diperoleh dari kurva hubungan antara nilai NPK dengan nilai NPT dengan pemilihan lengkung kurva sesuai dengan jumlah nilai individual Nilai Pengurang yang mempunyai nilai lebih besar dari 2 (dua) yang disebut juga dengan nilai (q). Menurut (Shahin, 1994) sebelum ditentukan nilai NPT harus ditentukan terlebih dahulu nilai NPT maksimum yang telah terkoreksi dapat diperoleh dari hasil pendekatan Nilai Pengurang dari yang terkecil nilainya dijadikan = 2 sehingga nilai q akan berkurang sampai diperoleh nilai q = 1 setelah itu nilai Nilai Pengurang di totalkan (NPK) kemudian hubungkan NPK dengan nilai q.

Jika nilai NPT telah diketahui, maka nilai IKP untuk tiap unit dapat diketahui dengan rumus :

$$\mathbf{IKP(s) = 100 - NPT \max.....(3)}$$

Keterangan :

IKP(s) : nilai IKP untuk tiap unit

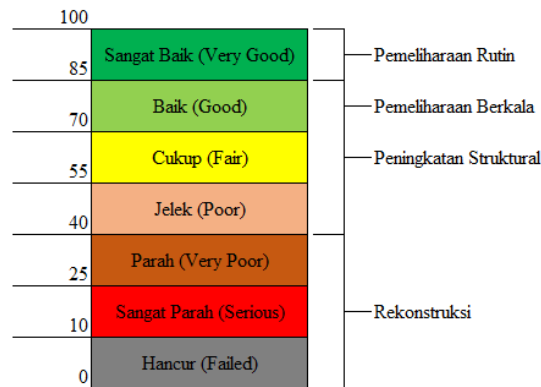
NPT max : nilai NPT untuk tiap unit

Untuk nilai IKP secara keseluruhan :

$$\mathbf{IKP = \frac{Jumlah\ IKP\ (s)}{N} .....(4)}$$

Keterangan :

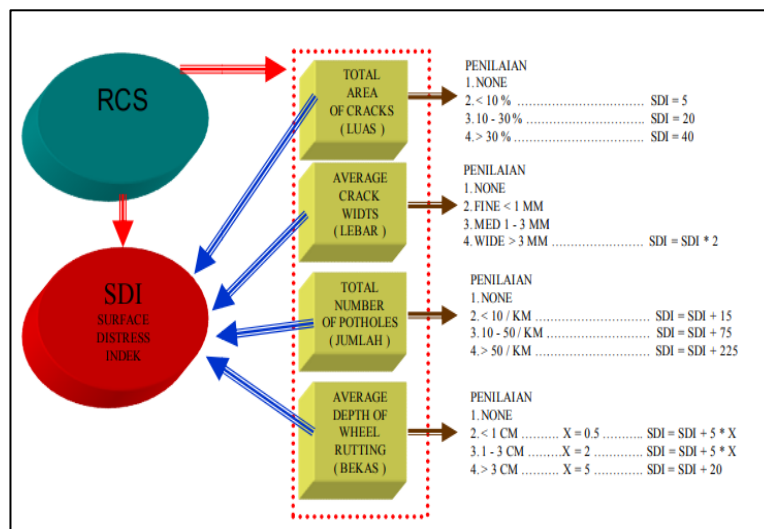
- IKP : nilai IKP perkerasan keseluruhan
- IKP(s) : nilai IKP untuk tiap unit
- N : jumlah unit



Gambar 2.22. Rating kondisi jalan berdasarkan metode IKP

### 2.7. Metode SDI (*Surface Distress Index*)

*Surface Distress Index* (SDI) merupakan tingkat keadaan perkerasan jalan yang didasarkan pada pengamatan visual. Kerusakan yang perlu diperhatikan saat melakukan survei visual adalah retak (*cracks*), lubang (*potholes*) dan alur bekas roda (*rutting*). Nilai yang didapat dari pemeriksaan tersebut akan dihitung dengan menggunakan standart penilaian Bina Marga 2011.



Gambar 2.23. Perhitungan *Surface Distress Index* (SDI)

Indeks SDI dihitung secara kumulatif berdasarkan kerusakan jalan dan menentukan kondisi jalan seperti yang ditunjukkan pada tabel berikut :

Tabel 2.19. Kondisi Jalan dan Penanganannya Berdasarkan Nilai *Surface Distress Index* (SDI)

Kondisi Jalan	Penanganan	Nilai SDI
Baik	Pemeliharaan Rutin	< 50
Sedang	Pemeliharaan Berkala	50 – 100
Rusak Ringan	Rehabilitasi Jalan	100 – 150
Rusak Berat	Rekonstruksi Jalan	> 150

(Sumber : IIRMS SMD-03/RCS/2011)

Berikut adalah tahapan menghitung nilai SDI :

- a. Menetapkan  $SDI_1$  awal berdasarkan luas retak (*Total Area of Cracks*)
  1. None
  2. Luas retak : < 1 %...  $SDI_1 = 5$
  3. Luas retak : 1 – 3 %...  $SDI_1 = 20$
  4. Luas retak : > 3 %...  $SDI_1 = 40$
- b. Menetapkan  $SDI_2$  berdasarkan lebar rata-rata retak (*Average Crack Width*)
  1. None
  2. Lebar rata rata retak : Fine < 1 mm...  $SDI_2 = SDI_1$
  3. Lebar rata rata retak : Med 1 – 3 mm...  $SDI_2 = SDI_1$
  4. Lebar rata rata retak : Wide > 3 mm...  $SDI_2 = SDI_1 * 2$
- c. Menetapkan  $SDI_3$  berdasarkan jumlah lubang (*Total No. of Potholes*)
  1. None
  2. Jumlah lubang : < 10 / 100 m...  $SDI_3 = SDI_2 + 15$
  3. Jumlah lubang : 10 – 50 / 100 m...  $SDI_3 = SDI_2 + 75$
  4. Jumlah lubang : > 50 / 100 m...  $SDI_3 = SDI_2 + 225$



d. Menetapkan SDI<sub>4</sub> berdasarkan berkas roda kendaraan (*Average Depth of Wheel Rutting*)

1. None

2. Kedalaman rutting : < 1 cm...  $SDI_4 = SDI_3 + 5 * 0,5$

3. Kedalaman rutting : 1 – 3 cm...  $SDI_4 = SDI_3 + 5 * 2$

4. Kedalaman rutting : > 3 cm...  $SDI_4 = SDI_3 + 5 * 4$

## 2.8. Pekerjaan Penanganan Kerusakan Jalan

1. Kegiatan pemeliharaan rutin jalan dilakukan pada ruas jalan/bagian ruas jalan dan bangunan pelengkap dengan kriteria sebagai berikut:
  - a. ruas jalan dengan kondisi baik dan sedang atau disebut jalan mantap
  - b. bangunan pelengkap jalan yang mempunyai kondisi baik sekali dan baik.
2. Pemeliharaan berkala jalan dilakukan pada ruas jalan/bagian ruas jalan dan bangunan pelengkap dengan kriteria sebagai berikut:
  - a. ruas Jalan yang karena pengaruh cuaca atau karena repetisi beban lalu lintas sudah mengalami kerusakan yang lebih luas maka perlu dilakukan pencegahan dengan cara melakukan pelaburan, pelapisan tipis, penggantian dowel, pengisian celah/retak, peremajaan/joint.
  - b. ruas jalan yang sesuai umur rencana pada interval waktu tertentu sudah waktunya untuk dikembalikan ke kondisi pelayanan tertentu dengan cara dilapis ulang
  - c. ruas jalan dengan nilai kekesatan permukaan jalan (skid resistance) kurang dari 0,33 (nol koma tiga puluh tiga)
  - d. ruas jalan dengan kondisi rusak ringan
  - e. bangunan pelengkap jalan yang telah berumur paling rendah 3 (tiga) tahun sejak dilakukan pembangunan, penggantian atau pemeliharaan berkala
  - f. bangunan pelengkap yang mempunyai kondisi sedang.
3. Rehabilitasi jalan dilakukan pada ruas jalan/bagian ruas jalan dan bangunan pelengkap dengan kriteria sebagai berikut:
  - a. ruas jalan yang semula ditangani melalui program pemeliharaan rutin namun karena suatu sebab mengalami kerusakan yang tidak diperhitungkan dalam desain, yang berakibat menurunnya kondisi

kemantapan pada bagian/tempat tertentu dari suatu ruas dengan kondisi rusak ringan, agar penurunan kondisi kemantapan tersebut dapat dikembalikan pada kondisi kemantapan sesuai dengan rencana

- b. bangunan pelengkap yang sudah mempunyai umur pelayanan paling sedikit 8 (delapan) tahun
  - c. bangunan pelengkap yang sudah mempunyai umur pelayanan 3 (tiga) tahun sampai dengan 5 (lima) tahun yang memerlukan penanganan rehabilitasi dan perbaikan besar pada elemen strukturnya
  - d. bangunan pelengkap yang mempunyai kondisi rusak ringan
  - e. bangunan pelengkap yang memerlukan perbaikan darurat atau penanganan sementara
  - f. bangunan pelengkap jalan berupa jembatan, terowongan, ponton, lintas atas, lintas bawah, tembok penahan, gorong-gorong dengan kemampuan memikul beban yang sudah tidak memenuhi standar sehingga perlu dilakukan perkuatan atau penggantian.
4. Rekonstruksi dilakukan pada ruas/bagian jalan dengan kondisi rusak berat.
  5. Penggantian dilakukan pada bangunan pelengkap dengan kondisi:
    - a. rusak berat/kritis
    - b. runtuh.

## **2.9. Penanganan Tanah Ekspansif**

Beberapa cara penanganan yang umum dilaksanakan dalam menangani kerusakan jalan diatas tanah ekspansif sebagai berikut :

### **1. Penggantian Material**

Pada cara ini, material ekspansif digali dan diganti dengan material yang non-ekspansif. Material non-ekspansif ini kemudian berfungsi sebagai beban yang akan mengurangi pengembangan vertikal (*heave*) serta mengurangi daerah zone aktif

### **2. Perubahan Sifat Secara Fisik**

Pada metode ini, tanah setempat digali atau digaruk, diaduk kemudian dipadatkan kembali dengan tujuan mengurangi potensi pengembangannya.

Kadang-kadang tanah ekspansif ini dicampur dengan pasir atau tanah lainnya (stabilisasi mekanis)

### 3. Perubahan Sifat Secara Kimiawi

Pada metode ini tanah ekspansif distabilisasi, biasanya dengan kapur. Kadar campuran pada umumnya berkisar antara 3 sampai 8% berat. Untuk memperbaiki reaksi pozzolanik, 'fly-ash' dapat ditambahkan dengan rasio tertentu.

### 4. Pembebanan

Pengembangan dapat dihambat dengan cara membebani tanah sedemikian rupa sehingga beban tersebut akan mengimbangi tekanan pengembangan yang terjadi. Metode ini biasanya cocok untuk tanah dengan tekanan pengembangan rendah sampai sedang ( $\leq 25$  kPa).

### 5. Pembasahan

Metode pembasahan ini didasarkan pada teori bahwa peningkatan kadar air sebelum pelaksanaan konstruksi akan menimbulkan pengembangan awal yang cukup besar sehingga apabila kadar air dapat dipertahankan, pengembangan selanjutnya akan banyak berkurang. Pembasahan dapat dilakukan dengan cara menggali saluran, membangun tanggul, atau melakukan pengeboran, pemasangan '*sand-drain*'. Tingkat kebasahan yang banyak dianjurkan adalah sampai 2-3% diatas batas plastis.

### 6. Pemasangan Membran

Pemasangan membran dimaksudkan untuk memperlambat pengembangan dan menyeragamkan kadar air dibawah struktur perkerasan.

## 2.10. Menentukan CBR Segmen

Dalam menentukan CBR Segmen diperlukan data dari hasil tes DCP atau dari data CBR yang sudah didapat, berikut perhitungan nilai CBR Segmen :

### 1. Menghitung CBR Segmen secara Grafis

- a. Mengurutkan nilai CBR Lapangan dari terendah ke tertinggi
- b. Dari masing-masing nilai CBR ditentukan banyaknya nilai yang sama atau yang lebih besar.

- c. Nilai terbanyak ditentukan sebagai 100%, dari jumlah lainnya ialah persentase dari 100%.
  - d. Jumlah presentase dengan harga CBR dihubungkan dengan grafik.
  - e. Pada presentase 90% adalah mewakili Nilai CBR Segmen.
2. Menghitung CBR Segmen secara Analitis
- a. Data CBR Lapangan yang didapat digunakan untuk menentukan nilai CBR segmen ,digunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{CBR Segmen} = \text{CBR Rata rata} - \frac{\text{CBR Max} - \text{CBR Min}}{R} \dots\dots (5)$$

- b. Data yang ada dalam 1 segmen menentukan nilai R. Besarnya nilai R dijelaskan pada Tabel 2.20.

Tabel 2.20. Nilai R dalam menentukan CBR Segmen secara Analitis

Jumlah Titik Pengamatan	Nilai R
2	1,41
3	1,91
4	2,24
5	2,48
6	2,67
7	2,83
8	2,96
9	3,08
>10	3,18

Sumber : Analisa Komponen SKBI, 1987

### 2.11. Metode Overlay Komposit Bina Marga 2003

Struktur perkerasan beton semen harus dievaluasi agar supaya tebal efektifnya dapat dinilai sebagai aspal beton. Untuk menentukan tebal efektif ( $T_e$ ) setiap lapisan perkerasan yang ada harus dikonversikan kedalam tebal ekivalen aspal beton sesuai dengan tabel . Tebal efektif setiap lapisan merupakan hasil perkalian antara tebal lapisan dan faktor konversi. Tebal efektif untuk seluruh perkerasan merupakan jumlah tebal efektif dari masing masing lapisan. Tebal lapisan tambahan dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$T_r = T - T_e \dots\dots\dots(6)$$

Dengan pengertian :

$T_r$  = Tebal lapis tambahan

$T$  = Tebal perlu berdasarkan beban rencana dan daya dukung tanah dasar dan atau lapis pondasi bawah dari jalan lama sesuai prosedur yang telah diuraikan

$T_e$  = Tebal efektif perkerasan lama

### 2.12. Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Rencana anggaran biaya (RAB) adalah perhitungan banyaknya biaya yang diperlukan dalam pelaksanaan suatu pekerjaan. Rencana anggaran biaya rehabilitasi dan pemeliharaan jalan dihitung berdasarkan analisa harga satuan upah dan bahan yang dikeluarkan oleh Dinas PUPR Kabupaten Bojonegoro.

Fungsi Rencana Anggaran Biaya (RAB) sebagai pedoman atau acuan pelaksanaan kegiatan konstruksi dan sebagai alat pengontrol pelaksanaan pekerjaan. Secara umum, rumus perhitungan RAB adalah :

$$RAB = \sum (\text{Volume Pekerjaan} \times \text{Harga Satuan Pekerjaan}) \dots\dots(7)$$

Hal – hal yang diperlukan dalam perhitungan RAB adalah Daftar harga rencana upah, Daftar harga bahan, Daftar harga peralatan, Analisa (*unit price*), Daftar kuantitas tiap pekerjaan, Daftar susunan rencana biaya

Dalam perhitungan rencana anggaran biaya diperlukan data volume pekerjaan dan harga satuan pekerjaan.

#### 1. Volume Pekerjaan

Volume pekerjaan yaitu perhitungan jumlah volume pekerjaan dalam satu satuan. Perhitungan volume pekerjaan dibagi untuk setiap item pekerjaan sesuai dengan yang tercantum dalam spesifikasi teknis.

#### 2. Analisa Harga Satuan

Analisa harga satuan adalah jumlah harga bahan, upah tenaga kerja, sewa alat berdasarkan perhitungan analisis yang harus dibayar untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Analisa harga satuan pekerjaan diperoleh dari analisa standar yang digunakan oleh Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Bojonegoro.