

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum

Menurunnya tingkat pelayanan jalan ditandai dengan adanya kerusakan pada lapisan perkerasan jalan, kerusakan yang terjadi bervariasi pada setiap segmen di sepanjang ruas jalan dan apabila dibiarkan dalam jangka waktu yang lama akan dapat memperburuk kondisi lapisan perkerasan. Kerusakan jalan digolongkan menjadi dua kelompok, yaitu kerusakan struktural dan kerusakan fungsional. Yang dimaksud kerusakan struktural yaitu kerusakan dari satu atau lebih komponen perkerasan yang mengakibatkan perkerasan tidak dapat menopang beban lalu lintas. Sedangkan kerusakan fungsional mengakibatkan keamanan dan kenyamanan pengguna jalan terganggu sehingga biaya operasi kendaraan semakin meningkat. Untuk mencapai pelayanan pada kondisi yang baik selama umur rencana, diperlukan adanya upaya pemeliharaan jalan. Pemeliharaan jalan disini adalah kegiatan merawat, memperbaiki, meningkatkan, menambah ataupun mengganti bangunan fisik yang telah ada agar fungsinya dapat dipertahankan atau ditingkatkan untuk waktu jangka panjang. Sebelum melakukan tahapan pemeliharaan jalan maka diperlukan sebuah metode untuk mengevaluasi kerusakan jalan yaitu dengan metode *Pavement Condition Index (PCI)*. Metode ini umumnya digunakan di Indonesia dan menghasilkan presentase kerusakan jalan sehingga dapat ditentukan jenis pemeliharaan yang akan dilakukan untuk perkerasan jalan yang rusak.

B. Jalan

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi seluruh bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas umum, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api dan jalan kabel (UU No 22 Tahun 2009).

1. Klasifikasi menurut kelas jalan

Jalan di Indonesia berdasarkan peraturan UU No 22 tahun 2009, jalan dikelompokkan dalam beberapa kelas berdasarkan:

- a. Fungsi dan intensitas lalu lintas guna kepentingan pengaturan penggunaan jalan dan kelancaran lalu lintas dan angkutan jalan.
- b. Daya dukung untuk menerima muatan sumbu terberat dan dimensi kendaraan bermotor.

Pengelompokan Jalan menurut kelas jalan sebagaimana dimaksud di atas terdiri atas:

- a. Jalan Kelas I, yaitu jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 milimeter, ukuran paling tinggi 4.200 milimeter dan muatan sumbu terberat yang diizinkan lebih besar dari 10 ton.
- b. Jalan Kelas II, yaitu jalan arteri, kolektor, lokal dan lingkungan yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan 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 yang diizinkan 8 ton.
- c. Jalan Kelas III, yaitu jalan arteri, kolektor, lokal dan lingkungan yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.100 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 9.000 milimeter, ukuran paling tinggi 3.500 milimeter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 8 ton.
- d. Jalan Kelas Khusus, yaitu jalan arteri 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 yang diizinkan 10 ton.

Tabel 2.1 Pembagian Kelas Jalan dan Daya Dukung Beban

Kelas Jalan	Fungsi Jalan	Karakteristik Kendaraan (m)		Muatan Sumbu Terberat (MST)
		Panjang	Lebar	
I	Arteri	18	2,50	> 10 Ton
II	Arteri	18	2,50	10 Ton
III A	Arteri/Kolektor	18	2,50	8 Ton
III B	Kolektor	12	2,50	8 Ton
III C	Lokal	9	2,10	8 Ton

Sumber : Peraturan Perundangan UU No 22 Tahun 2009

2. Klasifikasi menurut status jalan

Menurut PP No 34 tahun 2006, jalan dikelompokkan berdasarkan statusnya yang bertujuan untuk penentuan pembebanan anggaran biaya. Berikut pengelompokkan jalan berdasarkan status :

a. Jalan nasional

Jalan yang mempunyai lingkup layanan nasional berupa jalan arteri primer dan jalan kolektor primer yang menghubungkan antar ibukota provinsi, dan jalan strategis nasional, serta jalan tol.

b. Jalan provinsi

Jalan yang mempunyai lingkup layanan provinsi berupa jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibukota provinsi dengan ibukota kabupaten/kota atau antar ibukota kabupaten/kota, dan jalan strategis provinsi.

c. Jalan kabupaten

Jalan yang mempunyai lingkup layanan kabupaten berupa jalan lokal dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibukota kabupaten dengan ibukota kecamatan, antar ibukota kecamatan, ibukota kabupaten dengan pusat kegiatan lokal, antar pusat kegiatan lokal, serta jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder dalam wilayah kabupaten, dan jalan strategis kabupaten.

d. Jalan kota

Jalan kota merupakan jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder yang menghubungkan antar pusat pelayanan dalam kota.

e. Jalan desa.

Merupakan jalan umum yang menghubungkan kawasan dan/atau antar permukiman di dalam desa, serta jalan lingkungan.

C. Jenis Perkerasan

Perkerasan jalan adalah campuran antara agregat dan bahan ikat yang digunakan untuk melayani beban lalu lintas. Agregat yang dipakai antara lain adalah batu pecah, batu belah, batu kali dan hasil samping peleburan baja. Sedangkan bahan ikat yang dipakai antara lain adalah aspal, semen ataupun tanah liat. Berdasarkan bahan pengikatnya, konstruksi perkerasan jalan menurut Sukirman (1999) dapat dibedakan :

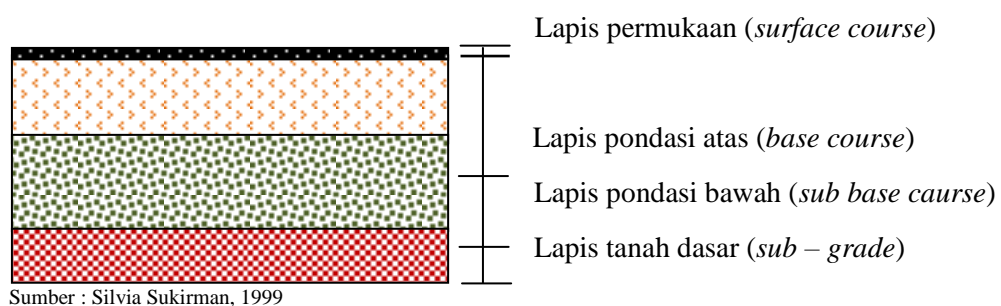
1. Konstruksi perkerasan lentur (*flexible pavement*)

Perkerasan lentur yaitu perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat. Lapisan perkerasan ini bersifat memikul dan menyebarkan beban lalu lintas ke tanah dasar.

Bagian perkerasan jalan umumnya terdiri atas :

- a. Lapis permukaan (*surface course*)
- b. Lapis pondasi atas (*base course*)
- c. Lapis pondasi bawah (*sub base course*)
- d. Lapisan tanah dasar (*sub grade*)

Susunan lapisan perkerasan jalan seperti pada Gambar 2.1 sebagai berikut :



Gambar 2.1 Struktur Perkerasan Lentur

a. Lapis Permukaan (*Surface Course*)

Lapisan ini terletak paling atas dari struktur perkerasan jalan, berfungsi sebagai :

- 1) Lapis perkerasan menahan beban roda karena mempunyai stabilitas tinggi.
- 2) Lapis kedap air, sehingga air hujan tidak meresap dan melemahkan lapisan bawahnya.
- 3) Lapis aus (*wearing course*), yaitu lapisan yang langsung menderita gesekan akibat rem kendaraan.
- 4) Lapis yang menyebarkan beban ke lapisan bawah.

Di Indonesia lapis permukaan yang dipergunakan dibedakan menjadi dua kelompok :

- 1) Lapisan bersifat nonstruktural yang berfungsi sebagai lapisan aus dan kedap air, seperti :
 - a) Burtu (laburan aspal satu lapis), merupakan lapis penutup yang terdiri dari aspal ditaburi dengan satu lapis agregat bergradasi seragam tebal maksimum 2 cm.
 - b) Burda (laburan aspal dua lapis), lapisan yang terdiri dari lapis aspal ditaburi agregat dua lapis dengan tebal padat maksimum 3,5 cm.
 - c) Latasir (lapis tipis aspal pasir), lapisan yang terdiri dari lapisan aspal dan pasir bergradasi menerus dicampur, dihampar dan dipadatkan dengan tebal padat 1-2 cm.
 - d) Buras (laburan aspal), lapis penutup terdiri dari lapisan aspal taburan pasir ukuran butir maksimum 3/8 inch.
 - e) Latasbum (lapis tipis asbuton murni), terdiri dari campuran asbuton dan bahan pelunak, dicampur dengan tebal maksimum 1 cm.
 - f) Lataston (lapis tipis aspal beton), terdiri dari campuran agregat bergradasi timpang, *filler*, aspal keras, tebal padat antara 2,5-3 cm.
- 2) Lapisan bersifat struktural yang berfungsi sebagai lapisan yang menahan & menyebarkan roda
 - a) Penetrasi macadam (lapen), lapis perkerasan terdiri dari agregat pokok dan agregat pengunci bergradasi terbuka dan seragam yang diikat oleh aspal. Tebal lapisan 4-10 cm.

- b) Lasbutag, lapisan yang terdiri dari campuran agregat, asbuton, bahan pelunak yang diaduk, dihamparkan, dan dipadatkan secara dingin dengan tebal 3-5 cm.
- c) Laston (lapis aspal beton), lapisan yang terdiri campuran aspal keras dan agregat gradasi menerus.

b. Lapis Pondasi Atas (*Base Course*)

Lapisan ini terletak antara lapis permukaan dengan lapis pondasi bawah. Fungsi lapisan ini adalah sebagai :

- 1) Menahan beban roda dan menyebarkan ke lapisan bawah.
- 2) Sebagai lapis peresapan untuk lapisan bawahnya.
- 3) Sebagai bantalan lapisan permukaan.

c. Lapis Pondasi Bawah (*Sub Base Course*)

Lapis pondasi bawah adalah bagian perkerasan yang terletak antara lapis pondasi atas dan tanah dasar . Material yang digunakan untuk lapisan pondasi bawah harus agregat yang bergradasi baik untuk mencegah terjadinya pumping. Fungsi lapisan ini sebagai berikut :

- 1) Mendukung untuk meenyebarkan beban roda ke tanah dasar.
- 2) Sebagai lapis peresapan.
- 3) Mengurangi tebal lapisan atasnya yang lebih mahal.

d. Tanah Dasar (*Sub Grade*)

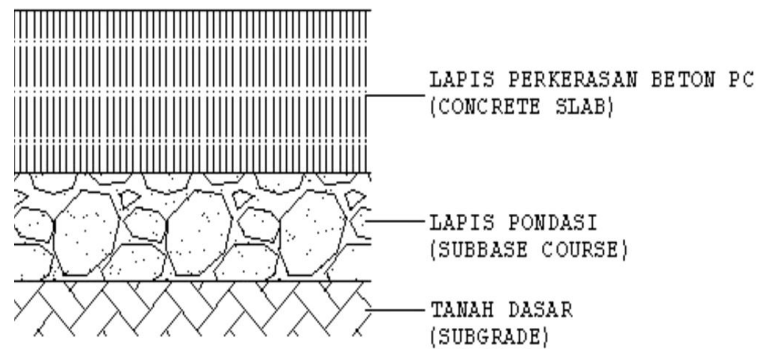
Tanah dasar adalah permukaan tanah asli, tanah galian maupun tanah timbunan yang dipadatkan dengan tebal 50-100 cm. Kekuatan dan keawetan konstruksi perkerasan jalan sangat tergantung dari sifat dan daya dukung tanah dasar. Umumnya persoalan yang menyangkut tanah dasar adalah sebagai berikut :

- 1) Perubahan bentuk permanen akibat beban lalu lintas yang berlebih, khususnya untuk tanah dengan plastisitas tinggi.
- 2) Sifat mengembang dan menyusut akibat kadar air pada tanah.
- 3) Daya dukung tanah dasar tidak merata.

2. Konstruksi perkerasan kaku (*rigit pavement*)

Perkerasan yang menggunakan semen (*portland cement*) sebagai bahan pengikatnya. Pelat beton dengan atau tanpa tulangan diletakkan diatas tanah

dasar dengan atau tanpa lapis pondasi bawah. Beban lalu lintas sebagian besar dipikul oleh pelat beton.

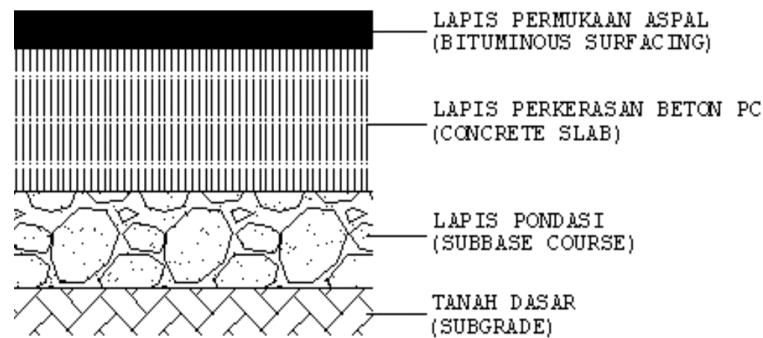


Sumber : Google

Gambar 2.1 Struktur Perkerasan kaku

3. Konstruksi perkerasan komposit (*composite pavement*)

Perkerasan kaku yang dikombinasikan dengan perkerasan lentur dapat berupa perkerasan lentur diatas perkerasan kaku atau sebaliknya. Namun, umumnya terdiri dari lapisan perkerasan kaku sebagai lapis pondasi dan campuran aspal agregat berfungsi sebagai lapis permukaan atau lapis aus yang dirancang tidak memiliki nilai struktural. Dalam perkerasan ini, kedua jenis perkerasan tersebut bekerja sama dalam memikul beban lalu lintas.



Sumber : Google

Gambar 2.2 Struktur Perkerasan Komposit

Tabel 2.2 Perbedaan Perkerasan Lentur dan Perkerasan Kaku

No	Indikator	Perkerasan Lentur	Perkerasan Kaku
1	Bahan Pengikat	Aspal	Semen
2	Repetisi beban	Timbul <i>Rutting</i> (lendutan pada jalur roda)	Timbul retak-retak pada permukaan
3	Penurunan tanah dasar	Jalan bergelombang (mengikuti tanah dasar)	Bersifat sebagai balok diatas perletakan
4	Perubahan temperatur	Modulus kekakuan berubah. Timbul tegangan dalam yang kecil	Modulus kekakuan tidak berubah. Timbul tegangan dalam yang besar

Sumber : Sukirman, 1999.

D. Kinerja Perkerasan Jalan

Kinerja perkerasan merupakan fungsi dari kemampuan relatif dari perkerasan untuk melayani lalu lintas dalam suatu periode tertentu. Kinerja perkerasan jalan menurut Sukirman (1999) meliputi 3 hal yaitu:

1. Keamanan, ditentukan oleh besarnya gaya gesek akibat adanya kontak antara ban dan permukaan jalan.
2. Wujud pekerasan, berhubungan dengan kondisi fisik dari jalan.
3. Fungsi pelayanan, berhubungan dengan pelayanan yang diberikan oleh jalan seperti kenyamanan dan keamanan pengemudi pengguna jalan.

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

1. Baik (*good*), yaitu kondisi perkerasan bebas dari kerusakan atau cacat serta membutuhkan pemeliharaan rutin untuk mempertahankan kondisi jalan. Yang dimaksud dengan pemeliharaan rutin, yaitu pemeliharaan yang direncanakan secara berkelanjutan (terus menerus) untuk menjaga atau menjamin kondisi jalan dalam keadaan baik, dan mempunyai kinerja mencapai umur rencana.
2. Sedang (*fair*), yaitu kondisi perkerasan jalan yang memiliki kerusakan cukup signifikan dan membutuhkan pemeliharaan berkala. Pemeliharaan berkala

adalah salah satu jenis program pemeliharaan yang dilaksanakan secara berkala pada waktu-waktu tertentu, terutama untuk jalan yang mengalami penurunan kinerja jalan. Bentuk pemeliharaan ini, yaitu pelapisan ulang (*overlay*) dan pelaburan (*surface treatment*) bersifat meningkatkan kekuatan struktural.

3. Buruk (*poor*), yaitu kondisi perkerasan jalan yang memiliki kerusakan yang sudah meluas dan membutuhkan program peningkatan. Yang dimaksud dengan program peningkatan, yaitu program untuk mengembalikan kinerja jalan seperti kondisi awal. Bentuk program peningkatan adalah rehabilitasi, pembangunan kembali (rekonstruksi) struktural, *multi layer overlay*, dan pelebaran jalan. Umur rencana dari program peningkatan adalah 8-10 tahun. Jenis pemeliharaan ini bersifat meningkatkan kekuatan struktural.

Untuk menentukan tingkat kelayakan perkerasan lentur di ruas jalan Blora-Cepu, maka akan ditinjau dengan beberapa parameter antara lain :

1. Jenis Kerusakan yang ada.
2. Luas kerusakan masing-masing kerusakan.
3. Tingkat kerusakan yang ada.
4. Penentuan nilai kerusakan pada lapis permukaan.
5. Menentukan urutan prioritas.

E. Penyebab Kerusakan Perkerasan Lentur

Sukirman (1999) menyebutkan beberapa penyebab kerusakan pada perkerasan jalan, antara lain disebabkan oleh :

1. Beban lalu lintas yang berlebihan
2. Material perkerasan yang kurang baik
3. Faktor tanah antara lain daya dukung tanah jelek (CBR kecil)
4. Cuaca dan iklim
5. Metode pelaksanaan

Purwadi (2003) menjelaskan spesifikasi untuk perkerasan yang baik antara lain sebagai berikut :

1. Keawetan (*durability*) tinggi
Hal ini berhubungan dengan ketahanan campuran beraspal dengan agregat akibat beban dan cuaca, misal pada proses oksidasi dan pengurangan daya lekat.
2. Kelenturan (*fleksibility*) tinggi
Kemampuan perkerasan menerima dan menahan lendutan tanpa terjadi retak yang diakibatkan oleh perubahan daya dukung *base, subbase, subgrade*.
3. Stabilitas (*staability*) tinggi
Ketahanan perkerasan terhadap deformasi permanen akibat lalu lintas, baik beban statis maupun dinamis.
4. Keamanan (*safety*)
Kemampuan permukaan perkerasan lentur terhadap kekesatan, kelicinan dan pengelupasan.

F. *Pavement Condition Index (PCI)*

Pavement Condition Index (PCI) adalah sistem penilaian kondisi perkerasan jalan berdasarkan jenis, tingkat dan luas kerusakan yang terjadi. PCI merupakan salah satu metode yang digunakan sebagai acuan dalam penentuan kerusakan perkerasan jalan di Indonesia. Nilai PCI ini memiliki rentang 0 (nol) sampai 100 (seratus) dengan kriteria sempurna (*excellent*), sangat baik (*very good*), baik (*good*), sedang (*fair*), jelek (*poor*), sangat jelek (*very poor*), dan gagal (*failed*).

Penilaian terhadap kondisi perkerasan jalan merupakan aspek paling penting dalam hal menentukan kegiatan pemeliharaan dan perbaikan jalan. Untuk melakukan penilaian kondisi perkerasan jalan terlebih dahulu ditentukan jenis kerusakan, penyebab, serta tingkat kerusakan yang terjadi. Menurut Shahin (1994) kondisi perkerasan jalan digolongkan menjadi beberapa tingkatan, yaitu :

1. Sempurna (*excellent*), rentang nilai antara 85-100.
2. Sangat baik (*very good*), rentang nilai antara 70-85.
3. Baik (*good*), rentang nilai antara 55-70.
4. Cukup (*fair*), rentang nilai antara 40-55.
5. Jelek (*poor*), rentang nilai antara 25-40.
6. Sangat jelek (*very poor*), rentang nilai antara 10-25.

7. Gagal (*failed*), rentang nilai antara 0-10.

Kinerja perkerasan merupakan fungsi dari kemampuan perkerasan untuk melayani lalu lintas dalam suatu waktu tertentu. Untuk mengukur kinerja perkerasan jalan, maka dilakukan evaluasi nilai kondisi jalan. Secara umum kondisi jalan, dikelompokkan menjadi tiga tingkatan kerusakan :

1. *Low (L)* = rusak ringan

Yaitu kondisi perkerasan jalan yang bebas dari kerusakan atau cacat dan hanya membutuhkan pemeliharaan rutin untuk mempertahankan kondisi jalan. Pemeliharaan rutin, adalah penanganan yang diberikan hanya terhadap lapis permukaan yang sifatnya untuk meningkatkan kualitas berkendara tanpa meningkatkan kekuatan struktural, dan dilakukan sepanjang tahun .

2. *Medium (M)* = rusak sedang

Yaitu kondisi perkerasan jalan yang memiliki kerusakan cukup signifikan dan membutuhkan pemeliharaan berkala. Pemeliharaan berkala adalah pemeliharaan yang dilakukan terhadap jalan pada waktu waktu tertentu (tidak menerus sepanjang tahun) dan sifatnya meningkatkan kemampuan struktural.

3. *High (H)* = rusak parah

Yaitu kondisi perkerasan jalan yang memiliki kerusakan yang sudah meluas dan membutuhkan program peningkatan. Program peningkatan adalah penanganan jalan guna memperbaiki pelayanan jalan yang berupa peningkatan struktural dan atau geometriknya agar mencapai tingkat pelayanan yang direncanakan.

G. Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian mengenai penilaian kondisi jalan dengan judul “Analisa Kondisi Kerusakan Jalan pada Lapis Permukaan Menggunakan Metode PCI di Ruas Jalan Blora-Cepu” belum ada yang melakukan kajian sehingga penelitian ini dapat menjadi referensi baru yang bermanfaat dan dijamin keasliannya. Ada beberapa penelitian sejenis yang pernah ditulis oleh penulis sebelumnya, yaitu :

1. Penelitian yang dilakukan oleh Irwan Faisal Luzan (2016), yang berjudul *Analisa Kondisi Kerusakan Jalan pada Lapis Permukaan Menggunakan*

Metode Pavement Condition Index (Studi Kasus : Ruas Jalan Siluk Panggang, Imogiri Barat, Bantul Yogyakarta), dapat disimpulkan :

- a. Penelitian kerusakan jalan dilakukan dengan menggunakan metode PCI, dengan nilai rata-rata indeks 51,83% yang tergolong dalam kategori sedang (*fair*) dengan 14 jenis kerusakan pada jalan.
 - b. Kerusakan tertinggi bernilai 11 % dengan kondisi sangat buruk (*very poor*) pada sta 27+400 s/d 27+500 , kerusakn terendah 100 % dengan kondisi sempurna (*excellent*) pada sta 26+100 s/d 26+200.
 - c. Metode untuk perbaikan keruskan jalan berpacu kepada Peraturan Bina Marga dengan menggunakan metode Perbaikan P3 dan P5.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Meidia Refiyanni, Sofyan M. Saleh, M.Isya (2014), yang berjudul *Evaluasi Penanganan Kerusakan Konstruksi Jalan Berdasarkan Jenis Konstruksi dan Beban Lalu Lintas*, dapat disimpulkan :
- d. Penelitian kerusakan jalan dilakukan dengan menggunakan metode PCI kemudian mengidentifikasi kelayakan ekonomi berdasarkan biaya operasional kendaraan (BOK), dengan membandingkan kondisi *existing* (*geotextile* dan *geogrid* kombinasi cerucuk) dengan kontruksi Cakar Ayam.
 - e. Tingkat kerusakan jalan ruas Jalan Aceh Barat paket JNB1 sta 199+500 s/d sta 208+150 sepanjang 8,650 km, terdapat 21 unit sampel kerusakan jalan yaitu kerusakan ambles (*depression*), retak diagonal (*diagonal Cracks*), alur (*Rutting*), pinggir turun (*lane/shoulder drop-off*), bahu turun (*lane/shoulder drop-off*), kegemukan (*bleeding/flushing*), lubang (*potholes*). Diperoleh nilai PCI antara 11-25 dengan nilai rata-rata kerusakan 19%, kondisi perkerasan dinyatakan sangat buruk (*very poor*).
 - f. Biaya Operasi Kendaraan (BOK) merupakan penjumlahan dari biaya gerak (*running cost*) dan biaya tetap (*fixed cost*). Berdasarkan analisis perhitungan kondisi *existing* dan jalan dengan Metode Cakar Ayam Modifikasi (CAM), Nilai BK BOK dengan kecepatan rencana, menggunakan metode cakar ayam modifikasi (CAM) lebih hemat dari kondisi jalan *existing*.

3. Penelitian yang dilakukan Hendrick Simangunsong dan P. Eliza Purnamasari (2014), yang berjudul *Evaluasi Kerusakan Jalan Studi Kasus Jalan Dr.Wahidin-Kebon Agung, Sleman Yogyakarta*, dapat ditarik kesimpulan bahwa :
 - a. Berdasarkan hasil penelitian dilapangan dengan menggunakan metode *PCI* didapatkan hasil 39,5%, (buruk) kerusakan paling dominan pada ruas jalan Dr Wahidin-Kebon Agung adalah retak kulit buaya 28,76, dan retak kotak-kotak 11,41%. Dengan demikian jalan Dr.Wahidin-Kebon Agung memerlukan penanganan dengan cara overlay agar perkerasan dapat kembali mencapai kondisi baik
 - b. Penambahan lapisan tambahan pada tahun 2018 dengan metode Bina Marga untuk ruas jalan Dr.Wahidin-Kebon Agung adalah 3 cm menggunakan LASTON.