

Analisa Kerusakan Jalan Beton (Studi Kasus Jalan Arifin Ahmad Kota Dumai)

Sony Adiya Putra, Nuryasin Abdillah

Program Studi Teknik Sipil, Sekolah Tinggi Teknologi Dumai

Jl. Utama Karya Bukit Batrem II

e-mail: sonyadiyaputraon@yahoo.co.id

ABSTRAK

Kebutuhan akan infrastruktur yang sangat penting dalam rangka mendukung proses implementasi pembangunan perkotaan adalah sarana transportasi. Arifin Ahmad Road connect merupakan jalan nasional yang menghubungkan kota-kota yang melewati Arifin Ahmad Road, salah satu Kota Dumai-nya dengan Kabupaten Bengkalis. selain itu wilayah sekitarnya sebagai pusat industri dan pariwisata. Metode yang digunakan dalam perhitungan kerusakan adalah metode kaku Pavement Condition Index (PCI) adalah salah satu sistem penilaian kondisi perkerasan berdasarkan jenis, luas kerusakan yang terjadi dan dapat dijadikan referensi dalam upaya pemeliharaan. Penelitian ini dilakukan di Jalan Arifin Ahmad di kota Dumai. Dari perhitungan hubungan antara jenis kendaraan tinggi dengan nilai kerusakan jalan. Kemudian hasil survey didapatkan kerusakannya adalah kerusakan plat dibagi, kerusakan tepi retak, kerusakan memanjang dan melintang, kerusakan tekuk, kerusakan patah dan ketahanan retak kerusakan. Untuk mengurangi kerusakan jalan di sekitar Jalan Arifin Ahmad dilakukan perawatan rutin secara berkala dari instansi terkait.

Kata Kunci: Jalan Beton, PCI, Kerusakan Jalan

ABSTRACT

The need for infrastructure that is essential in order to support the implementation process of urban development is a means of transportation. Arifin Ahmad Road connect constitute national road linking the cities that passed the Arifin Ahmad Road, one of his Dumai City with Bengkalis District. besides the surrounding region as a center of industry and tourism. The method used in the calculation of damages is a method of rigid Pavement Condition Index (PCI) is one of the pavement condition assessment system based on the type, extent of damage that occurred and can be used as a reference in maintenance effort. This research was conducted in Arifin Ahmad Road in Dumai city. From the calculation of the relationship between the type of high vehicle to the value of damage to the road. Then the results of the survey obtained his damage is divided plate damage, damage to the edge of the crack, crack damage lengthwise and crosswise, buckling damage, damage to fracture and crack damage durability. To reduce the damage to roads in the vicinity of Arifin Ahmad Road performed routine maintenance on a regular basis from the relevant agencies.

Keywords: Pavement Rigid, PCI, Road Damage

Pendahuluan

Dalam Undang-undang Nomor 38 Tahun 2004 tentang jalan, ditetapkan pengertian jalan adalah suatu prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan termasuk bangunan pelengkap yang digunakan bagi lalu lintas yang berada pada permukaan tanah dan di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori dan jalan kabel. Selanjutnya ditetapkan pula pengertian jalan umum yaitu jalan yang diperuntukkan bagi lalu lintas umum.

Jalan sebagai prasarana transportasi sangat dibutuhkan bagi masyarakat baik dari segi kuantitas maupun kualitasnya. Dari segi kuantitas harus dapat memenuhi kebutuhan akan jalan misalnya dengan menambah jaringan yang ada. Sedangkan dari segi kualitasnya diharapkan suatu struktur perkerasan jalan yang mampu melayani lalu lintas sesuai dengan umur yang direncanakan.

Perkerasan jalan bagian utama dari konstruksi jalan raya, kelancaran lalu lintas tergantung dari kondisi perkerasan jalan tersebut. Bila perkerasannya bermasalah seperti rusak, berlubang, bergelombang, licin dan retak. Maka kelancaran lalu lintas akan terganggu baik dari segi waktu maupun biaya. Oleh karena itu, perkerasan jalan harus direncanakan sesuai kebutuhan serta kelas jalan berdasarkan jenis moda yang akan dilalui.

Pada dasarnya jalan akan mengalami penurunan fungsi strukturalnya, jalan raya saat ini mengalami kerusakan dalam waktu relatif sangat pendek (kerusakan dini) baik jalan yang baru dibangun maupun jalan yang baru diperbaiki (*overlay*). Jalan beton atau perkerasan kaku (*rigid pavement*) terdiri dari slab dan lapis pondasi beton. Perkerasan jalan ini umumnya dipakai pada jalan yang memiliki lalu lintas cukup padat, dengan jumlah kendaraan yang semakin bertambah dimungkinkan jalan akan mengalami kerusakan dalam waktu relatif pendek. Tetapi apabila perkerasan kaku dipelihara dengan baik dan tetap dalam kondisi yang baik, maka jalan beton tersebut akan mempunyai umur yang lebih lama.

Penulis mengambil lokasi penelitian yang berada di Jalan Arifin Ahmad Kota Dumai, dimana keadaan jalan di daerah tersebut mengalami kerusakan yang cukup kerusakannya bahkan juga membahayakan para pengendara yang melewati jalan tersebut. Penyebab kerusakannya mungkin dari beban kendaraan yang berlebihan. Di Kota Dumai khususnya di Jalan Arifin Ahmad merupakan pusat industri, sehingga ini adalah satu-satunya jalan yang menghubungkan ke pusat industri tersebut. Maka dapat disimpulkan kerusakan jalan disebabkan oleh beban kendaraan yang berlebihan

Landasan Teori

Kerusakan jalan antara lain disebabkan oleh beban lalu lintas berulang yang berlebihan (*overloaded*), panas atau suhu udara, air dan hujan serta mutu awal produk jalan yang tidak bagus. Oleh sebab itu disamping direncanakan secara tepat, jalan harus dipelihara dengan baik agar dapat melayani pertumbuhan lalu lintas selama umur rencana. Pemeliharaan jalan rutin maupun berkala perlu dilakukan untuk mempertahankan keamanan dan kenyamanan jalan bagi pengguna dan menjaga daya tahan atau keawetan sampai umur rencana (Suwardo dan Sugiharto, 2004).

Penilaian tipe dan kondisi permukaan jalan yang ada merupakan aspek yang paling penting dalam penentuan sebuah proyek, sebab karakteristik inilah yang akan menentukan satuan nilai manfaat ekonomis yang ditimbulkan oleh adanya perbaikan jalan. Pada lokasi penelitian yaitu Jalan Arifin Ahmad Kota Dumai terlihat beberapa jenis kerusakan dengan ukuran yang berbeda-beda, di Jalan Arifin

Ahmad tersebut tidak semuanya menggunakan beton tetapi juga dengan menggunakan *wire mash*.

Perkerasan Kaku

Perkerasan kaku atau *rigid pavement* adalah jenis perkerasan jalan yang menggunakan beton sebagai bahan utama perkerasan tersebut, merupakan salah satu jenis perkerasan jalan yang 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 (*fly over*), jalan tol, maupun pada persimpangan bersinyal. Jalan-jalan tersebut umumnya menggunakan beton sebagai bahan perkerasannya, namun untuk meningkatkan kenyamanan biasanya diatas permukaan perkerasan dilapis *asphalt*.

Keunggulan dari perkerasan kaku sendiri dibanding perkerasan lentur adalah bagaimana distribusi beban disalurkan ke *subgrade*. Perkerasan kaku karena mempunyai kekakuan dan *stiffnes*, akan mendistribusikan beban pada daerah yang relatif luas pada *subgrade*, beton sendiri bagian utama yang menanggung beban *structural*. Sedangkan pada perkerasan lentur karena dibuat dari material yang kurang kaku, maka persebaran beban yang dilakukan tidak sebaik pada beton.

Jenis-Jenis Perkerasan Kaku

Berdasarkan adanya tulangan dan sambungan plat beton perkerasan kaku, perkerasan beton semen dapat diklasifikasikan menjadi 3 jenis sebagai berikut :

- a. Perkerasan beton biasa dengan sambungan tanpa tulangan untuk kendali retak.
- b. Perkerasan beton semen biasa dengan sambungan dan tulangan plat untuk kendali retak. Untuk kendali retak digunakan *wire mesh* diantara siar dan penggunaannya independen terhadap adanya tulangan dowel.
- c. Perkerasan beton bertulang menerus (tanpa sambungan). Tulangan beton terdiri dari baja tulangan dengan presentase besi yang relatif cukup banyak (0,02% dari luas penampang beton).

Jenis Kerusakan Jalan

1. Amblas (*depression*)

Bentuk kerusakan yang terjadi ini berupa amblas atau turunnya lapisan permukaan perkerasan pada lokasi-lokasi tertentu. Kedalaman kerusakan ini umumnya lebih dari 2 cm dan akan menampung atau meresapkan air, jenis kerusakan amblas pada jalan beton



Gambar 1 Amblas (*Depression*)

2. Retak samping jalan (*Edge Cracking*)

Retak yang sejajar dengan jalur lalu lintas dan juga biasanya berukuran 1 sampai 2 kaki (0,3-0,6 m) dari pinggir perkerasan. Ini biasanya disebabkan oleh

beban lalu lintas atau cuaca yang memperlemah pondasi atas maupun bawah yang dekat dengan pinggir perkerasan. Diantara area retak pinggir perkerasan juga disebabkan oleh tingkat kualitas tanah yang lunak dan kadang-kadang pondasi yang bergeser,



Gambar 2. Retak samping jalan (*Edge cracking*)

3. Retak Sambung (*Joint Reflex Cracking*)

Kerusakan ini umumnya terjadi pada perkerasan aspal yang telah dihamparkan di atas perkerasan beton semen *Portland*. Retak terjadi pada lapis timbunan (*overlay*) aspal yang mencerminkan pola retak dalam perkerasan beton lama yang berbeda dibawahnya. Pola cetak dapat kearah memanjang, melintang, diagonal membentuk blok



Gambar 3. Retak sambung (*Joint Reflex Cracking*)

4. Pinggiran jalan turun vertikal (*Lane / Shoulder Dropp Off*)

Bentuk kerusakan ini terjadi akibat terdapatnya beda ketinggian antara permukaan perkerasan dengan permukaan bahu atau tanah sekitarnya, dimana permukaan bahu lebih rendah terhadap permukaan perkerasan



Gambar 4. Pinggiran Jalan Turun Vertikal (*Lane / Shoulder Dropp Off*)

5. Retak memanjang / melintang (*Longitudinal / Trasverse Cracking*)

Jenis kerusakan ini terdiri dari berbagai macam kerusakan sesuai dengan namanya yaitu, retak memanjang dan melintang pada perkerasan. Retak ini terjadi berjajar yang terdiri dari beberapa celah



Gambar 5. Retak memanjang / melintang (*Longitudinal / Trasverse Cracking*)

6. Tambalan (*Patching end Utiliti Cut Patching*)

Suatu bidang pada perkerasan dengan tujuan untuk mengembalikan perkerasan yang rusak dengan material yang baru untuk memperbaiki perkerasan yang ada. Tambalan adalah pertimbangan kerusakan diganti dengan bahan yang baru dan lebih bagus untuk perbaikan dari perkerasan sebelumnya. Tambalan dilaksanakan pada seluruh atau beberapa keadaan yang rusak pada badan jalan tersebut,



Gambar 6. Tambalan (*Patching end Utiliti Cut Patching*)

7. Alur (*Rutting*)

Istilah lain yang digunakan untuk menyebutkan jenis kerusakan ini adalah *longitudinal ruts* atau *channels / rutting*. Bentuk kerusakan ini terjadi pada lintasan roda sejajar dengan as jalan dan berbentuk alur



Gambar 7. Alur (*Rutting*)

8. Retak slip (*Slippage Cracking*)

Istilah lain yang biasanya digunakan untuk menyebutkan jenis retak ini adalah retak parabola atau *shear cracks*. Bentuk retak ini menyerupai lengkung bulan sabit atau berbentuk seperti jejak mobil yang disertai beberapa retak. Retak ini kadang-kadang terjadi bersamaan dengan terjadinya kerusakan sengkur (*shoving*)



Gambar 8. Retak slip (*Slippage Cracking*)

9. Penurunan atau patahan (*Settlement or Faulting*)

Penurunan atau patahan adalah beda elevasi dua pelat beton pada sambungan atau retakan. Patahan biasanya terjadi akibat tidak adanya transfer beban di antara dua pelat yang diikuti dengan pemadatan atau penyusutan volume lapisan tanah di bawah pelat tersebut, menunjukkan perkerasan beton dengan tanpa alat transfer beban yang diberikan pada sambungan. Patahan di sambungan mengakibatkan kurang nyamannya pengendara dan termasuk kerusakan fungsional,



Gambar 9. Penurunan atau patahan (*Settlement or Faulting*)

10. Pelat terbagi (*Devided Slab*)

Pelat terbagi adalah retakan yang membagi pelat menjadi empat atau lebih bagian pecahan oleh akibat beban berlebihan atau oleh buruknya dukungan pelat. Jika seluruh pecahan atau retakan berada didalam kerusakan pecah sudut, maka kategori kerusakan dianggap sebagai pecah sudut yang parah



Gambar 10. Pelat terbagi

11. Retak daya tahan (*Durability "D" Cracking*)

Retak daya tahan atau retak "D" disebabkan oleh ekspansi, yaitu akibat proses beku cair dari agregat besar yang dengan berjalannya waktu secara berangsur-angsur yang memecahkan beton. Kerusakan ini nampak berupa retakan-retakan yang berada di dekat sambungan atau retakan. Oleh akibat beton retak-retak didekat sambungan atau retakan, endapan berwarna gelap sering dijumpai di sekitar retak "D" ini,



Gambar 11. Retak daya tahan (*Durability "D" Cracking*)

12. *Blow-up/Bluckling*

Blow-up/bluckling adalah rusaknya perkerasan beton akibat tekuk (*buckling*) lokal dari perkerasan beton. Biasanya terjadi pada retakan atau sambungan melintang yang mengalami tegangan tekan yang tinggi, yaitu jika material keras mengisi sambungan, sehingga menghambat pemuai pelat beton, akibatnya ujung pelat beton terangkat secara lokal dan tekuk terjadi di dekat sambungannya. *Blow-up* sering terjadi selama musim panas, dimana pelat memuai secara berlebihan. Menghindari *blow-ups* adalah dengan merawat sambungan secara reguler, agar ruang ekspansi tersedia saat beton memuai. Untuk hal ini, sambungan harus selalu dibersihkan.



Gambar 12. Rusaknya perkerasan beton pada sambungan akibat *blow-up*

Metode Penelitian

Pada penelitian kerusakan jalan ini berada di Jalan Arifin Ahmad Kecamatan Medang Kampai Kelurahan Mundam Kota Dumai km 6 s/d km 7. Dilokasi penelitian ini memiliki kondisi jalan yang dianggap mempunyai permasalahan yang sangat serius karena dilokasi tersebut adalah pusat industri yang dilewati oleh kendaraan berat. Jalan tersebut sebagai daerah salah satu kawasan Industri dan kerusakan jalan yang ada dapat menghambat jalannya perekonomian masyarakat dan menghambat arus lalu lintas. Adapun tahapan penelitian yang dilakukan adalah tahapan persiapan, pengujian pendahuluan, pengujian utama, analisa data pengujian dan pembahasan, serta penarikan kesimpulan

Hasil dan Pembahasan

Setelah melakukan survei selanjutnya dapat dihitung luas dan tingkat kerusakannya dan menghitung *density* dan data yang didapat dari survei. Data karakteristik tiap ruas Jalan Arifin Ahmad Kota Dumai. Pada lokasi tinjauan Jalan Arifin Ahmad Kota Dumai memiliki panjang 1 km, sedangkan untuk lebar 6,8 m.

Tabel 1. Data karakteristik survei ruas Jalan Arifin Ahmad Kota Dumai (Km 6 s/d Km 7)

Sampel Unit	STA	Panjang Jalan (m)	Lebar Jalan (m)
1	STA 0+000 s/d STA 0+200	1000	6.8
2	STA 0+200 s/d STA 0+400	1000	6.8
3	STA 0+400 s/d STA 0+600	1000	6.8
4	STA 0+600 s/d STA 0+800	1000	6.8
5	STA 0+800 s/d STA 1+000	1000	6.8

Data Kerusakan Jalan Arifin Ahmad Kota Dumai

Selanjutnya jenis kerusakan jalan nilai PCI dan kondisi Jalan Arifin Ahmad Kota Dumai km 6 – km 7

Tabel 2. Rekapitulasi nilai PCI pada jenis kerusakan Jalan Arifin Ahmad Kota Dumai Km 6 – Km 7

No	Sampel	Nilai PCI	Kondisi
1	Sampel Unit 1 (STA 0+000 s/d STA 0+200)	30	Buruk
2	Sampel Unit 2 (STA 0+200 s/d STA 0+400)	32	Buruk
3	Sampel Unit 3 (STA 0+400 s/d STA 0+600)	25	Buruk
4	Sampel Unit 4 (STA 0+600 s/d STA 0+800)	32	Buruk
5	Sampel unit 5 (STA 0+800 s/d STA 1+000)	41	Sedang

Dari hasil survei yang dilakukan di jalan Arifin Ahmad didapat beberapa jenis kerusakan, maka dalam perencanaan perbaikan dan pemeliharaan kondisi jalan harus diprioritaskan terlebih dahulu

Perbaikan Jalan Beton Pada Lokasi Penelitian

Untuk perbaikan jalan beton (*rigid pavement*) pada Jalan Arifin Ahmad Kota Dumai terdiri dari 6 perbaikan sesuai dengan jenis-jenis kerusakan pada lokasi penelitian

Tabel 3. Perbaikan jalan beton pada Jalan Arifin Ahmad Km 6 s/d Km 7

No	Jenis Kerusakan	Alternatif Perbaikan
1	Kerusakan pelat terbagi (<i>devided slab</i>)	a. Retak ditutup jika lebarnya lebih dari 1/8 inchi. b. Penggantian Pelat
2	Kerusakan retak pinggir (<i>edge cracking</i>)	a. Pengisian retak dengan aspal untuk retakan melebihi 3 mm. Retakan dibersihkan dan ditutup untuk mencegah infiltrasi air kedalam perkerasan. b. Penambalan diseluruh kedalaman. c. Untuk celah yang lebih lebar (misalnya lebih dari 5 mm), maka dilakukan pembangunan kembali pelat secara lokal.
3	Kerusakan retak memanjang dan melintang (<i>Longitudinal /Trasverse Cracking</i>)	a. Untuk celah yang kecil (misalnya kurang dari 5 mm), maka dilakukan pengisian celah dengan aspal. Retakan dibersihkan dan ditutup untuk mencegah infiltrasi air kedalam perkerasan. b. Untuk celah yang lebih lebar (misalnya lebih dari 5 mm), maka dilakukan pembangunan kembali pelat secara lokal. c. Penambalan diseluruh kedalaman.
4	Kerusakan tekuk (<i>blow-ups</i>)	a. Untuk celah yang kecil (misalnya kurang dari 5 mm), maka dilakukan pengisian celah dengan aspal. Retakan dibersihkan dan ditutup untuk mencegah infiltrasi air kedalam perkerasan. b. Untuk celah yang lebih lebar (misalnya lebih dari 5 mm), maka dilakukan pembangunan kembali pelat secara lokal. c. Menambal dikedalaman seluruh parsial atau diseluruh kedalaman pelat.
5	Kerusakan patahan (<i>faulting</i>)	a. Patahan diasah. b. Mengembalikan pelat keposisinya semula dengan cara pengisian bagian dasar pelat beton (pinggiran rongga dibawah pelat). c. Untuk beda elevasi kurang dari 25 mm, diberikan lapis perata dan pengisi retakan. d. Bila beda elevasi lebih dari 25 mm, perbaikan dilakukan dengan menambal atau dengan mengganjal pelat dengan pasak yang diikuti dengan lapis tambahan aspal (<i>overlay</i>).
6	Kerusakan retak daya tahan (<i>Durability "D" Cracking</i>)	a. Penambalan diseluruh kedalaman. b. Sambungan direkonstruksi. c. Penggantian pelat beton.

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian kerusakan Jalan Arifin Ahmad Kota Dumai, maka dapat diambil kesimpulan:

- a. jenis-jenis kerusakan yang terjadi pada Jalan Arifin Ahmad Kota Dumai meliputi kerusakan pelat terbagi (*devided slab*), retak sudut (*edge cracking*),

- retak memanjang dan melintang (*longitudinal / tranverse cracking*), tekuk (*blow-ups*), patahan (*faulting*) dan retak daya tahan (*durability "D" cracking*).
- b. Perbaikan jalan beton (*rigid pavement*) pada Jalan Arifin Ahmad Kota Dumai harus dilakukan dengan menutup lebar retakan yang lebih dari 1/8 inci, pergantian pelat, pengisian retak menggunakan aspal yang melebihi 3 mm, penambalan keseluruhan kedalaman retakan, pengisian celah yang lebar maupun kecil yang lebih dari 5 mm dilakukan pembangunan kembali pelat secara lokal dan penambalan diseluruh kedalaman retakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah, 2009, *Manual Pekerjaan Campuran Jalan*, Direktorat Jenderal Prasarana Wilayah, Jakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Marga, 1995, *Spesifikasi Umum Jalan dan Jembatan*, Jakarta.
- Hary Christady, 2007, *Pemeliharaan Jalan Raya*, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Shahin, 1976-1984, *PCI (Pavement Condition Index), Sistem Penilaian Kerusakan Jalan*, Amerika Serikat.
- Sukirman Silvia, 1999, *Dasar-Dasar Perencanaan Geometrik Jalan*, Bandung.
- Suwardo dan Sugiharto, 2004, *Kerusakan Jalan Secara Berkala*, Jakarta.