

Studi Kerusakan Jalan dan Cara Penanggulangannya pada Jalan Metro Tanjung Bunga, Kota Makassar

Lambang Basri Said

Staff Pengajar, Jurusan Sipil, Universitas Muslim Indonesia, Makassar-Indonesia
Korespondensi penulis: lambang.basri@umi.ac.id

Musyafir Turu

Staff Pengajar, Jurusan Sipil, Universitas Muslim Indonesia, Makassar-Indonesia

Andi Alifuddin

Staff Pengajar, Jurusan Sipil, Universitas Muslim Indonesia, Makassar-Indonesia

Abstract. Roads are infrastructure that really supports people's living needs. In a broader dimension, the road network has a very important role in regional development, both national, regional and district/city areas according to the function of the road network. The condition of the road damage that occurred on a number of roads in the Makassar city area is increasingly worrying. The reason is that the condition of the road, which was initially slightly damaged due to being abandoned, is now getting worse with deep potholes. As a result, the smoothness of traffic and the safety and comfort of road users are disrupted. This research is intended to provide information regarding the types of road damage that occur, factors causing road damage and mitigation efforts carried out on the Tanjung Bunga metro road, Makassar city. The data collection method is in the form of a visual survey of types of road damage carried out directly in the field and data analysis using the Bina Marga method. The results of research in the field show that the greatest road damage on rigid pavement is grain release with a percentage of 0.076 percent on the left section and 0.089 percent on the right section, while the smallest type of road damage is corner cracking with a percentage of 0.0035 percent on the left section. and 0.0027 percent on the right side. The biggest type of road damage on flexible pavement is grain shedding with a percentage of 0.121 percent on the left section and 0.088 percent on the right section, while the smallest type of damage on the left section is edge cracking with a percentage of 0.003 percent and the type of damage sinking on the right section with a percentage 0.002 percent. Among the most dominant types of damage is grain release.

Keywords: Tanjung Bunga Metro road section, Makassar city, Types of road damage, Rigid Pavement, Flexible Pavement, Percentage of damage, Factors causing damage, Highways.

Abstrak. Jalan merupakan prasarana yang sangat menunjang bagi kebutuhan hidup masyarakat. Dalam dimensi yang lebih luas jaringan jalan mempunyai peranan yang sangat penting dalam pengembangan wilayah, baik wilayah nasional, regional, maupun kabupaten / kota sesuai dengan fungsi dari jaringan jalan tersebut. Kerusakan jalan yang terjadi di sejumlah ruas jalan di wilayah kota Makassar kondisinya semakin memprihatinkan. Pasalnya, Kondisi jalan yang awalnya rusak ringan, lantaran dibiarkan, kini makin parah dengan kondisi lubang yang dalam. Akibatnya, kelancaran berlalu lintas dan keamanan serta kenyamanan dari pengguna jalan menjadi terganggu. Penelitian ini dimaksudkan untuk memberikan informasi mengenai jenis kerusakan jalan yang terjadi, Faktor penyebab kerusakan jalan serta upaya penanggulangannya yang di laksanakan di ruas jalan metro tanjung bunga kota Makassar. Metode Pengambilan data berupa survey visual jenis kerusakan jalan yang dilaksanakan secara langsung dilapangan dan analisis datanya menggunakan metode Bina Marga. Hasil penelitian di lapangan menunjukkan bahwa kerusakan jalan yang terbesar pada perkerasan kaku adalah pelepasan butir dengan persentase 0,076 persen pada ruas kiri dan 0,089 persen pada ruas kanan, sedangkan jenis kerusakan jalan yang terkecil adalah retak sudut / pojok dengan persentase 0,0035 persen pada ruas kiri dan 0,0027 persen pada ruas kanan. Untuk jenis kerusakan jalan yang terbesar pada perkerasan lentur adalah pelepasan butir dengan persentase 0,121 persen pada ruas kiri dan 0,088 persen pada ruas kanan, sedangkan jenis kerusakan yang terkecil pada ruas kiri adalah retak pinggir dengan persentase 0,003 persen dan jenis kerusakan amblas pada ruas kanan dengan persentase 0,002 persen. Diantara jenis kerusakan yang paling dominan adalah pelepasan butir.

Kata kunci: Ruas jalan Metro Tanjung Bunga kota Makassar, Jenis kerusakan jalan, Perkerasan Kaku, Perkerasan Lentur, Persentase kerusakan, Faktor penyebab kerusakan, Bina Marga.

PENDAHULUAN

Jalan merupakan prasarana yang sangat menunjang bagi kebutuhan hidup masyarakat. Dalam dimensi yang lebih luas, jaringan jalan mempunyai peranan yang sangat penting dalam pengembangan wilayah baik wilayah nasional, regional, maupun kabupaten / kota sesuai dengan fungsi dari jaringan jalan tersebut.

Lapisan perkerasan jalan sering mengalami kerusakan atau kegagalan sebelum mencapai umur rencana. Kerusakan pada perkerasan dapat dilihat dari kegagalan fungsional dan struktural. Kegagalan fungsional adalah apabila perkerasan tidak dapat berfungsi lagi sesuai dengan yang direncanakan dan menyebabkan ketidaknyamanan bagi pengguna jalan. Sedangkan kegagalan struktural terjadi ditandai dengan adanya rusak pada satu atau lebih bagian dari struktur perkerasan jalan yang disebabkan lapisan tanah dasar yang tidak stabil, beban lalu lintas yang berlebihan, kelelahan permukaan, sistem drainase yang buruk, bahan material yang kurang baik, serta pengaruh kondisi lingkungan sekitar (Yoder, 1975).

Kerusakan jalan yang terjadi di sejumlah ruas jalan di wilayah Kota Makassar kondisinya semakin memprihatinkan. Pasalnya, kondisi jalan yang awalnya rusak ringan, lantaran dibiarkan, kini makin parah dengan kondisi lubang yang dalam. Tentu saja, kondisi jalan seperti itu akan mengganggu aktivitas arus lalu lintas di sekitarnya. Bahkan, sangat rentan menjadi penyebab kecelakaan lalu lintas.

Dinas Pekerjaan Umum (PU) Kota Makassar mencatat, dari total panjang jalan di kota berjudul “Anging Mammiri” sepanjang 1.593 Km sebanyak 50 persen dalam kondisi mulus, 17 persen rusak sedang, 17 persen rusak ringan, dan 15 persen rusak berat. Ini belum termasuk jalan lingkungan. Salah Satu ruas jalan di kota makassar yang mengalami rusak berat yakni jalan metro tanjung bunga kota makassar.

Melihat kerusakan yang terjadi pada jalan metro tanjung bunga sehingga penulis memandang perlu mengamati lebih jauh kerusakan-kerusakan tersebut. Kerusakan ini mungkin di sebabkan oleh lalu lintas yang semakin meningkat, curah hujan yang tinggi, perubahan tanah dasar, sistem drainase yang buruk, atau bahan material yang kurang baik. Oleh karena itu perlu penanggulangan kerusakan jalan agar tidak terjadi kerusakan yang lebih besar atau lebih parah, sehingga ruas jalan tersebut dalam kondisi kemampuan pelayanan memuaskan dengan masa pelayanan yang lebih panjang.

Rumusan Masalah

Berkaitan dengan latar belakang di atas, penulis merasa tertarik untuk mengkaji lebih jauh secara umum tentang kegiatan studi kerusakan jalan pada suatu ruas jalan. Berkenan

dengan hal ini maka rumusan permasalahannya dapat disusun dalam bentuk pertanyaan-pertanyaan sebagai berikut :

- a. Bagaimana Mengidentifikasi jenis-jenis kerusakan dan penyebabnya ?
- b. Bagaimana langkah-langkah dalam pelaksanaan penanganan setiap item pekerjaan kerusakan jalan yang di maksud dalam butir a di atas ?
- c. Alternatif penanggulangan dengan perbaikan yang di lakukan pada tiap-tiap jenis kerusakan.

Maksud dan Tujuan Penulisan

Maksud Penulisan ini adalah untuk mengidentifikasi bentuk dan jenis kerusakan yang terjadi di ruas jalan metro tanjung bunga, Makassar.

Adapun Tujuan dari penulisan ini adalah untuk :

1. Mengetahui persentase tingkat kerusakan jalan.
2. Menganalisa fakto-faktor penyebab kerusakan jalan.
3. Memberikan alternatif penanggulangannya, sehingga jalan metro tanjung bunga mempunyai pelayanan yang efektif dan efisien.

Batasan Masalah

Batasan masalah pada “studi kerusakan jalan dan cara Penaggulangannya”, maka penulis akan membatasi ruang lingkup penulisan , adapun batasan-batasan tersebut yakni :

1. Karakteristik perkerasan jalan.
2. Jenis-jenis kerusakan khususnya pada lapisan permukaan jalan.
3. Faktor penyebab kerusakan yang terjadi.
4. Alternative Penanggulangan kerusakan pada konstruksi jalan raya.

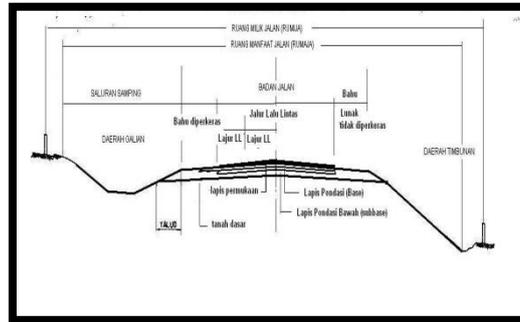
TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian Perkerasan Jalan

Jalan merupakan prasarana yang sangat menunjang bagi kebutuhan hidup masyarakat. kerusakan jalan dapat berdampak pada kondisi sosial dan ekonomi.

Perkerasan jalan merupakan lapisan perkerasan yang terletak di antara lapisan tanah dasar dan roda kendaraan, yang berfungsi memberikan pelayanan kepada sarana transportasi, dan selama masa pelayanannya diharapkan tidak terjadi kerusakan yang berarti. Agar perkerasan jalan yang sesuai dengan mutu yang diharapkan, maka pengetahuan tentang sifat, pengadaan dan pengolahan dari bahan penyusun perkerasan jalan sangat diperlukan (Silvia Sukirman, 2003).

Perkerasan jalan raya adalah bagian jalan raya yang diperkeras dengan lapis konstruksi tertentu, yang memiliki ketebalan, kekuatan, dan kekakuan, serta kestabilan tertentu agar mampu menyalurkan beban lalu lintas di atasnya ke tanah dasar secara aman.

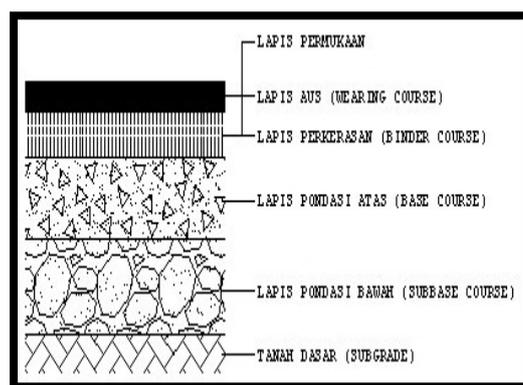


Gambar 1: Penampang Melintang Perkerasan Jalan.

Jenis Konstruksi Perkerasan dan Komponennya

Konstruksi perkerasan terdiri dari beberapa jenis sesuai dengan bahan ikat yang digunakan serta komposisi dari komponen konstruksi perkerasan itu sendiri, jenis konstruksi perkerasan diantaranya:

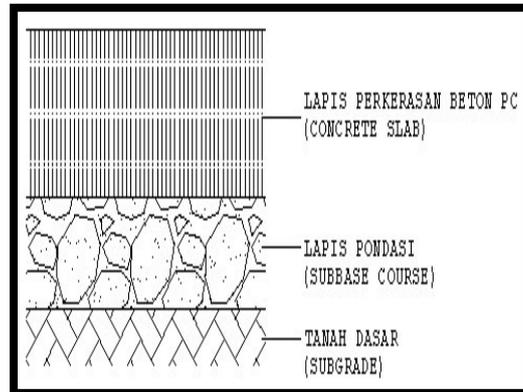
1. Konstruksi Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*).
 - a. Memakai bahan pengikat aspal.
 - b. Sifat dari perkerasan ini adalah memikul dan menyebarkan beban lalu lintas ke tanah dasar.
 - c. Pengaruhnya terhadap repetisi beban adalah timbulnya *rutting* (lendutan pada jalur roda).
 - d. Pengaruhnya terhadap penurunan tanah dasar yaitu, jalan bergelombang (mengikuti tanah dasar).



Gambar 2: Komponen Perkerasan Lentur

2. Konstruksi Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*).
 - a. Memakai bahan pengikat semen *portland* (PC).
 - b. Sifat lapisan utama (plat beton) yaitu memikul sebagian besar beban lalu lintas.

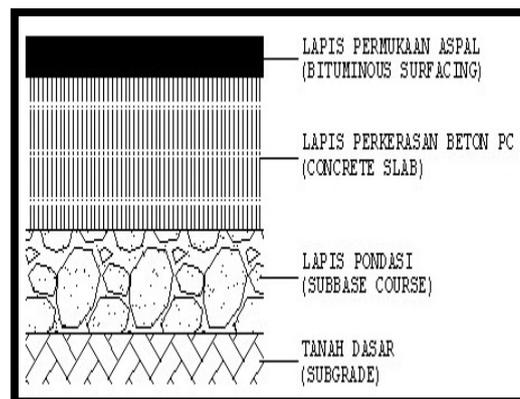
- c. Pengaruhnya terhadap repetisi beban adalah timbulnya retak-retak pada Permukaan jalan.
- d. Pengaruhnya terhadap penurunan tanah dasar yaitu, bersifat sebagai balok di atas permukaan.



Gambar 3: Komponen Perkerasan Kaku

3. Konstruksi Perkerasan Komposit (*Composite Pavement*)

- a. Kombinasi antara perkerasan kaku dan perkerasan lentur
- b. Perkerasan lentur diatas perkerasan kaku atau sebaliknya



Gambar 4: Komponen Perkerasan Komposite.

Jenis-jenis kerusakan pada perkerasa jalan

Kerusakan pada perkerasan konstruksi jalan pada umumnya dapat disebabkan oleh:

1. Lalu lintas, yang dapat berupa peningkatan beban dan repetisi beban.
2. Air, yang dapat berasal dari air hujan, system drainase jalan yang tidak baik, naiknya air dengan sifat kapilaritas.
3. Material konstruksi perkerasan. Dalam hal ini dapat disebabkan oleh sifat material itu sendiri atau dapat pula disebabkan oleh sistem pengelolaan yang tidak baik.
4. Iklim, Indonesia beriklim tropis, dimana suhu udara dan curah hujan umumnya tinggi, yang dapat merupakan salah satu penyebab kerusakan jalan.

5. Kondisi tanah dasar yang tidak stabil. Kemungkinan disebabkan oleh sistem pelaksanaan yang kurang baik, atau dapat juga disebabkan oleh sifat tanah dasar yang memang jelek.
6. Proses pemadatan di atas lapisan tanah dasar yang kurang baik.

Dalam mengevaluasi kerusakan jalan, ada beberapa hal yang perlu ditentukan :

1. Jenis kerusakan (*distress type*) dan penyebabnya.
2. Tingkat kerusakan (*distress severity*).
3. Jumlah kerusakan (*distress amount*).

Jenis kerusakan pada perkerasan lentur

1. Retak (Cracking)
2. Distorsi (Distortion)
3. Cacat Permukaan (Disintegration)
4. Pengausan (Polished Aggregate)
5. Kegemukan (Bleeding)
6. Penurunan pada bekas penanaman utilitas (Utility cut depression).

Jenis kerusakan pada perkerasan kaku

1. Retak, yang diantaranya: retak memanjang, retak melintang, retak pinggir, retak pojok.
2. Patahan
3. Deformasi
4. Abrasi, yang diantaranya: pelicinan, pengausan dan pelepasan butir.
5. Kerusakan sambungan.
6. Berlubang
7. Jembul / Hancur
8. Tambalan.

Faktor-faktor penyebab kerusakan jalan

1. Akibat Cuaca

Air merupakan penyebab kerusakan paling berat pada konstruksi jalan. Air hujan sangat mempengaruhi kestabilan konstruksi suatu jalan raya, karena air hujan dapat mengakibatkan bermacam-macam masalah antara lain :

1. Air hujan yang mengalir deras dapat mengupas permukaan jalan.
2. Air hujan yang tergenang dapat merusak dan membahayakan badan jalan.
3. Aspal yang selalu basah dan dingin akan menjadi keras dan karena tekanan yang keras dapat mengakibatkan lapisan permukaan mudah retak atau pecah.

Demikian Pula dengan air tanah. Air tanah yang tinggi akan membahayakan badan jalan. Karena sifat kekuatan tanah sangat erat hubungannya dengan kadar air. Tinggi kadar air yang terkandung oleh tanah mengakibatkan berkurangnya daya dukung tanah.

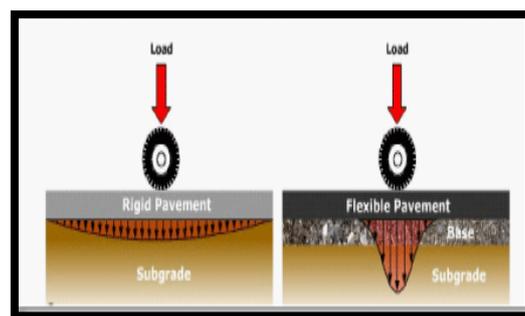
Air tanah merupakan air bebas yang merembes masuk kedalam tanah atau tertahan di bawah permukaan tanah. Air tanah ini pula diakibatkan oleh air hujan yang tergenag masuk ketanah sampai lapisan kedap air, di lapisan ini air dapat juga berasal dari air yang tertahan di rongga- rongga antara lapisan antar batu atau agregat.

2. Akibat beban lalu lintas

Oleh Karena fungsi jalan adalah mendukung beban lalu lintas yang bekerja pada jalan tersebut, maka semua gaya-gaya lalu lintas yang di terimanya akan diteruskan ke tanah dasar. Perbandingan gaya statis dan dinamis yang diadakan oleh beban yang sama besarnya merupakan angka yang dinamakan koefisien tumbuk tergantung pada:

1. Elastisitas benda yang mengakibatkan beban elastisitas konstruksi jalan.
2. Bentuk pada roda, roda yang berupa besi dapat mengakibatkan alur-alur pada permukaan jalan.
3. Ratanya permukaan jalan.

Karena itu beban roda yang dilimpahkan pada permukaan perkerasan adalah merupakan dasar dari adanya perhitungan perkerasan, sehubungan dengan itu dalam struktur perkerasan jalan adalah berfungsi untuk menyebar beban roda yang di terimanya, agar beban tersebut memiliki intensitas yang kecil, yang dapat di dukung lapisan pondasi bagian atas. Karena bertambahnya kedalaman lapisan perkerasan, maka beban roda akan tersebar pada luas bidang yang lebih besar, sehingga dapat mengurangi intensitas beban.



Gambar 5: Penyebaran beban roda melalui lapisan perkerasan.

3. Kualitas Bahan Jalan

Dalam pelaksanaan konstruksi perkerasan jalan perlu diperhatikan kualitas bahan-bahan dari konstruksi jalan, diantaranya adalah agregat pembentuk konstruksi jalan.

Agregat adalah sekumpulan butir-butir batu pecah, kerikil, pasir atau mineral lainnya, baik berupa hasil alam maupun buatan (Petunjuk Pelaksanaan Laston Untuk Jalan Raya SKBI -2.4.26.1987).

Fungsi dari agregat dalam campuran aspal adalah sebagai kerangka yang memberikan stabilitas campuran jika dilakukan dengan alat pemadat yang tepat. Agregat sebagai komponen utama atau kerangka dari lapisan perkerasan jalan yaitu mengandung 90% – 95% agregat berdasarkan persentase berat atau 75% – 85% agregat berdasarkan persentase volume (Silvia Sukirman, 2003, Beton Aspal Campuran Panas). Pemilihan jenis agregat yang sesuai untuk digunakan pada konstruksi perkerasan dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu gradasi, kekuatan, bentuk butir, tekstur permukaan, kelekatan terhadap aspal serta kebersihan dan sifat kimia. Jenis dan campuran agregat sangat mempengaruhi daya tahan atau stabilitas suatu perkerasan jalan (*Kerbs, and Walker, 1971*).

4. Keadaan Drainase

Faktor utama yang mempengaruhi konstruksi perkerasan jalan adalah air yang berasal dari hujan dan pengaruh perubahan temperature akibat perubahan cuaca. Adanya aliran air disekitar badan jalan dapat mengakibatkan rembesan air ke badan jalan, yang dapat menyebabkan:

- Ikatan antar butir-butir agregat dan aspal lepas sehingga lapisan perkerasan tidak lagi kedap air dan rusak.
- Perubahan kadar air mempengaruhi sifat daya dukung tanah dasar.

Aliran air disekitar lapisan perkerasan dapat berasal dari:

- Seepage dari tempat yang lebih tinggi disekitar konstruksi perkerasan. Hal ini terjadi terutama pada badan jalan tanah galian.
- Fluktuasi ketinggian muka air tanah
- Infiltrasi air melalui permukaan perkerasan atau bahu jalan.
- Rembesan air dari tempat yang lebih basah ke tempat yang lebih kering.

Besarnya intensitas aliran air tergantung dari :

- Presipitasi (hujan) dan intensitas

hujan sehubungan dengan iklim setempat. Air hujan akan jatuh ke badan jalan dan masuk ke lapisan tanah dasar melalui bahu jalan. Aliran air secara horizontal kelapisan perkerasan terjadi jika kadar air tinggi dibahu jalan dan rendah dibawah lapisan perkerasan jalan. hal ini dapat diatasi dengan membuat bahu dari tanah berbutir kasar.

- Sifat kapilaritas dari tanah dasar. Jika tanah dasar mempunyai kadar rendah dan dibawahnya terdapat air tanah, maka air dapat merembes keatas akibat adanya gaya kapiler. besarnya kemampuan ini ditentukan oleh jenis tanah dasar itu sendiri.
- Intensitas aliran air ditentukan juga oleh kondisi drainase disekitar badan jalan tersebut. Aliran air pada badan jalan kurang mempengaruhi kadar air tanah dasar jika drainase jalan tersebut baik.

Besar kecilnya bangunan drainase yang akan dibuat tergantung dari :

- Intensitas hujan, semakin tinggi intensitas hujan di daerah tersebut semakin banyak air yang harus dialirkan, semakin besar kebutuhan akan drainase.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dimulai pada awal bulan april 2014 hingga Mei 2014 dan waktu survey dilakukan pada pagi dan siang hari. Sedangkan untuk lokasi kegiatan penelitian dilakukan diruas jalan metro tanjung bunga, kota Makassar.

Lokasi Penelitian (ruas jalan metro tanjung bunga) dengan panjang jalan 3 km, yang dimana pada Perkerasan kaku sepanjang 1 km (Sta 0+000 – 1+000) dan pada perkerasan lentur sepanjang 2 km (Sta 1+000-3+000)

Kegiatan penelitian ini menggunakan data primer dan data sekunder. Untuk data primer, metode pengambilan data berupa survey visual jenis kerusakan jalan pada lokasi kegiatan penelitian dan dilaksanakan secara langsung dilapangan. Pengambilan data primer ini dilakukan dengan cara membagi ruas jalan menjadi beberapa segmen, kemudian mengamati kerusakan jalan yang terjadi pada segmen-segmen tersebut dan menghitung luas masing-masing kerusakan dan menghitung persentase kerusakannya. Sedangkan data sekunder berupa data yang dipeoleh dari Ditjen Bina Marga Dinas Pekerjaan Umum Provinsi Sulawesi Selatan.

Perhitungan Luas kerusakan jalan tiap segmen dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$L = p \times l$$

Dimana ;

L : Luas kerusakan jalan (m²).

p : Panjang kerusakan (m).

l : Lebar kerusakan (m).

Sedangkan untuk menghitung persen total kerusakan jalan dapat menggunakan rumus:

$$A = \frac{L}{T} \times 100$$

Dimana ;

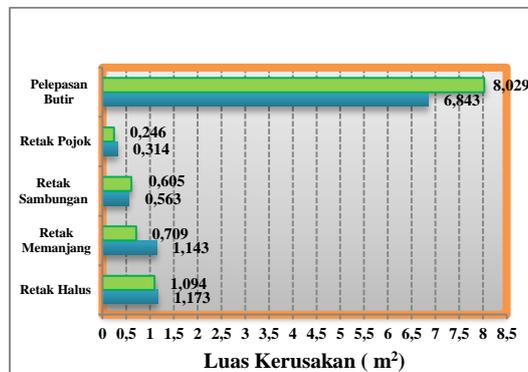
A : Persen total kerusakan jalan (%).

L : Luas kerusakan jalan (m²).

T : Total Luas daerah penelitian (m²).

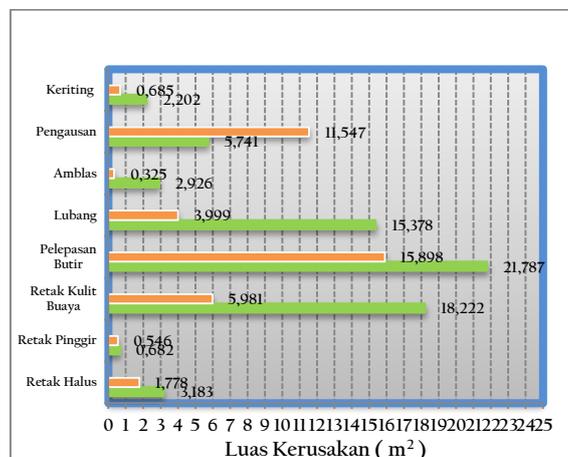
HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil survey yang telah dilakukan di ruas jalan metro tanjung bunga, kota Makassar diperoleh data luas kerusakan jalan pada masing-masing ruas jalan yang ditunjukkan pada gambar di bawah ini:



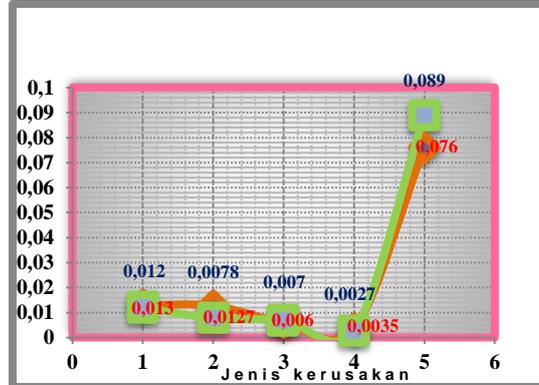
Gambar 6: Grafik total luas kerusakan pada perkerasan kaku.

Dari gambar diatas memperlihatkan bahwa kerusakan terluas pada perkerasan kaku adalah pelepasan butir pada ruas kanan yakni sekitar 8,029 m², sedangkan pada ruas kiri, yakni sekitar 6,843 m². Dan kerusakan terkecil pada ruas kanan adalah retak pojok yakni 0,246 m², sedangkan pada ruas kiri 0,314 m².



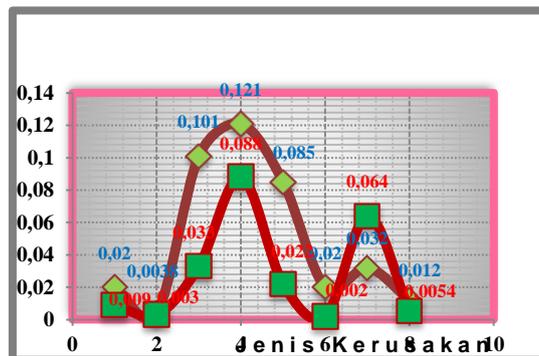
Gambar 7: Grafik total kerusakan pada perkerasan lentur.

Dari gambar diatas memperlihatkan bahwa kerusakan terluas pada perkerasan lentur adalah pelepasan butir pada ruas kanan yakni $15,898 \text{ m}^2$, sedangkan pada ruas kiri, yakni $21,787 \text{ m}^2$. Dan kerusakan terkecil pada ruas kanan adalah ambblas yakni $0,325 \text{ m}^2$, sedangkan pada ruas kiri jenis kerusakan retak pinggir yakni $0,546 \text{ m}^2$.



Gambar 8: Grafik persentase total kerusakan jalan pada perkerasan kaku.

Dari gambar diatas memperlihatkan bahwa persentase kerusakan terluas pada perkerasan kaku adalah pelepasan butir pada ruas kanan yakni sekitar 0,089 persen , sedangkan pada ruas kiri, yakni 0,076 persen . Dan kerusakan terkecil pada ruas kanan adalah retak pojok yakni 0,0027 persen , sedangkan pada ruas kiri 0,0035 persen.



Gambar 9: Grafik persentase total kerusakan jalan pada perkerasan lentur.

Dari gambar diatas memperlihatkan bahwa persentase kerusakan terluas pada perkerasan lentur adalah pelepasan butir pada ruas kanan yakni 0,088 persen, sedangkan pada ruas kiri, yakni 0,121 persen. Dan kerusakan terkecil pada ruas kanan adalah ambblas yakni 0,002 persen, sedangkan pada ruas kiri jenis kerusakan retak pinggir yakni 0,0038 persen.

PEMBAHASAN PENANGGULANGAN KERUSAKAN

1. Retak Halus Dan Pelepasan Butir

Penanggulangan jenis kerusakan ini dapat dipergunakan lapisan tipis aspal pasir (latasir) yaitu lapisan penutup yang terdiri dari aspal dan pasir alam bergradasi menerus dicampur, di hampar dan dipadatkan dengan ketebalan 1 – 2 cm. Dapat pula digunakan leburan aspal (buras), yaitu lapisan penutup yang terdiri dari lapisan aspal taburan pasir dengan ukuran butir maksimum 3/8 inchi.

1) Latasir (Lapisan tipis aspal pasir)

Lapis tipis aspal cair pasir (latasir) merupakan lapis penutup yang terdiri dari aspal keras dan pasir aspal bergradasi menerus dicampur, dihampar dan dipadatkan pada suhu tertentu (tebal padat 1 – 2 cm).

1. Bahan

Banyak latasir dan pasir, aspal keras dan filler (jika diperlukan)

- a. Pasir
- b. Aspal keras pen 60 atau 80

2. Peralatan

a. Peralatan Campur :

1. Unit Pencampuran
2. Shovel Loader
3. Sekop, pahat dan alat bantu lainnya.

b. Peralatan Lapangan :

1. Mesin Penghampar
2. Alat Pemadat tandem roller 4 – 8
3. Aspal Sprayer
4. Compressor
5. Sekop, sikat, kereta dorong serta alat bantu lainnya.

3. Penghamparan

1. Perbandingan Bahan campuran harus sesuai dengan rencana campuran.
2. Pencampuran harus di lakukan sebaik-baik nya sampai bahan tercampur dengan rata.
3. Agregat di panaskan maksimum 175°C, temperature aspal lebih rendah dari temperature agregat, dengan perbedaan maksimum 15°C. Temperatur campuran di tentukan oleh jenis aspal yang di gunakan dengan ketentuan sebagai berikut :
 - a. Untuk pen 60 : 130°C - 165°C
 - b. Untuk pen 60 : 124°C - 162°C

4. Persiapan Lapangan : Sebelum penghamparan di laksanakan maka permukaan yang akan dilapisi latasir harus memenuhi sebagai berikut :
 - a. Bentuk permukaan kearah memanjang dan melintang harus telah di persiapkan sesuai dengan perencanaan.
 - b. Permukaan harus bebas dari bahan-bahan yang tidak di kehendaki, misalnya debu dan bahan-bahan lainnya.
 - c. Permukaan yang tidak menggunakan bahan pengikat, harus cukup lembab (tidak terlalu kering). Permukaan yang menggunakan bahan yang harus kering.
 - d. Permukaan harus diberi lapis pengikat (tack coat) menggunakan aspal cair RC-70,RC-250 atau aspal emulsi CRS-1,CRS-2, sebanyak maksimum 0,5 liter/m² atau disesuaikan dengan kondisi permukaan jalan.
 - e. Pemberian lapis pengikat (tack coat) harus tipis dan rata.
5. Penghambatan
 1. Pengangkutan dilakukan dengan dump truck.
 2. Selama pengangkutan, sebaiknya campuran ditutup dengan terpal untuk melindungi dari pengaruh cuaca.
 6. Penghamparan
 1. Penghamparan hendaknya dimulai dari posisi terjauh dari kedudukan unit pencampuran aspal.
 2. Hampan disesuaikan dengan tebal rencana.
 3. Campuran dapat dihamparkan pada temperature minimum 120 °C.
 7. Pematatan

Pematatan adalah tahapan pekerjaan akhir dari serangkaian kegiatan pembuatan lapisan kontruksi jalan, dimana dalam tahap ini harus dilakukan pengawasan terus – menerus dan urutan pekerjaan sebagai berikut :

 1. Pematatan awal dilakukan pada temperatur minimum 98 – 110 °C dengan menggunakan tendem roller atau mesin gilas roda tiga 4 – 6 ton antara 2 – 4 lintasan pada kecepatan 3 – 4 Km/jam.
 2. setelah pematatan pertama selesai dilakukan pematatan antara dengan menggunakan mesin gilas roda kereta dengan berat 8 – 10 ton pada kecepatan 5 – 10 Km/jam.
 3. Pematatan akhir dengan tendem roller 4 – 6 ton langsung sesudah pematatan hilang dengan kecepatan 5 – 8 Km/jam.

2. Retak Kulit Buaya

Penanggulangan jenis kerusakan ini dapat dilakukan dengan :

- Leburan Aspal Satu Lapis (Burtu)

1. Bahan

Bahan yang digunakan untuk leburan aspal satu lapis terdiri dari agregat dan aspal.

a. Agregat

Agregat yang digunakan biasanya batu pecah kerikil yang bersih, keras, bersudut dan bebas debu atau bahan lainnya yang tidak dikehendaki.

b. Aspal

1) Aspal keras pen 60

2) Aspal cair RC – 250, RC – 80 atau MC – 250

2. Peralatan

Peralatan yang dibutuhkan dibagi atas dua bagian yaitu peralatan ditempat penyimpanan bahan dan peralatan dilapangan.

3. Peralatan penyimpanan

a. Ketel aspal

b. Laoder

c. Sekop, pahat dan alat bantu lainnya

4. Peralatan dilapangan

1) Compressor

2) Chip spreader

3) Asphal distributor

4) Dump truck

5) Pheumatic tyre roller

6) Kereta dorong, sapu dan alat bantu lainnya.

5. Persiapan dilapangan

Sebelum penghamparan dilaksanakan harus dipenuhi beberapa ketentuan sebagai berikut:

a. Permukaan jalan harus rata, bila terdapat lubang harus ditutupi dengan permukaan tidak rata diberi lapisan perata (leveling).

b. Permukaan harus cukup kering dan bebas dari bahan – bahan yang tidak dikehendaki, misalnya debu dari bahan – bahan lainnya.

c. Permukaan yang tidak menggunakan bahan pengikat dapat diberi lapis pengikat (prime coat) sebanyak 0,6 – 1,5 liter/m².

6. Pengangkutan
 - a. Pengangkutan agregat yang akan ditebar yaitu menggunakan dump truck yang cukup bersih, diisi dengan kebutuhan dilapangan yang sebelumnya sudah dihitung terlebih dahulu. Pengangkutan agregat apabila pekerjaan persiapan sudah siap.
 - b. Aspal sudah diangkut kelapangan dengan menggunakan asphalt distributor.
7. Penghamparan
 - a. Jika menggunakan salah satu aspal dibawah ini maka suhunya sebagai berikut :
 - 1) Pen 80 suhu $135^{\circ}\text{C} - 176^{\circ}\text{C}$
 - 2) RC – 250 suhu $38^{\circ}\text{C} - 79^{\circ}\text{C}$
 - 3) EC – 800 suhu $79^{\circ}\text{C} - 121^{\circ}\text{C}$
 - 4) MC – 250 suhu $85^{\circ}\text{C} - 93^{\circ}\text{C}$
 - b. Temperatur aspal pada aspal distributor dijaga agar sesuai dengan persyaratan yang ditetapkan.
 - c. Pasang lembaran kertas penutup pada tempat – tempat penyiraman dimulai dan berakhir, yang diperlukan untuk mendapatkan batas permukaan yang rapi pada awal dan akhir penyiraman.
 - d. Pasang tanda (benang) pada batas – batas samping pengaspalan sebagai petunjuk bagi operator.
 - e. Aspal distributor dijalankan pada kertas batas awal dan pipa penyiraman dibuka. Aspal distributor bergerak maju dengan kecepatan tetap sesuai dengan jumlah penyemprotan aspal yang ditetapkan sampai kelembat batas kertas akhir, lalu pipa penyiraman ditutup.
 - f. Aspal distributor ditempatkan pada belakang kertas penutup yang pertama pada jarak 0,2 m.
 - g. Setelah pipa penyiraman ditutup, maka lembar kertas disingkirkan.
 - h. Bagian-bagian yang tidak kena/kurang aspal akibat tersumbat nozel, perlu diperbaiki dengan penyemprotan asphalt dengan tangan.
8. Penaburan agregat
 - a. Chip spreader bergerak maju atau mundur sesuai dengan kecepatan tetap tetapi, sambil menebarkan agregat sebelum terlewati dan dump truck sampai persediaan chip spreader hampir habis.
 - b. Penghamparan agregat dilanjutkan pada saat itu juga, sehingga saat itu seluruh lapisan aspal tertutup.

- c. Untuk mendapatkan jumlah agregat sesuai dengan rencana, maka perlu diatur kecepatan penebaran yang ditentukan berdasarkan penebaran.
 - d. Pada bagian – bagian yang diperlukan penambahan agregat dapat dilakukan dengan menaburkan agregat secara manual.
9. Pematatan
- a. Pematatan dilakukan dengan pneumatic type roller dengan kecepatan 5 km/jam, sehingga agregat dapat tertahan dengan baik (4 – 6 lintasan).
 - b. Untuk pembukaan lalu lintas dengan kecepatan normal tergantung pada jenis aspal yang digunakan.
 - 1) Untuk aspal keras : 4 jam
 - 2) Untuk aspal cair : 6 jam
 - 3) Untuk aspal MC : 2 x 24 jam

Dan bagian perkerasan yang mengalami kerusakan kulit buaya akibat air yang merembes masuk pada lapisan pondasi dan tanah dasar diperbaiki dengan cara dibongkar dan membuang bagian yang basah, kemudian pelapisan kembali dengan bahan yang sesuai.

3. Retak Pinggir

Penanggulangan kerusakan ini dapat diperbaiki dengan pengisian celah dengan campuran aspal cair dan pasir. Kemudian bahu jalan diratakan serta perbaikan drainase. Adapun cara pelaksanaannya adalah sebagai berikut Pengisian celah pada daerah yang retak-retak mempunyai prosedur sebagai berikut:

1. Celah dibersihkan dengan menggunakan sapu dengan peniup debu atau komprosor angin. Celah diisi dengan campuran aspal cair dengan aspal halus. Diusahakan agar tidak terlalu kena supaya memasuki celah pengisian pada celah tersebut.
2. Diusahakan agar tidak sampai penuh, sehingga bagian paling atas celah tersedia rongga.
3. Setelah pengisian celah sudah mantap, maka selanjutnya sisi rongga diisi aspal cair dengan menggunakan cerek aspal dan kemudian diratakan.
4. Permukaan celah yang isi aspal kemudian ditaburi pasir kering untuk mencegah pengelupasan akibat lalu lintas.

4. Lubang

Untuk Menanggulangi kerusakan jalan ini dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Penambalan dengan butas.

Suatu cara penambalan lubang pada jalan-jalan dengan kondisi kerusakan masih kecil dengan ukuran maksimum 20 x 20 cm, dan kerusakan terjadi pada lapisan pondasi atas serta

terdapat beberapa lubang setiap kilometer pada jalan tersebut. Adapun pelaksanaannya sebagai berikut:

- a. Membongkar dan membuang bahan – bahan yang berada didalam daerah yang akan dikerjakan, dilanjutkan pembuatan lubang-lubang. Harus tegak lurus dan menyiku dengan dasar yang merata, agar tambalan tetap dalam lubang tanpa mengalami perubahan akibat lalu lintas. Lubang yang telah dibuat segera dibersihkan dengan menggunakan sikat baja atau sapu lidi.
 - b. Mengoles aspal perekat pada lubang yang telah dibersihkan. Apabila lubang dalam keadaan basah, maka digunakan aspal dingin. Dan apabila aspal dalam kondisi kering maka aspal panas yang akan digunakan. Dalam mengoleskan aspal, yang dapat berdampak pada tingkat kelekatan aspal.
 - c. Setelah pekerjaan diatas selesai, maka langkah selanjutnya adalah memasukkan butas kedalam lubang secara bertahap dengan tebal 4-5 cm, dan dipadatkan dengan menggunakan alat penumbuk yang dimulai dari arah tepi kearah tengah secara berulang-ulang sampai tidak ada bekas penumbuk pada permukaan tambalan, selama pekerjaan ini berlangsung, alat penumbuk diberi air secukupnya agar aspal tidak melekat pada ujung alat penumbuk.
 - d. Langkah terakhir dari perkerasan ini adalah membersihkan bahan-bahan dan kotoran dari tempat pekerjaan.
2. Cara Deep Patch
1. Bagian perkerasan yang akan diperbaiki diberi tanah berbentuk empat persegi panjang dengan sisi-sisinya tegak lurus dan sejajar dengan as jalan. Tanda tersebut harus mencapai perkerasan yang masih mulus sejauh kurang lebih 30 cm.
 2. Untuk mendapatkan daya dukung yang cukup kuat maka lapisan perkerasan digali atau dibongkar sedalam mungkin sampai kerusakan tidak berpengaruh lagi.
 3. Bagian dalam lubang dibersihkan dan kemudian tepi-tepinya (arah vertical) diberi lapisan pengingat (tack coat).
 4. Untuk memperoleh hasil yang baik, maka lubang ditimbun dengan campuran aspal panas atau bahan untuk lapisan pondasi, kemudian dipadatkan dengan alat pemadat.
 5. Pengisian lubang harus diperhatikan ruang untuk lapisan permukaan dan disempurnakan dengan aspal hot mixed untuk lapisan permukaan, setelah terlebih dahulu permukaan base diberi prime coat.
 6. Pemadatan dilakukan dengan vibrator.
 7. Untuk memeriksa kerataan akhir permukaan, maka digunakan papan lurus.

5. Keriting

Penanggulangan jenis kerusakan ini dapat dilakukan dengan cara:

1. Jika lapisan memiliki pondasi agregat, di garuk kembali dicampur dengan lapisan pondasi, dipadatkan dan diberi lapisan perkerasan baru yang sesuai dengan lapisan perkerasan sebelumnya.
2. Bila bahan Pengikat mempunyai ketebalan $> 5\text{cm}$, lapisan tersebut diangkat dan diberi lapisan baru yang sesuai dengan lapisan tersebut.

6. Retak Sambungan

Untuk menanggulangi kerusakan ini dapat dilakukan sebagai berikut:

1. Apabila pada injeksi material penutup terdapat berlebihan yang mengakibatkan tidak rataanya permukaan jalan maka material tersebut harus diratakan sedemikian rupa sehingga tidak terlepas akibat lindasan kendaraan. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pelaksanaan pekerjaan :
 - a. Bersihkan alur sambungan dan buanglah sisa-sisa material penutup dan material yang lain.
 - b. Sapu, sikat kawat, pahat, dan kompresor dapat dipergunakan untuk membersihkan sambungan.
 - c. Bagian yang akan diisi harus dikeringkan sebelum diisi guna menjamin lekatan yang baik dari material pengisi (sealing material).
2. Injeksi retak

Proses injeksi ke dalam retak-retak yang tidak berkembang yaitu dengan lebar kurang dari 0,5 mm, ditambah dengan menggunakan latex berkekentalan rendah atau dammar epoxy (epoxy resin) dengan kekentalan rendah. Retak yang berkembang seharusnya ditambah dengan campuran perekat sambungan sesudah membuat alur sepanjang retak.

1. Diusahakan agar tidak sampai penuh, sehingga bagian paling atas celah tersedia rongga.
2. Setelah pengisian celah sudah mantap, maka selanjutnya sisi rongga diisi dengan campuran adukan semen, atau dapat juga dengan aspal emulsi.
3. Bila menggunakan campuran adukan semen atau mortar permukaannya harus dalam keadaan jenuh kering permukaan, sebelum adukan semen atau mortar mengeras, bentuk adukan tersebut tanpa menambah air.
4. Setelah itu padatkan dan ratakan dengan alat pengaci.
5. Setelah 30 – 60 menit kemudian, padatkan lagi mortar dan ratakan.
6. Bila menggunakan aspal emulsi pengerjaannya lebih muda dibandingkan dengan adukan semen atau mortar, ini dikarenakan bila menggunakan adukan semen atau

mortar, dalam meruncingkan sulit, serta memerlukan waktu untuk curing. Sedangkan bila menggunakan aspal emulsi pengisian celah menggunakan cerek aspal, dan kemudian diratakan.

7. Setelah celah terisi aspal cair kemudian ditaburi agregat halus atau pasir kering untuk mencegah pengelupasan akibat lalu lintas.

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan Pembahasan yang telah diuraikan pada kerusakan yang terjadi di ruas jalan metro tanjung bunga, kota Makassar. Kesimpulan yang dapat diambil adalah:

1. Persentase kerusakan yang terjadi di ruas jalan metro tanjung bunga yang menjadi objek penelitian dengan panjang jalan 3,0 km, yang dimulai dari sta 0+000 – 1+000 yang merupakan perkerasan kaku (Rigid Pavement) dan Sta 1+000 – 3+000 yang merupakan perkerasan lentur (Flexible Pavement) adalah sebagai berikut :
 - Dari lima jenis kerusakan pada perkerasan kaku (Rigid Pavement) Sta 0+000 – 1+000, jenis kerusakan jalan yang terbesar, yakni pelepasan butir dengan persentase 0,076 % pada ruas kiri dan 0,089 % pada ruas kanan. Sedangkan jenis kerusakan jalan yang terkecil yakni Retak Sudut / Pojok dengan persentase 0,0035 % pada ruas kiri dan 0,0027 % pada ruas kanan.
 - Dari Delapan jenis kerusakan pada perkerasan lentur (Flexible Pavement) Sta 1+000 – 3+000, jenis kerusakan jalan yang terbesar, yakni pelepasan butir dengan persentase 0,121 % pada ruas kiri dan 0,088 % pada ruas kanan. Sedangkan jenis kerusakan yang terkecil pada ruas kiri yakni retak pinggir dengan persentase 0,003 % dan Jenis kerusakan Ambblas pada ruas kanan dengan persentase 0,002 %.
2. Diantara jenis kerusakan yang paling dominan adalah Pelepasan Butir. Penyebab utama dari semua kerusakan adalah air. Pada musim hujan air tertinggal lama dipermukaan jalan yang menyebabkan ikatan aspal melemah, serta bahu jalan yang tidak terpelihara. Di beberapa tempat di ruas kiri dan kanan jalan terdapat tambak yang menyebabkan tingkat kejenuhan tanah dasar semakin tinggi, sehingga jika perkerasan jalan menerima beban lalu lintas kendaraan atau repetisi beban melebihi daya dukung tanah maka dengan mudah terjadi deformasi.
3. Dari kerusakan-kerusakan yang terjadi pada jalan tersebut masih dapat dilakukan tahap pemeliharaan / perbaikan sehingga dengan pencegahan sejak dini dari kerusakan yang

terjadi tidak menimbulkan kerusakan begitu berat dan membutuhkan biaya yang cukup besar.

Saran

Adapun saran-saran yang diutarakan didalam penulisan sebagai berikut:

1. Karena penyebab utama terjadinya kerusakan adalah air maka system drainase perlu dibenahi dengan baik sesuai dengan fungsinya, Demikian juga kemiringan melintang pada perkerasan jalan harus dibentuk.
2. Sehubungan dengan kerusakan-kerusakan yang terjadi sebaiknya diadakan perbaikan yang lebih cepat, agar tidak terjadi kerusakan yang lebih parah dan dengan memperbaiki kerusakan yang belum parah berarti memperkecil biaya yang dikeluarkan.
3. Perlu dilaksanakan penelitian dan kajian mendalam tentang jenis kerusakan secara spesifik.

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga. **“Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2004”** : Tentang Jalan.
- Direktorat Pembinaan Jalan Kota. 1990. **“Tata Cara Pemeliharaan Perkerasan Jalan Kaku (Rigid Pavement) No.10/T/BNKT/1991”**.Jakarta : Direktorat Jenderal Bina Marga Departemen Pekerjaan Umum.
- Direktorat Pembinaan Jalan Kota. 1990.**“Tata Cara Penyusunan Pemeliharaan Jalan Kota (No. 018/T/BNKT/1990)”**. Jakarta : Direktorat Jenderal Bina Marga Departemen Pekerjaan Umum.
- Djalante, Susanti. 2011. **“Evaluasi Kondisi dan Kerusakan Perkerasan Lentur di Beberapa Ruas Jalan Kota Kendari”**. Jurnal Penelitian Media Teknik No.1 Tahun XIII edisi Januari 2011.
- Hadiyatmo, C., H. 2007. **“Pemeliharaan Jalan Raya”**.UGM :Yogyakarta.
- Muralia Hustim, 2012. **“Analisa Nilai Kondisi Perkerasan Jalan Pada Ruas Jalan Arteri Primer Dikota makassar”**, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Sukirman,Silvia.1999.**“Dasar-dasar Perencanaan Geometrik Jalan”**. Bandung : Nova.
- Sukirman, Silvia. 1993. **“ Perkerasan Lentur Jalan raya”**. Bandung : Nova.
- Yani,Ahmad,2012. **“ Evaluasi jenis dan tingkat kerusakan dengan menggunakan metode Pavement Condition Index (PCI)”**.UGM: Yogyakarta.