

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Peneliti Terdahulu

Sulistyo dan Kusumaningrum 2013 dalam penelitiannya yang berjudul “Analisa Perbandingan Perencanaan Perkerasan Kaku dengan Menggunakan Metode Bina Marga dan Metode AASHTO serta merencanakan Saluran Permukaan pada Ruas Jalan Abdul wahab, sawangan” Perencanaan Tebal Pelat beton perkerasan jalan dengan menggunakan metode Bina Marga dan Metode AASHTO didapat masing-masing sebesar 20 cm dan 21 cm, terdapat perbedaan sebesar 10 mm, disebabkan perbedaan konsep dasar dari setiap metode.

Perencanaan tebal pada pelat beton perkerasan jalan dengan umur rencana 20 tahun, sedangkan untuk data volume lalu lintas bisa menggunakan data hasil survei yang dianggap dapat mewakili hari yang berpeluang volume lalu lintas tertinggi. Hasil dari perhitungan tebal plat beton dengan menggunakan metode Bina Marga 2002 diperoleh 23 cm dan dengan Metode AASHTO 1993 didapat sebesar 26 cm, terdapat perbedaan sebesar 3 cm, dikarenakan perbedaan konsep dasar dari masing- masing metode. Sedangkan untuk tebal plat pondasi sebesar 12,5 cm. Analisa Perbandingan Tebal Perkerasan Kaku Dengan Metode Bina Marga 2002 Dan Aashto 1993 (Studi Kasus: Jalan Proklamasi, Kecamatan Kuantan Tengah, Kabupaten Kuantan Singingi) Andri Prayitno (2018).

Putranto dan Ridwansyah 2016 dalam penelitiannya yang berjudul “Perencanaan tebal perkerasan Kaku (Rigid Pavement) pada Ruas Jaalan Tol Karanganyar-Solo” mengatakan bahwa perencanaan pada perkerasan kaku (rigid pavement) menggunakan jenis perkerasan beton semen bersambung tanpa menggunakan tulangan. Struktur perkerasan beton direncanakan dengan menggunakan ketebalan 300 mm atau 30,0 cm, disesuaikan dengan perhitungan perencanaan tebal perkerasan dengan memakai metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2013.

Mudianto dkk 2014 dalam penelitiannya yang berjudul Perencanaan Perkerasan Kaku Jalan Kabupaten/Kota (Studi kasus: Jalan Akses Komplek Puri Pamulang) Kota Tangerang Selatan. Dari hasil perhitungan didapat tebal pelat 15 cm dengan total fatik 22,67%, tebal pelat 18 cm dengan total fatigue 313,2906 % dan tebal pelat 20 cm dengan total fatigue 14,10%. Terlihat bahwa tebal pelat 15 cm dan 20 cm masuk dalam kriteria perencanaan, dikarenakan total fatigue kurang dari 100 % dan tebal pelat 18 cm tidak termasuk kriteria perencanaan dikarenakan total fatigue lebih dari 100%. Tetapi, agar lebih aman maka diambil tebal pelat 20 cm. Tulangan melintang yang digunakan ukuran diameter 12 mm dengan jarak 125 mm dan tulangan dowel dengan ukuran diameter 25 mm, panjang 450 mm dan jarak 250 mm.

Keterbaruan perbedaan penelitian ini dengan peneliti yang sebelumnya adalah lokasi perencanaan yang berbeda.

2.2 Umum

Dalam bentuk Peraturan Menteri Pekerjaan Umum (2012), salah satu prasarana transportasi darat adalah jalan raya yang meliputi seluruh bagian jalan, termasuk dengan menggunakan bangunan pelengkap dan meliputi segala perlengkapannya yang diperuntukkan untuk lalu lintas, yang di bangun berada pada permukaan tanah, diatas permukaan tanah, dibawah permukaan tanah dan atau air, serta di atas permukaan air kecuali kereta api, jalan lori, dan jalan kabel.

Dalam pembahasan peraturan UU RI Pasal 5 (2004) Tentang Jalan, menjelaskan bahwa jalan sebagai bagian prasarana transportasi yang mempunyai peran sangat penting dalam bidang politiki, sosial budaya, lingkungan hidup, perekonomian, pertahanan dan keamanan, serta berpengaruh dalam kemakmuran rakyat.

2.3 Jaringan Jalan

Berdasarkan UU Jalan Tentang Jalan (2004) Jalan dibedakan menjadi dua system jaringan jaringan primer dan system jaringan jalan sekunder. Dengan pengrtian seperti yang ada dibawah ini.

- 1 Sistem jaringan jalan sekunder yang sebagaimana dimaksud adalah system jaringan jalan dengan bentuk peranan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk dipergunakan masyarakat di dalam kawasan perkotaan
- 2 Sistem jaringan jalan primer sebagaimana dimaksud yaitu system jaringan jalan dengan peranan pelayanan pelayanan distribusi barang juga jasa

untuk pengembangan semua wilayah yang ada di tingkat nasional, dengan menghubungkan semua simpul jasa distribusi yang berwujud pusat-pusat kegiatan.

2.4 Fungsi Jalan

Berdasarkan Undang – undang mengenai Jalan (2004) Jalan umum menurut fungsinya terbagi atas Jalan Arteri, Jalan Kolektor, Jalan Lokal dan Jalan Lingkungan yang dijelaskan sebagai berikut.

1 Jalan Arteri

Jalan umum yang fungsinya untuk melayani angkutan utama dengan ciri memiliki laju kecepatan tinggi, jarak yang ditempuh tergolong jauh, dan jumlah jalan masuk dibatasi sesuai daya guna.

2 Jalan Kolektor

Jalan umum yang memiliki fungsi melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri perjalanan jarak yang ditempuh sedang, memiliki kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan yang akan masuk dibatasi.

3 Jalan Lokal

Jalan umum yang memiliki fungsi hanya melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak yang ditempuh cukup dekat, kecepatan rata-rata terbilang rendah, dan jumlah jalan masuk bebas atau tidak dibatasi.

4 Jalan Lingkungan

Jalan umum yang memiliki fungsi sebagai melayani angkutan lingkungan dengan ciri perjalanan jarak tempuh dekat, dan hanya berkecepatan rendah.

2.5 Kerusakan Jalan

Menurut direktorat pembinaan jalan kota tahun 1990 “Tata Cara Penyusunan Pemeliharaan Jalan (No.018/T/BNK/1990)”, kerusakan jalan bisa disebabkan oleh beberapa faktor. Permasalahan pada Kerusakan jalan tidak dapat kita remehkan karena sangat berpengaruh serta berdampak negative. Menurut Sukirman (1992), Perkerasan jalan merupakan suatu komponen yang sangat penting dalam memenuhi kelancaran pergerakan lalu lintas.

Kerusakan pada perkerasan jalan dapat digolongkan menjadi 2 macam yaitu:

1 Kerusakan Setruktural

Kerusakan setruktural yaitu Kerusakan pada struktur jalan, baik Sebagian atau keseluruhan, yang mengakibatkan perkerasan jalan tidak mampu mendukung beban lalu lintas. Untuk itu perlu adanya perkuatan struktur dari perkerasan dengan cara pemberian pelapisan ulang (overlay) atau melakukan perbaikan kembali terhadap lapisan yang ada.

2 Keruskan Fungsional

Keruskan fungsional adalah Kerusakan pada permukaan jalan yang dapat menyebabkan terganggunya fungsi jalan tersebut. Pada perkerasan fungsional perkerasan jalan masih mampu menahan beban

yang bekerja namun tidak memberikan tingkat kenyamanan dan keamanan seperti yang diinginkan. Untuk itu lapisan permukaan perkerasan harus dilakukan perawatan agar permukaan menjadi baik.

Menurut direktorat pembinaan jalan kota tahun 1990 “Tata Cara Penyusunan Pemeliharaan Jalan (No.018/T/BNK/1990)”, jenis-jenis kerusakan jalan terbagi menjadi beberapa jenis, diantaranya sebagai berikut:

1 Kriting atau Bergelombang

Yaitu retakan tunggal atau berderet-deret dan terkadang sedikit berjajar. Labilnya lapisan pada pendukung dari struktur perkerasan bisa menjadi penyebab dari kerusakan.



Gambar 2.1 Kerusakan Jalan Kriting dan Bergelombang

2 Alur

Permukaan perkerasan aspal dalam bentuk turunnya perkerasan ke arah memanjang pada lintasan roda kendaraan akibat beban lalu lintas yang berulang pada lintasan road sejajar dengan as jalan, biasanya baru

tampak jelas saat hujan. Disebabkan oleh pergerakan campuran aspal yang kurang stabil.



Gambar 2.2 Kerusakan Jalan Alur

3 Amblas

Penurunan perkerasan yang terjadi pada area terbatas yang mungkin dapat diikuti dengan retakan penurunan. Kerusakan alur biasanya disebabkan oleh turunnya lapisan perkerasan, atau bisa juga bisa disebabkan oleh beban lalu lintas yang terlalu over.



Gambar 2.3 Kerusakan Jalan Amblas

4 Sungkur

Lalu lintas yang mendorong perkerasan hingga terjadinya gelombang pendek pada permukaan, sehingga mengakibatkan perpindahan permanen secara lokal.



Gambar 2.4 Kerusakan Jalan Akibat Sungkur

5 Mengembang

Perakan lokal ke atas dari perkerasan akibat pengembangan (pembekuan air) dari tanah dasar atau dari bagian struktur perkerasan. Penyebab dari mengembunng karena mengembangnya lapisan pada lapisan dasar dan tanah dasarnya biasanya lempung.



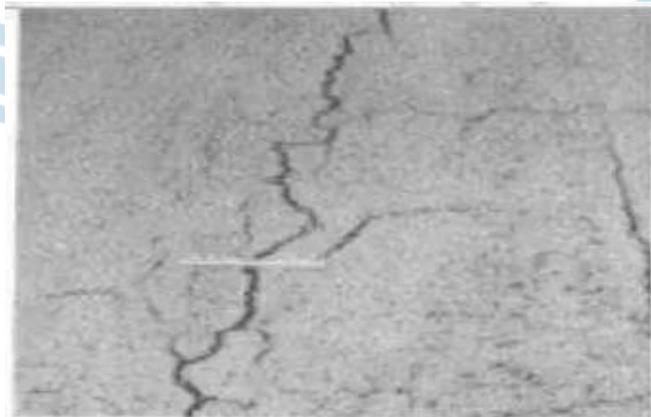
Gambar 2.5 Kerusakan Jalan yang Mengembang

6 Tonjolan dan Turunan

Gerakan atau perpindahan ke atas, bersifat lokal dan kecil dari permukaan perkerasan aspal. Sags adalah gerakan sedikit ke bawah dari permukaan perkerasan. Penyebabnya seringkali mengalami pengembangan dari perkerasan pada pelat beton di bagian bawah, bisa juga karna penumpukan matrial dalam retakan.

7 Retak Memanjang

Retak berbentuk memanjang pada perkerasan jalan, dapat terjadi dalam bentuk tunggal atau berderet yang sejajar dan kadangkadang sedikit bercabang. Retak memanjang dapat disebabkan karena labilnya lapisan pendukung dari struktur perkerasan. Retak memanjang dapat timbul akibat adanya beban maupun bukan.



Gambar 2.6 Kerusakan Retak Memanjang

8 Retak Halus

Lebar celah lebih kecil atau dengan ukuran 3 mm, biasanya disebabkan adanya bahan perkerasan yang kurang baik, tanah dasar atau bagian perkerasan di bawah lapis permukaan kurang stabil.



Gambar 2.7 Kerusakan Jalan Retak Halus

9 Retak Melintang

Retakan tunggal (tidak bersambungan satu dengan lain) yang melintang perkerasan. Perkerasan, retak ketika temperatur atau lalu-lintas menimbulkan tegangan dan regangan yang melampaui kuat tarik atau kelelahan dari campuran aspal padat.



Gambar 2.8 Kerusakan Jalan Retak Melintang

10 Retak Diagonal

Retakan yang tidak bersambungan satu sama lain yang arahnya diagonal terhadap perkerasan.



Gambar 2.9 Kerusakan Jalan Retak Diagonal

11 Retak Berkelok-kelok

Retak yang tidak saling berhubungan, polanya tidak teratur, dan arahnya bervariasi biasanya sendiri-sendiri.



Gambar 2.10 Kerusakan Jalan Retak Berkelok

12 Retak Reflektif

Kerusakan ini umumnya terjadi pada permukaan perkerasan aspal yang telah dihamparkan di atas perkerasan beton semen portland (*Portland Cement Concrete, PCC*)



Gambar 2.11 Kerusakan Jalan Retak Reflektif

13 Retak Blok

Retak blok ini berbentuk blok-blok besar yang saling bersambuit, dengan ukuran sisi blok 0,20 sampai 3 meter, dan dapat membentuk sudut atau pojok yang tajam.



Gambar 2.12 Kerusakan Jalan Retak Blok

14 Retak Kulit Buaya

Serangkaian retak memanjang paralel yang membentuk banyak sisi menyerupai kulit buaya dengan lebar celah lebih besar atau sama dengan 3 mm. Retak ini seringkali diakibatkan oleh kelelahan akibat beban lalu-lintas berulang-ulang.



Gambar 2.13 Kerusakan Jalan Kulit Buaya

15 Retak Slip

Retak yang berbentuk bulan sabit yang diakibatkan oleh gaya-gaya horizontal yang berasal dari kendaraan. Retak ini diakibatkan oleh kurangnya ikatan antara lapisan permukaan dengan lapisan dibawahnya sehingga terjadi penggelineiran. Jarak retakan sering berdekatan dan berkelompok secara paralel.

16 Retak Susut

Retak yang saling menyambung membentuk kotak-kotak besar dengan sudut tajam. Retak ini diakibatkan oleh berubahnya volume pada

lapisan permukaan yang memakai aspal dengan penetrasi rendah, atau perubahan volume pada lapisan pondasi dan tanah dasar.



Gambar 2.14 Kerusakan Jalan Retak Susut

2.6 Tipe-tipe Perkerasan

Menurut Hardiyatmo (2015) menjelaskan, perkerasan memiliki beberapa tipe yaitu: perkerasan yang ditentukan memiliki keterkaitan dengan dana pembangunan yang tersedia, volume lalu lintas, biaya pemeliharaan selama masa perawatan, serta cepatnya pembangunan supaya tidak terlalu lama terjadi gangguan lalu-lintas pada proses pembangunan proyek.

Untuk perkerasan yang terbaru yaitu:

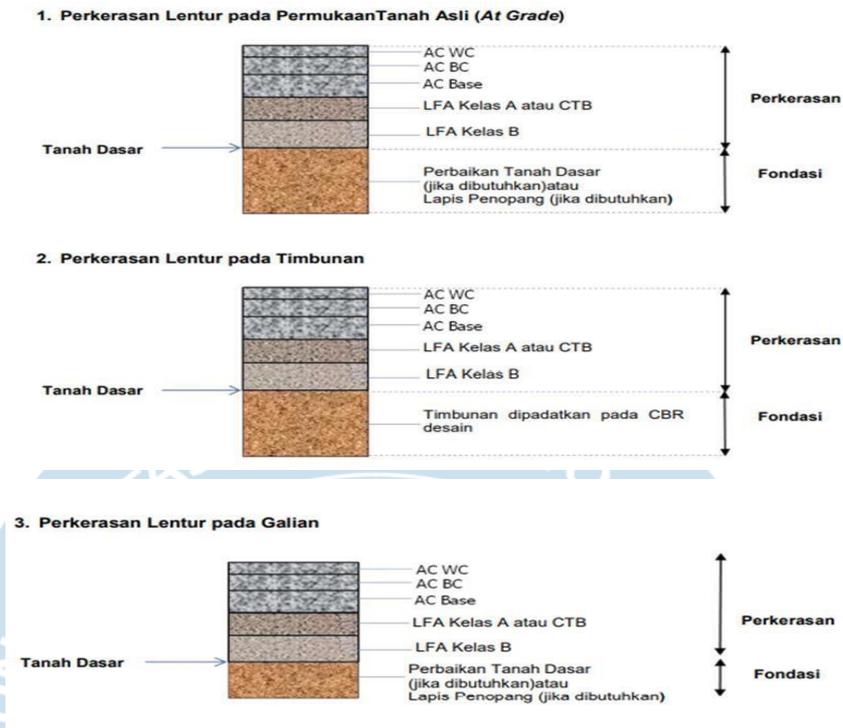
- 1 Jalan tak diperkeras (*unpaved road*)
- 2 Perkerasan lentur (*flexible pavement*)
- 3 Perkerasan kaku (*rigid pavement*)
- 4 Perkerasan komposit (*composite pavement*)

2.6.1 Perkerasan lentur

Menurut Hardiyatmo (2015), perkerasan aspal (*asphalt pavement*), atau perkerasan lentur (*flexible pavement*), biasanya meliputi lapisan permukaan aspal yang berada di bawah lapisan pondasi granuler yang posisinya tepat di atas tanah dasar dan lapisan atas pondasi. Ada tiga jenis perkerasan lentur, yaitu:

- 1 Lapisan bawah pondasi (*subbase course*)
- 2 Lapisan pondasi (*base course*)
- 3 Lapisan permukaan (*surface course*)

Ada beberapa permasalahan pada lapisan pondasi bawah serta lapisan pondasi yang tidak dipakai, jika perkerasan yang digunakan pada seluruh kedalaman perkerasan aspal (*full depth asphalt pavement*). Ada juga permasalahan yang lain, seperti permasalahan pada lapis pondasi dan dasar bawah pondasi pada perkerasan aspal diseimbangkan dengan campuran semen atau juga aspal.



Gambar 2.15. Tipikal Struktur Perkerasan Lentur

2.6.2 Perkerasan kaku

Menurut Hardiyatmo (2015) menjelaskan, Perkerasan Beton (*concrete pavement*) atau Perkerasan Kaku (*rigid pavement*) sering dipakai sebagai perkerasan pada bandara dan jalan utama. Perkerasan lentur sebenarnya memiliki beberapa komponen pokok seperti perkerasan kaku yang berasal tanah dasar itu sendiri, lapisan permukaan, pelat beton semen Portland dan juga lapis pondasi bawah, dengan atau tanpa tulangan, lapis pondasi bagian bawah dan lapis pondasi atas, selain itu perkerasan kaku ini terdiri dari tanah dasar. Bahkan seringkali dipadukan dengan lapisan aspal. Perkerasan beton

lebih pas dipakai sebagai jalan raya yang dilalui kendaraan bermuatan berat atau memiliki ketinggian berlebihan, dan berkecepatan tinggi.

Berdasarkan Manual Perkerasan Jalan (Revisi Juni 2017) Nomor 04/Se/Db/2017, *Discounted lifecycle cost* pada perkerasan kaku biasanya lebih rendah untuk jalan dengan beban lalu lintas lebih dari 30 juta ESA4. Pada situasi tertentu perkerasan kaku dapat digunakan juga sebagai jalan pedesaan serta perkotaan. Di atas tanah lunak atau daerah yang berpotensi memiliki pergerakan struktur yang tidak seragam dibutuhkan ketelitian untuk mendesain perkerasan kaku. Hal seperti itu perlu diperhatikan, perkerasan lentur hanya membutuhkan biaya yang lebih murah karena perkerasan kaku membutuhkan pondasi jalan yang lebih tebal dan penulangan.

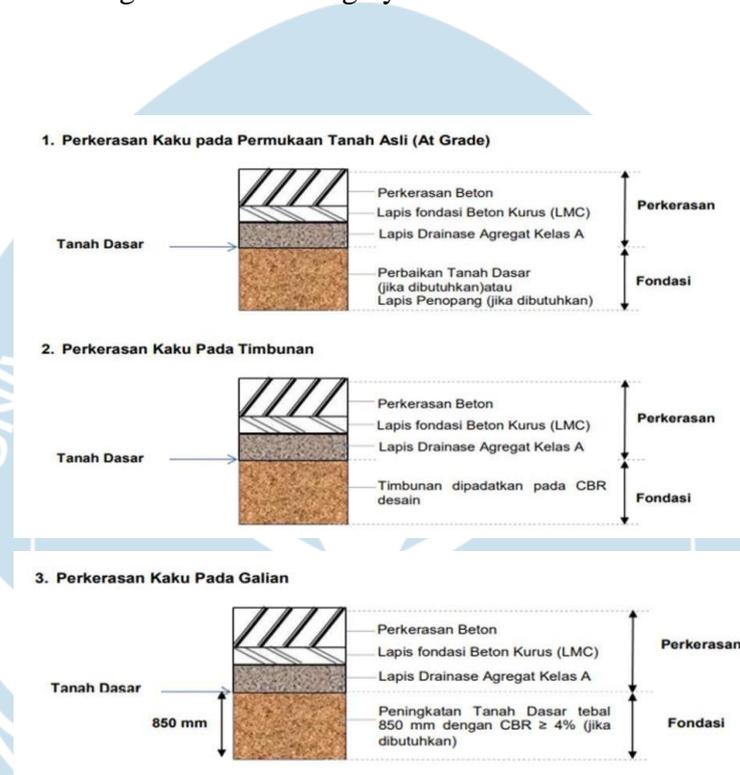
Kelebihan dari perkerasan kaku:

- 1 Pada area tanah lunak setruktur perkerasan lebih tipis.
- 2 Dalam pengendalian mutu dan penerapan konstruksi lebih mudah.
- 3 Memiliki biaya pemeliharaan lebih murah jika mutu pelaksanaan baik.
- 4 Pembuatan campuran bahan lebih mudah.

Kerugiannya dari perkerasan kaku:

- 1 Apabila diterapkan pada lalu lintas yang rendah maka biaya konstruksi yang dikeluarkan akan lebih mahal.

- 2 Lebih mudah terjadi retak jika dilaksanakan di atas tanah lunak, atau tanpa daya dukung yang memadai, atau tidak dilaksanakan dengan baik (mutu pelaksanaan rendah).
- 3 Mengakibatkan kurang nyaman dalam berkendara.



Gambar 2.16. Tipikal Struktur Perkerasan Kaku

2.6.3 Perkerasan komposit

Menurut Hardiyatmo (2015) menjelaskan, Perkerasan komposit adalah perkerasan gabungan antara perkerasan beton semen Portland dan perkerasan aspal. Pada perkerasan beton semen Portland, sebenarnya diperlukan syarat kusus kondisi kerataan pada permukaan jalan. Perlunya perawatan pada lapis pondasi, guna untuk memperbaiki kekuatan serta kekakuannya. Di mana kualitas, kenyamanan serta

kondisi kendaraan sangat diutamakan, maka lapis tambahan (overlay) aspal diberikan pada permukaan beton. Perkerasan terdiri dari lapis beton aspal (*asphalt concrete*, AC) yang berada di atas perkerasan beton semen Portland atau lapis pondasi yang dirawat. Lapisan pondasi yang dirawat, terdiri dari lapis pondasi semen (*cement-treated base*, CTB).

2.6.4 Jalan tidak diperkeras

Menurut Hardiyatmo (2015) menjelaskan, jalan yang tak dilakukan perkerasan biasanya permukaan jalan yang masih berasal dari tanah-dasar (dimodifikasi atau asli) yang dilakukan pemadatan. Biasanya perkerasan ini diterapkan pada volume lalu-lintas yang masih tergolong sangat rendah atau penduduk yang memanfaatkan fasilitas masih rendah. Biasanya menggunakan lapisan krikil yang dijadikan sebagai lapis permukaan perkerasan. Sedangkan jalan tak diperkeras (*unpaved road*) adalah jalan dengan perkerasan sederhana, yaitu permukaan jalan berupa lapisan granuler (*kerikil*) yang hanya dihamparkan di atas tanah dasar.

2.7 Bahu Jalan

Berdasarkan Manual Perkerasan Jalan (Revisi Juni 2017) Nomor 04/Se/Db/2017, bahu jalan biasanya terbuat dari lapisan beton semen, bahan lapisan pondasi bawah atau tanpa adanya lapisan penutup beraspal. Perbedaan

kekuatan antara bahu dengan jalur lalu lintas memiliki pengaruh pada kinerja perkerasan. Permasalahan tersebut bisa diatasi dengan bahu beton semen, sehingga mampu meningkatkan kinerja perkerasan dan mengurangi tebal pelat. Yang dimaksud dengan bahu beton semen dalam pedoman ini adalah bahu yang dikunci dan diikatkan pada lajur lalu lintas dengan lebar minimum 1,50 m, atau bahu yang menyatu dengan lajur lalu lintas selebar 0,60 m, yang juga dapat mencakup saluran dan kereb.

