

TUGAS AKHIR

**PERENCANAAN TEBAL PERKERASAN JALAN RUAS JALAN
CIKEMBAR – JAMPANG TENGAH – KIARADUA KM.BDG
124+600 - KM.BDG 126+600 KABUPATEN SUKABUMI
MENGUNAKAN MANUAL DESAIN PERKERASAN JALAN
(MDP) 2017**

*Diajukan untuk memenuhi syarat akademis dalam menyelesaikan Pendidikan
tingkat sarjana (Strata – 1) Teknik Sipil – Fakultas Teknik Universitas
Sanggabuana (USB – YPKP)*

Disusun oleh:

HENDRA GUNAWAN
2112207005



**PRODI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SANGGA BUANA (USB) – YPKP
BANDUNG
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

**PERENCANAAN TEBAL PERKERASAN JALAN RUAS JALAN
CIKEMBAR – JAMPANG TENGAH – KIARADUA KM.BDG 124+600 –
KM.BDG 126+600 KABUPATEN SUKABUMI
MENGUNAKAN MANUAL DESAIN PERKERASAN JALAN (MDP) 2017**

Disusun oleh:

**Nama : HENDRA GUNAWAN
NPM : 2112207005**

Naskah Tugas Akhir ini diperiksa dan disetujui sebagai kelengkapan persyaratan kelulusan, guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil Universitas Sanggabuana YPKP Bandung

Menyetujui dan Mengesahkan:

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

**Chandra Afriade Siregar, ST., MT
NIK 432 200 167**

**Muhammad Syukri, ST., MT
NIK 432 200 200**

Mengetahui:

**Ketua Program Studi Teknik Sipil
Universitas Sangga Buana YPKP**

**Muhammad Syukri, ST., MT
NIK 432 200 200**

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Dengan ini penulis menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini yang berjudul “**PERENCANAAN TEBAL PERKERASAN JALAN RUAS JALAN CIKEMBAR – JAMPANG TENGAH – KIARADUA KM.BDG 124+600 – KM.BDG 126+600 KABUPATEN SUKABUMI MENGGUNAKAN MANUAL DESAIN PERKERASAN JALAN (MDP) 2017**” tidak terdapat karya yang pernah di lakukan orang lain dan sepanjang pengetahuan penulis juga tidak terdapat karya atau pendapat yang dituliskan atau diterbitkan orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam Tugas Akhir ini sebagaimana disebutkan dalam Daftar Pustaka. Selain itu penulis menyatakan pula, bahwa Tugas Akhir ini dibuat oleh penulis sendiri.

Apabila pernyataan saya ini tidak benar, maka penulis bersedia dikenai sanksi/resiko sesuai dengan hukum yang berlaku.

Bandung, ... Juli 2023
Pembuat Pernyataan

Hendra Gunawan
2112207005

**PERENCANAAN TEBAL PERKERASAN JALAN RUAS JALAN
CIKEMBAR – JAMPANG TENGAH – KIARADUA KM.BDG 124+600 –
KM.BDG 126+600 KABUPATEN SUKABUMI
MENGUNAKAN MANUAL DESAIN PERKERASAN JALAN (MDP) 2017**

Oleh :

Hendra Gunawan

Seluruh Tugas Akhir yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil Universitas Sanggabuana YPKP Bandung

@ Hendra Gunawan 2023
Universitas Sanggabuana – YPKP
2023

Hak Cipta dilindungi undang – undang,
Tugas akhir ini tidak boleh diperbanyak seluruh atau sebagian, dengan dicetak ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis

*HIDUP ADALAH PERJALANAN
IKUTI PERJALANANNYA DENGAN IKHLAS
MAKA KITA AKAN MENDAPATKAN HASIL YANG TERBAIK
(Hendra Gunawan)*



*Dengan Rahmat Allah SWT Saya Persembahkan Karya Ini Untuk Istri Tercinta
(Diana Masdiawati) Yang Selalu Memberikan Dorongan Semangat Dan Kedua
Anak Saya (Rafi Diandra Putra dan Latisha Diandra Putri) Yang Menjadi
Penyemangat Dalam Menyelesaikan Tugas Akhir Ini*

ABSTRAK

Peningkatan Jalan dalam pengembangan potensi suatu wilayah sangat diperlukan dilakukan agar dapat meningkatkan taraf hidup masyarakatnya. Salah satunya adalah potensi wisata yang dapat meningkatkan pendapatan suatu wilayah. Kabupaten Sukabumi adalah wilayah yang saat ini sedang meningkatkan potensi pariwisata.

Pelabuhan Ratu memiliki objek wisata baru yang saat ini sedang dikembangkan yaitu Geopark Ciletuh. Akses Jalan dari berbagai wilayah menuju Pelabuhan Ratu saat ini sedang dilakukan perbaikan perbaikan jalan, ruas jalan Cikembar - Jampang Tengah – Kiaradua merupakan jalur alternatif yang dapat dilalui wisatawan menuju tempat wisata Geopark Ciletuh. Untuk itu, kenyamanan jalan ini menjadi sangat penting mengingat lokasi wisata Geopark Ciletuh cukup diminati wisatawan baik lokal maupun mancanegara yang ingin menikmati keindahan alam yang membentang dari Pelabuhan Ratu sampai dengan Ciemas Kabupaten Sukabumi.

Pada perencanaan jalan ini menggunakan Manual Design Perkerasan Jalan (MDP) 2017 dengan data nilai CBR tanah 8,67% dan CESA5 sebesar 11,5 juta maka didapat nilai tebal Agregat A 205 mm, tebal AC Base 145 mm, tebal AC BC 60 mm dan AC WC 40 mm.

ABSTRACT

Improving roads in developing the potential of an area is very necessary in order to improve the standard of living of the people. One of them is tourism potential that can increase the income of a region. Sukabumi Regency is an area that is currently increasing tourism potential.

Pelabuhan Ratu has a new tourist attraction which is currently being developed, namely the Ciletuh Geopark. Road access from various areas to Pelabuhan Ratu is currently undergoing road repairs, the Cikembar - Jampang Tengah - Kiaradua road section is an alternative route that tourists can go to the Ciletuh Geopark tourist spot. For this reason, the convenience of this road is very important considering that the Ciletuh Geopark tourist location is quite attractive to both local and foreign tourists who want to enjoy the natural beauty that stretches from Pelabuhan Ratu to Ciemas, Sukabumi Regency.

In planning this road using the 2017 Road Pavement Design Manual (MDP) with soil CBR value data of 8.67% and CESA5 of 11.5 million, the Aggregate A thickness is 205 mm, AC Base is 145 mm thick, AC BC is 60 mm thick and AC WC 40mm.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Syukur Alhamdulillah senantiasa penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia NYA, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini yang berjudul “ **Perencanaan Tebal Perkerasan Jalan Ruas Jalan Cikembar – Jampang Tengah – Kiaradua Km.bdg 124+600 – Km.Bdg 126+600 Kabupaten Sukabumi Menggunakan Manual Desain Perkerasan Jalan (MDP) 2017**”. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan Pendidikan tingkat Sarjana (Strata -1) pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sanggabuana Yayasan Pendidikan Keuangan dan Perbankan.

Dengan selesainya penulis Menyusun Tugas Akhir, maka perkenankanlah penulis pada kesempatan ini untuk mengucapkan terima kasih yang sebesar besarnya kepada:

1. Dr. Didin Saepudin, SE., M.Si selaku Rektor Universitas Sanggabuana Yayasan Pendidikan Keuangan dan Perbankan.
2. Dr. Teguh Nurhadi Suharsono, ST., MT selaku Wakil Rektor I Universitas Sanggabuana Yayasan Pendidikan Keuangan dan Perbankan.
3. Bambang Susanto, SE., M.Si selaku Wakil Rektor II Universitas Sanggabuana Yayasan Pendidikan Keuangan dan Perbankan.
4. Nurhaeni Sikki, S.AP., M.AP selaku Wakil Rektor III Universitas Sanggabuana Yayasan Pendidikan Keuangan dan Perbankan.
5. Slamet Risnanto, ST., M.Kom selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sanggabuana Yayasan Pendidikan Keuangan dan Perbankan.
6. Chandra Afriade Siregar, ST., MT selaku Ketua Program Studi Pasca Sarjana Teknik Sipil sekaligus merangkap menjadi Dosen Pembimbing 1 penulis, Universitas Sanggabuana Yayasan Pendidikan Keuangan dan Perbankan.
7. Muhammad Syukri, ST., MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil sekaligus merangkap menjadi Dosen Pembimbing 2 penulis, Universitas Sanggabuana Yayasan Pendidikan Keuangan dan Perbankan.
8. Bapak Cyrillus Yudha Tamtama, ST., MM selaku Kepala UPTD Pengelolaan Jalan dan Jembatan Wilayah Pelayanan I Cianjur – Dinas Bina Marga dan Penataan Ruang Provinsi Jawa Barat.
9. Bapak Ari Haidriansyah, ST., MT selaku Kepala UPTD Pengelolaan Jalan dan Jembatan Wilayah Pelayanan II Sukabumi – Dinas Bina Marga dan Penataan Ruang Provinsi Jawa Barat.

10. Bapak Harry Kuswian, ST., MT selaku Jafung Ahli Muda Jalan dan Jembatan UPTD Pengelolaan Jalan dan Jembatan Wilayah Pelayanan II Sukabumi – Dinas Bina Marga dan Penataan Ruang Provinsi Jawa Barat.
11. Ir. Heri Rohendi sebagai Tenaga Ahli Jalan UPTD Pengelolaan Jalan dan Jembatan Wilayah Pelayanan II Sukabumi – Dinas Bina Marga dan Penataan Ruang Provinsi Jawa Barat.
12. Dosen – Dosen dan Staff – Staff di Universitas Sanggabuana YPKP – Bandung yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu, atas segala kebaikan dan bantuannya selama ini.
13. Istri Tercinta Diana Masdiawati dan kedua anak tersayang Rafi Diandra Putra dan Latisha Diandra Putri yang selalu memberikan semangat dan penyemangat.
14. Semua pihak yang telah membantu yang tidak dapat disebutkan satu per satu, dan semua rekan seperjuangan yang sedang berusaha meraih impiannya.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna dan masih banyak kekurangannya. Oleh karena itu, penulis mengharapkan segala bentuk saran serta masukan bahkan kritik yang membangun dari berbagai pihak agar bisa menjadi lebih baik lagi.

Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan, khususnya bagi penulis pribadi. Selain itu, penulis berharap dan berdoa semoga semua pihak yang telah memberikan bantuan dan semangat kepada penulis mendapatkan ridho dari Allah SWT. Aamiin.

Wassalamualikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Bandung, Juli 2023

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
1.4.1 Terhadap Bidang Keilmuan	3
1.4.2 Terhadap Lembaga dan Bangsa	4
1.5. Ruang Lingkup Penelitian	4
1.6. Kebaruan (Novelty).....	4
1.7. Hipotesis Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Pengertian Jalan.....	6
2.2. Jalan Raya.....	7
2.2.1 Jenis-jenis jalan	7
2.2.2 Klasifikasi, fungsi jalan dan karakteristik lalu lintas	7
2.2.3 Bagian-Bagian Jalan	11
2.3. Kendaraan Rencana	13
2.4. Perkerasan Jalan	14
2.3.1 Lapisan Perkerasan Lentur.....	15
2.3.2 Kriteria Perkerasan Lentur.....	16
2.3.3 Jenis dan Fungsi Perkerasan Lentur	17
2.3.4 Bagan Desain Perkerasan Lentur Menurut MDP 2017	20
2.5. Umur Rencana.....	21

2.6.	Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas	22
2.7.	<i>Vehicle Damaging Factor (VDF)</i>	23
2.8.	Lalu Lintas pada Lajur Rencana.....	26
2.9.	Beban Sumbu Standar Kumulatif.....	26
BAB III METODELOGI PENELITIAN		28
3.1.	Pengertian Metodologi Penelitian.....	28
3.2.	Diagram Alir (<i>Flow Chart</i>) Penelitian	29
3.3.	Lokasi Penelitian	31
3.4.	Pengumpulan Data	32
3.5.	Metode Yang Digunakan.....	33
BAB IV PEMBAHASAN.....		34
4.1.	Perencanaan Tebal Perkerasan	34
4.2.	Data	36
4.2.1	<i>Data Lalu-lintas</i>	36
4.2.2	<i>Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas</i>	37
4.2.3	<i>Lalu Lintas pada Lajur Rencana</i>	39
4.2.4	<i>Faktor Ekuivalen Beban (Vehicle Damage Factor)</i>	39
4.2.5	<i>Data Kondisi Tanah</i>	41
4.3.	Perencanaan Perkerasan Lentur.....	44
4.4.	Tebal Perkerasan Jalan	46
4.5.	Perbandingan Antara Hasil Perhitungan dengan Peraturan MDP 2017 dengan Tebal Perkerasan di Lokasi Penelitian	47
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		49
5.1.	Kesimpulan.....	49
5.2.	Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA		51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bagian-Bagian Jalan	11
Gambar 2. 2 Dimensi Kendaraan Kecil.....	13
Gambar 2. 3 Dimensi Kendaraan Sedang.....	14
Gambar 2. 4 Dimensi Kendaraan Besar	14
Gambar 2. 5 Tipikal Perkerasan Lentur pada Permukaan Tanah Asli	18
Gambar 2. 6 Tipikal Perkerasan Lentur pada Permukaan	19
Gambar 2. 7 Tipikal Perkerasan Lentur pada Permukaan	19
Gambar 2. 8 Tipikal Perkerasan Kaku pada Tanah Asli	19
Gambar 2. 9 Tipikal Perkerasan Kaku pada Timbunan.....	20
Gambar 2. 10 Tipikal Perkerasan Kaku pada Timbunan.....	20
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian.....	30
Gambar 3. 2 Peta Lokasi Penelitian	31
Gambar 4. 1 Existing Jalan Ruas Jalan Cikembar Jampang Tengah Kiaradua km.bdg 124+600 – km.bdg 126+600.....	35
Gambar 4. 2 Existing Jalan Ruas Jalan Cikembar Jampang Tengah Kiaradua km.bdg 124+600 – km.bdg 126+60	35
Gambar 4. 3 Grafik CBR.....	44
Gambar 4. 4 Lapisan perkerasan dengan lapis fondasi berbutir.....	47
Gambar 4. 5 Lapisan perkerasan peraturan MDP 2017.....	48
Gambar 4. 6 Lapisan perkerasan lentur di lokasi penelitian.....	48

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Klasifikasi Menurut Kelas Jalan Departemen	10
Tabel 2. 2 Klasifikasi Menurut Medan Jalan	10
Tabel 2. 3 Dimensi Kendaraan Rencana	13
Tabel 2. 4 Bagan Desain Perkerasan Lentur Opsi Biaya Minimum Dengan CTB	20
Tabel 2. 5 Desain Perkerasan Lentur - Aspal dengan Lapis Fondasi Berbutir.....	21
Tabel 2. 6 Umur Rencana Perkerasan Jalan Baru (UR)	21
Tabel 2. 7 Faktor Laju Pertumbuhan Lalu Lintas (i) (%).....	23
Tabel 2. 8 Pengumpulan Data Beban Gandar	24
Tabel 2. 9 Nilai VDF Masing-Masing jenis Kendaraan Niaga	25
Tabel 2. 10 Nilai VDF Masing-masing Jenis Kendaraan Niaga Berdasarkan Jenis Kendaraan dan Muatan	25
Tabel 2. 11 Faktor Distribusi Lajur (DL)	26
Tabel 4. 1 Rekapitulasi Lalu-lintas harian rata-rata	37
Tabel 4. 2 Faktor laju pertumbuhan lalu lintas (i) (%).....	38
Tabel 4. 3 Faktor distribusi lajur (DL)	39
Tabel 4. 4 Nilai VDF masing-masing kendaraan niaga berdasarkan jenis kendaraan dan muatan	41
Tabel 4. 5 Data CBR	43
Tabel 4. 8 Desain perkerasan lentur aspal dengan lapis fondasi berbutir	46
Tabel 4. 9 Penyesuaian tebal lapis fondasi agregat A untuk tanah dasar CBR > 6%	47

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Peningkatan Jalan dalam pengembangan potensi suatu wilayah sangat diperlukan dilakukan agar dapat meningkatkan taraf hidup masyarakatnya. Salah satunya adalah potensi wisata yang dapat meningkatkan pendapatan suatu wilayah. Kabupaten Sukabumi adalah wilayah yang saat ini sedang meningkatkan potensi pariwisata. Letak geografis Kabupaten Sukabumi terletak di antara 6°57'-7°25' Lintang Selatan dan 106°49'-107° Bujur Timur. Luas wilayah Kabupaten ini adalah berupa daratan seluas 4.145 km² atau 11,21% dari luas Jawa Barat (dengan Banten) atau 3,01% dari luas Pulau Jawa dan merupakan Kabupaten dengan wilayah terluas di Jawa dan Bali. Batas wilayah administrasi Kabupaten Sukabumi meliputi:

- Sebelah Utara berbatasan dengan Kabupaten Bogor;
- Sebelah Selatan berbatasan dengan Samudera Indonesia;
- Sebelah Barat berbatasan dengan Kabupaten Lebak dan Samudera Indonesia;
- Sebelah Timur berbatasan dengan Kabupaten Cianjur.

Ibu kota Kabupaten Sukabumi saat ini berada di Pelabuhan Ratu dan memiliki jarak fisik dengan ibu kota Negara + 129 km dan Ibu kota Provinsi Jawa Barat 165 km. Kabupaten Sukabumi terdiri dari pantai hingga pegunungan dengan tingkat ketinggian topografi berkisar dari 0 hingga 2,960 meter di atas permukaan laut. Wilayah Kabupaten Sukabumi sampai akhir tahun 2019 meliputi 47 kecamatan, 5 kelurahan dan 399 desa dengan wilayah yang dikategorikan masuk perkotaan sebanyak 120 desa/kelurahan dan sisanya yaitu 266 desa merupakan kategori pedesaan. Walaupun Ibukota Kabupaten Sukabumi terletak di Pelabuhan Ratu, tetapi

beberapa kantor pemerintahan masih ada yang berlokasi di Kecamatan Cisaat, Kecamatan Cibadak dan di Kota Sukabumi.

Pelabuhan Ratu memiliki objek wisata baru yang saat ini sedang dikembangkan yaitu Geopark Ciletuh. Akses Jalan dari berbagai wilayah menuju Pelabuhan Ratu saat ini sedang dilakukan perbaikan perbaikan jalan, daerah Jampang Tengah – Kiaradua merupakan jalur alternatif yang dapat dilalui wisatawan menuju tempat wisata Geopark Ciletuh. Status Geopark Ciletuh baru disandang pada tahun 2018 lalu oleh Unesco Global Geopark yang merupakan geopark kelas dunia – area local yang berfokus pada perlindungan fitur geologis dan perayaannya serta warisan yang lebih luas yang diakui oleh Organisasi Pendidikan, Ilmu Pengetahuan dan Kebudayaan Perserikatan Bangsa – Bangsa. Untuk itu, kenyamanan jalan ruas di jalan Jampang Tengah - Kiaradua menjadi sangat penting mengingat lokasi wisata Geopark Ciletuh cukup diminati wisatawan baik lokal maupun mancanegara yang ingin menikmati keindahan alam yang membentang dari Pelabuhan Ratu sampai dengan Ciemas Kabupaten Sukabumi.

Selain untuk akses jalan menuju lokasi wisata Geopark Ciletuh, perbaikan jalan di ruas Jalan Cikembar – Jampang Tengah – Kiaradua ini juga dipergunakan oleh masyarakat sekitar sebagai akses jalur transportasi untuk mengirimkan hasil pertanian untuk dipasarkan ke kota Sukabumi, Kota Bandung dan juga kota Jakarta. Hasil pertanian yang dihasilkan dari wilayah Jampang Tengah adalah padi, jagung dan kedelai.

Dengan dilakukannya perbaikan jalan di ruas jalan Cikembar Jampang Tengah Kiaradua, diharapkan semakin banyak wisatawan yang akan datang ke Geopark Ciletuh dengan mempergunakan jalur ini sehingga dapat meningkatkan pendapatan asli daerah Kabupaten Sukabumi.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang terkait pembahasan di atas adalah sebagai berikut:

- a. Apakah penyebab kerusakan jalan di Ruas Jalan Cikembar - Jampang Tengah – Kiaradua Kabupaten Sukabumi ?
- b. Bagaimana desain rencana penanganan jalan yang sesuai dengan kondisi lapangan ?
- c. Bagaimana perbandingan hasil desain sebelumnya dengan hasil desain penelitian ?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah

- a. Menganalisa hasil desain penanganan sebelumnya berdasarkan sejarah penanganan di ruas jalan Cikembar – Jampang Tengah – Kiaradua ini.
- b. Menghasilkan desain yang tepat dengan menggunakan Manual Desain Perkerasan Jalan (MDP) 2017
- c. Menghasilkan perbandingan hasil evaluasi desain existing dan desain rencana.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan oleh peneliti pada penelitian ini sebagai berikut:

1.4.1 Terhadap Bidang Keilmuan

- a. Sebagai acuan dari kajian dalam merencanakan suatu desain perencanaan perkerasan jalan raya dengan permasalahan yang hamper sama
- b. Sebagai bahan referensi bagi siapa saja yang membacanya, khususnya bagi mahasiswa yang sama dan dapat memahami serta menambah ilmu dan wawasannya di bidang perencanaan perkerasan jalan raya dan juga sebagai salah satu syarat kelulusan untuk memperoleh gelar sarjana teknik
- c. Sebagai tambahan ilmu pengetahuan bagi penyusun tugas akhir.

1.4.2 Terhadap Lembaga dan Bangsa

- a. Diharapkan dapat bermanfaat dan sebagai masukan untuk menjadi bahan pertimbangan kembali terhadap analisis desain dalam suatu proyek pengerjaan perencanaan perkerasan jalan raya yang hamper sama.
- b. Hasil penelitian ini dapat menambah pembendaharaan perpustakaan sehingga dapat memperluas ilmu pengetahuan khusus di bidang konstruksi sekaligus sebagai bahan acuan untuk diteliti lebih lanjut.

1.5. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup dalam penyusunan proposal skripsi ini, antara lain sebagai berikut:

- a. Penelitian hanya berfokus pada perkerasan jalan ruas jalan Cikembar - Jampang Tengah - Kiaradua Km.Bdg 124+600 - Km.bdg 126+600
- b. Dengan data primer data LHR lapangan dan CBR tanah dengan pengujian Dynamic Cone Pnetrometer.
- c. Analisis berdasarkan asumsi teknis yang sesuai dengan keadaan lapangan dan penanganan sebelumnya.

1.6. Kebaruan (Novelty)

Semua penelitian serupa diantaranya Ricky, Theo K. Sendow, Freddy Jansen (2016), membahas tentang Analisis Tebal Perkerasan Lentur Jalan Baru Menggunakan Manual Desain Perkerasan Jalan (MDP) 2013, Muhammad Nauval Araka Aris, Gerson Simbolan, Bagus Hario Setiadji, Supriyono membahas tentang Analisis Perbandingan Perencanaan Tebal Perkerasan Jalan Lentur Menggunakan Beberapa Metode Bina Marga Studi Kasus: (Ruas Jalan Priringsurat – Batas Kedu Timur), Irwandy Muzadi (2018) Membahas tentang Perancangan Tebal Perkerasan Lentur Pada Ruas Jalan Banjarmasin – Batas Kalteng, Anita Rahmawati, Farhan Aldiansyah, Dian Setiawan M membahas tentang Desain Tebal Perkerasan Lentur Jalan Menggunakan Program Kenpave di Ruas Jalan Maospati – Sukomoro Kabupaten Magetan Jawa Timur, Jeckelin Pattipeilohy, W. Sapulette, N.M.Y. Lewaherilla

membahas tentang Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Pada Ruas Jalan Desa Waisarisa – Kaibobu.

1.7. Hipotesis Penelitian

Hipotesis dari penelitian ini adalah mencari desain yang cocok untuk perkerasan jalan yang mengalami kerusakan. Dengan melihat keadaan lapangan dan kondisi alam, merujuk pada penanganan yang sudah dilakukan sebelumnya, membandingkan dan menentukan alternative desain yang akan dirancang selanjutnya.

Dengan desain yang mengacu pada metoda Manual Desain Perkerasan Jalan 2017, diharapkan menjadi referensi lain untuk pelaksanaan perencanaan rencana tebal perkerasan jalan

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Jalan

Jalan merupakan prasarana transportasi darat yang memegang peranan penting dalam sektor perhubungan, terutama untuk kesinambungan distribusi barang dan jasa maupun orang. Adanya suatu sistem transportasi yang baik dan bermanfaat menjadi salah satu syarat penting bagi perkembangan dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Mengingat manfaatnya yang begitu penting maka sektor pembangunan dan pemeliharaan jalan menjadi prioritas untuk diteliti dan dikembangkan dalam perencanaan, pelaksanaan dan pemeliharanya (Mardianus, 2013).

Perencanaan tebal perkerasan merupakan salah satu tahapan dalam pekerjaan jalan dengan sasaran utama adalah memberikan pelayanan yang optimal kepada para masyarakat pengguna jalan pada ruas jalan Cikembar – Jampang Tengah - Kiaradua. Ruas Jalan ini merupakan jalan provinsi di Jawa Barat di wilayah Kabupaten Sukabumi. Kondisi eksisting pada ruas jalan ini yaitu sudah terkelupasnya perkerasan aspal dan juga sebagian besar agregat sehingga diperlukan perbaikan jalan sampai dengan fondasinya seperti pembuatan jalan baru dengan panjang kurang lebih 2 km. Ruas jalan ini merupakan jalur alternative yang menghubungkan kota Sukabumi dengan kawasan wisata Geopark Ciletuh daerah Pelabuhan Ratu. Permasalahan klasik yang tidak henti-hentinya disuarakan oleh masyarakat yaitu Infrastruktur jalan. Untuk itu lokasi ini memerlukan penanganan segera karena selain digunakan oleh masyarakat sekitar, juga digunakan oleh masyarakat yang akan melakukan kunjungan wisata sehingga bisa meningkatkan pendapatan masyarakat.

2.2. Jalan Raya

Jalan Raya adalah jalur – jalur tanah di atas permukaan bumi yang dibuat oleh manusia dengan bentuk, ukuran – ukuran dan jenis konstruksinya, sehingga dapat digunakan untuk menyalurkan lalu lintas orang, hewan dan kendaraan yang mengangkut barang dari suatu tempat ke tempat lainnya dengan mudah dan cepat. Jalan dalam arti yang luas adalah ruang baik di daratan maupun di atas permukaan air atau di udara yang khusus, patut dan dipergunakan untuk perhubungan lalu lintas antara tempat di permukaan bumi (Lubis, 1973).

2.2.1 Jenis-jenis jalan

Jenis-jenis jalan dibedakan menjadi 3 jenis, adalah sebagai berikut:

- a. Jalan udara yaitu jalan untuk lalu lintas pesawat terbang
- b. Jalan air (laut, sungai, danau dan saluran) yaitu jalan untuk lalu lintas dengan kapal atau perahu.
- c. Jalan darat yaitu jalan yang dipergunakan untuk orang yang berjalan kaki, hewan dan kendaraan di daratan.

Jalan dapat dibedakan atas jalan umum dan jalan khusus. Jalan umum adalah jalan yang dibuat dan dipelihara oleh pemerintah dan dipakai untuk umum. Jalan khusus adalah jalan yang dibuat dan dipelihara oleh perusahaan – perusahaan swasta atau perorangan dan tidak untuk umum.

2.2.2 Klasifikasi, fungsi jalan dan karakteristik lalu lintas

Berikut adalah klasifikasi, fungsi jalan dan karakteristik lalu lintas:

- a. Klasifikasi dan Fungsi Jalan
 - 1) Pengelompokan Jalan menurut Sistem
 - a) Sistem Jaringan Jalan Primer Jaringan Jalan dengan peranan pelayanan jasa distribusi untuk pengembangan semua wilayah, yang menghubungkan simpul jasa distribusi yang berwujud kota.

- b) Sistem Jaringan Jalan Sekunder Jaringan Jalan dengan peranan pelayanan jasa distribusi untuk masyarakat di dalam kota, yang menghubungkan antar dan dalam Kawasan di dalam kota.
- 2) Pengelompokan berdasarkan fungsi jalan
- a) Jalan Arteri yaitu Jalan yang melayani angkutan utama, dengan ciri – ciri sebagai berikut:
 - (1) Perjalanan jarak jauh
 - (2) Kecepatan rata – rata tinggi
 - (3) Jumlah jalan masuk dibatasi secara efisien dengan memperhatikan kapasitas jalan masuk.
 - b) Jalan Kolektor yaitu Jalan yang melayani angkutan pengumpul / pembagi dengan ciri – ciri sebagai berikut:
 - (1) Perjalanan jarak sedang
 - (2) Kecepatan rata – rata sedang
 - (3) Jumlah jalan masuk dibatasi
 - c) Jalan Lokal yaitu Jalan yang melayani angkutan setempat dengan ciri – ciri sebagai berikut:
 - (1) Perjalanan jarak dekat
 - (2) Kecepatan rata – rata rendah
 - (3) Jumlah jalan masuk tidak dibatasi
- 3) Pengelompokan Jalan menurut Status
- a) Jalan Nasional
 - (1) Jalan umum dengan fungsi arteri primer
 - (2) Menghubungkan antara ibukota provinsi
 - (3) Menghubungkan antar negara
 - (4) Jalan yang bersifat strategis nasional

- b) Jalan Provinsi
 - (1) Jalan umum dengan fungsi kolektor primer
 - (2) Menghubungkan ibukota provinsi dengan ibukota kabupaten atau kota
 - (3) Menghubungkan antara ibukota kabupaten atau antar kota
 - (4) Jalan yang bersifat strategis regional
 - c) Jalan Kabupaten
 - (1) Jalan umum dengan fungsi kolektor primer
 - (2) Menghubungkan antara ibukota kabupaten dengan ibukota kecamatan
 - (3) Menghubungkan antara ibukota kecamatan dengan ibukota kecamatan lainnya.
 - (4) Menghubungkan ibukota kabupaten dengan pusat kegiatan local
 - (5) Jalan strategis local di daerah kabupaten
 - (6) Jaringan jalan sekunder di luar daerah perkotaan
- 4) Klasifikasi dalam perencanaan
- a) Kelas Jalan

Jalan dibagi dalam kelas – kelas yang penetapannya didasarkan pada fungsinya, juga dipertimbangkan pada besarnya volume serta sifat lalu lintas yang diharapkan akan menggunakan jalan yang bersangkutan. Volume lalu lintas yang dinyatakan dalam satuan mobil penumpang (smp) yang besarnya menunjukkan jumlah lalu lintas harian rata – rata (LHR) untuk kedua jurusan. Kelas jalan dibedakan atas dua tipe yang berdasarkan fungsi jalan dapat dilihat dalam tabel dibawah ini:

Tabel 2. 1 Klasifikasi Menurut Kelas Jalan Departemen

Fungsi	Kelas	Muatan Sumbu Terberat (Ton)
Arteri	I	>10
	II	10
Kolektor	IIIA	8
	IIIB	8
	IIIC	8
	IIIC	8

Sumber: Pekerjaan Umum Skertariat Jendral Pusat Pendidikan Dan Pelatihan, Perencanaan Geometrik, Road Safety dan Lalu Lintas, 2008

b) Medan Jalan

Medan jalan diklasifikasikan berdasarkan kondisi Sebagian besar kemiringan medan yang diukur tegak lurus dengan garis kontur. Keseragaman kondisi medan jalan yang diproyeksikan harus mempertimbangkan keseragaman kondisi medan menurut rencana trase jalan dengan mengabaikan perubahan -perubahan pada bagian kecil dari segmen rencana jalan tersebut. Klasifikasi menurut medan jalan untuk perencanaan geometric jalan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. 2 Klasifikasi Menurut Medan Jalan

No	Jenis Medan	Notasi	Kemiringan Medan(%)
1	Datar	D	<3
2	Perbukitan	B	3-25
3	Pegunungan	G	>25

Sumber: Tata Cara Perencanaan Geometrik 1997

b. Karakteristik Lalu Lintas

1) Karakteristik Kendaraan

Kendaraan dibuat sebagai salah satu tujuan dari 3 tujuan dasar angkutan:

- Angkutan Pribadi, yaitu angkutan untuk masing – maing individu keluarga, yang memiliki kendaraan sebagai angkutan.
- Angkutan Umum, yaitu angkutan yang tersedia untuk umum atau masyarakat dengan dikenai biaya / tarif angkutan.
- Angkutan barang, yaitu untuk memuat segala jenis barang.

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 13/PRT/M/2013 Pasal 1 yang dimaksud dengan:

- a. Bangunan pelengkap adalah bangunan untuk mendukung fungsi dan keamanan konstruksi jalan yang meliputi jembatan, terowongan, ponton, lintas atas (*flyover, elevated road*), lintas bawah (*underpass*), tempat parkir, gorong gorong, tembok penahan dan saluran tepi jalan dibangun sesuai dengan persyaratan teknis.
- b. Perlengkapan jalan adalah sarana yang dimaksudkan untuk keselamatan, keamanan, ketertiban, dan kelancaran lalu-lintas serta kemudahan bagi pengguna jalan dalam berlalu-lintas yang meliputi marka jalan, rambu lalu lintas, alat pemberi isyarat lalu-lintas, lampu penerangan jalan, rel pengaman (*guardrail*), dan penghalang lalu-lintas (*traffic barrier*);
- c. Perlengkapan jalan yang berkaitan langsung dengan pengguna jalan adalah bangunan atau alat yang dimaksudkan untuk keselamatan, keamanan, ketertiban, dan kelancaran lalu lintas serta kemudahan bagi pengguna jalan dalam berlalu lintas.
- d. Perlengkapan jalan yang berkaitan tidak langsung dengan pengguna jalan adalah bangunan yang dimaksudkan untuk keselamatan pengguna jalan, dan pengamanan aset jalan, dan informasi pengguna jalan.
- e. Ruang manfaat jalan yang selanjutnya disebut rumaja adalah ruang sepanjang jalan yang dibatasi oleh lebar, tinggi dan kedalaman tertentu yang ditetapkan oleh penyelenggara jalan yang bersangkutan guna dimanfaatkan untuk konstruksi jalan dan terdiri atas badan jalan, saluran tepi jalan, serta ambang pengamanannya.
- f. Ruang milik jalan yang selanjutnya disebut rumija adalah sejalur tanah tertentu di luar ruang manfaat jalan yang dibatasi dengan tanda batas ruang milik jalan yang dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan keluasaan keamanan penggunaan jalan dan diperuntukkan bagi ruang manfaat jalan, pelebaran jalan, dan penambahan jalur lalu lintas dimasa akan datang serta kebutuhan ruangan untuk pengamanan jalan.

- g. Ruang pengawasan jalan yang selanjutnya disebut ruwasja adalah ruang tertentu di luar ruang milik jalan yang penggunaannya diawasi oleh penyelenggara jalan agar tidak mengganggu pandangan pengemudi, konstruksi bangunan jalan dan fungsi jalan.
- h. Penyelenggara jalan adalah pihak yang melakukan pengaturan, pembinaan, pembangunan, dan pengawasan jalan sesuai dengan kewenangannya.

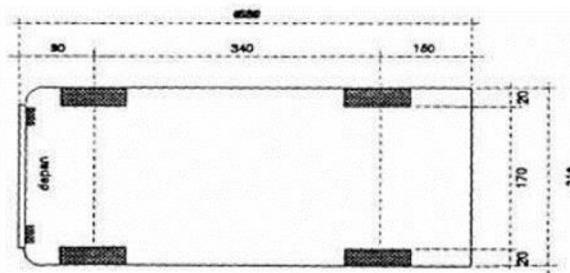
2.3. Kendaraan Rencana

Menurut Dirjen Bina Marga (1997), kendaraan rencana adalah kendaraan yang dimensi dan radius putarnya dipakai sebagai acuan dalam perancangan geometrik jalan. Dimensi kendaraan bermotor untuk keperluan perencanaan geometrik jalan ditetapkan menurut tabel berikut:

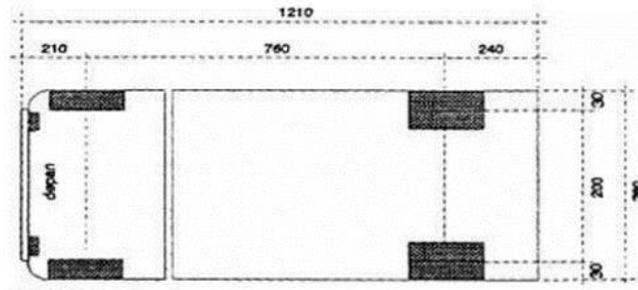
Tabel 2. 3 Dimensi Kendaraan Rencana

Kategori kendaraan rencana	Dimensi kendaraan (cm)			Tonjolan (cm)		Radius putar		Radius tonjolan (cm)
	tinggi	lebar	panjang	Depan	belakang	Minimum	maximum	
Kendaraan kecil	130	210	580	90	150	420	730	780
Kendaraan sedang	410	260	1210	210	240	740	1280	1410
Kendaraan besar	410	260	2100	120	90	290	1400	1370

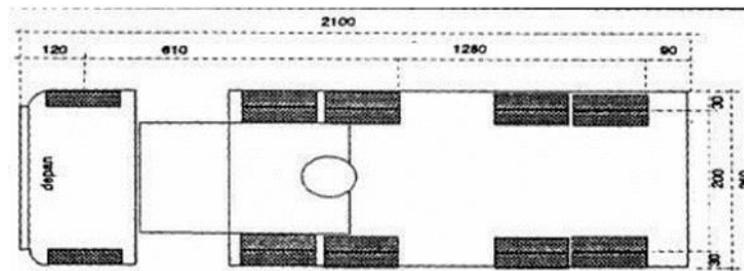
Sumber: Tata Cara Perencanaan Geometrik 1997



Gambar 2. 2 Dimensi Kendaraan Kecil



Gambar 2. 3 Dimensi Kendaraan Sedang



Gambar 2. 4 Dimensi Kendaraan Besar

2.4. Perkerasan Jalan

Menurut Sukirman (1999), perkerasan jalan adalah konstruksi yang dibangun diatas lapisan tanah dasar (*subgrade*), yang berfungsi untuk yang menopang beban lalu lintas. Berdasarkan bahan pengikatnya, konstruksi perkerasan jalan dapat dibedakan atas:

- a. Konstruksi perkerasan lentur (*flexible pavement*), yaitu perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat. Lapisan-lapisan perkerasannya bersifat memikul dan menyebarkan beban lalu lintas ke tanah.
- b. Konstruksi perkerasan kaku (*rigid pavement*), yaitu perkerasan yang menggunakan semen (*portland cement*) sebagai bahan pengikat. Pelat beton dengan atau tanpa tulangan diletakkan di atas tanah dasar dengan atau tanpa lapisan pondasi bawah. Beban lalu lintas sebagian besar dipikul oleh pelat beton.

- c. Konstruksi perkerasan komposit (*composite pavement*), yaitu perkerasan kaku yang dikombinasikan dengan perkerasan lentur dapat berupa perkerasan lentur di atas perkerasan kaku, atau perkerasan kaku di atas perkerasan lentur.

Perencanaan konstruksi perkerasan juga dapat dibedakan antara perencanaan untuk jalan baru dan untuk peningkatan (jalan lama yang sudah pernah diperkeras). Dalam penulisan Tugas Akhir ini yang digunakan adalah perencanaan jalan baru.

2.3.1 Lapisan Perkerasan Lentur

Lapisan perkerasan banyak jenisnya yang berpola dari bawah menuju atas yang menurut Saodang (2005) yaitu:

1. Susunan tanah dasar (*sub grade*) adalah lapisan tanah murni/tidak murni yang dibenahi keadaannya, untuk menaruh perkerasan jalan. Ketahanan dan keawetan komposisi perkerasan jalan paling tersangkut dari sifat dan daya dukung tanah dasar. Susunan tanah dasar mungkin bersifat tanah asli yang dapat dipadatkan seumpama tanah murninya baik atau tanah urugan yang dihadirkan dari tempat lain atau tanah yang distabilisasi.
2. Susunan pondasi bawah (*subbase course*) elemen pola perkerasan jalan, yang terdapat diatas lapis tanah dasar, bagi perkerasan lentur biasa berlangsung atas bahan batu pecah, kesetimbangan semen, kesetimbangan kapur atau bahan lainnya.

Lapis pondasi bawah ini fungsionarisnya:

- a. Elemen dari konstruksi perkerasan untuk mencecerkan berat roda ke tanah dasar.
- b. Susunan untuk protektif butiran halus bermula tanah dasar ke lapis pondasi atas.
- c. Susunan penyokong lapis tanah dasar bermula berat roda alat berat (balasan lemahnya daya dukung tanah dasar) pada asal manifestasi pekerjaan.
- d. Susunan pelindung lapisan tanah dasar dari cekaman cuaca apalagi hujan

3. Susunan pondasi atas (*base course*) adalah susunan diatas pondasi bawah, pada perkerasan lentur berbentuk agregat atau campuran agregat dengan aspal, biarpun pada perkerasan kaku, susunan ini tidak ada. Susunan ini peranannya adalah:
 - a. Elemen perkerasan menguatkan gaya melintang dari berat roda dan mendistribusikan beban ke susunan dibawahnya.
 - b. Bantalan mengenai susunan permukaan. Bahan untuk susunan pondasi atas ini mesti memadai yang kuat dan awet lalu terus beroleh menguatkan beban-beban roda.
4. Susunan permukaan (*surface course*) adalah lapis paling atas, pada perkerasan kaku bercorat pelat beton. Secara substitusi dibawah susunan ini ada binder course juga bercorak campuran aspal dengan agregat halus.

2.3.2 Kriteria Perkerasan Lentur

Berikut adalah kriteria konstruksi pada perkerasan lentur menurut Sukirman (1999):

1. Syarat Berlalu Lintas
 - a. Permukaan rata, tidak bergelombang, tidak melendut dan berlubang;
 - b. Permukaan cukup kaku, tidak berubah akibat beban;
 - c. Permukaan cukup kesat tidak slip;
 - d. Permukaan tidak mengkilat atau silau.
2. Syarat Kekuatan/Struktural
 - a. Ketebalan cukup, menyebarkan beban ketanah dasar;
 - b. Kedap air, air tidak mudah meresap ke lapisan bawah;
 - c. Permukaan miring untuk pengaliran air;
 - d. Kekakuan cukup sehingga deformasi kecil.

2.3.3 Jenis dan Fungsi Perkerasan Lentur

Menurut Sukirman (1999), perkerasan lentur yaitu perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikatnya, memiliki lapisan-lapisan perkerasan yang bersifat memikul dan menyebarkan beban lalu lintas ke tanah dasar. Konstruksi perkerasan lentur terdiri dari lapisan-lapisan yang diletakan diatas tanah dasar yang telah dipadatkan. Lapisan-lapisan tersebut berfungsi untuk menerima beban lalu lintas dan menyebarkannya ke lapisan dibawahnya.

Lapisan Permukaan adalah lapisan yang terletak paling atas yang berfungsi sebagai: lapis aus (*wearing course*), lapis perkerasan penahan beban roda, lapisan kedap air, dan lapisan yang menyebarkan beban ke lapisan bawah.

Lapis Pondasi Atas adalah lapisan perkerasan yang terletak diantara lapisan pondasi bawah dan lapisan permukaan, yang berfungsi sebagai: bagian perkerasan yang menahan gaya lintang dari beban roda dan menyebarkan beban kelapisan bawahnya, lapisan peresapan untuk lapisan pondasi bawah, dan bantalan terhadap lapisan permukaan.

Lapis Pondasi Bawah adalah lapisan yang terletak diantara lapisan pondasi atas dan tanah dasar, yang berfungsi sebagai: bagian dari kontruksi perkerasan untuk menyebarkan beban roda ke dasar tanah, efisiensi penggunaan material karena meterial pondasi bawah lebih murah, mengurangi tebal lapisan di atasnya, dan lapisan peresapan agar air tanah tidak berkumpul di pondasi.

Lapisan tanah dasar adalah lapisan tanah yang terletak di bawah lapisan pondasi bawah, yang kekuatan dan keawetan konstruksi perkerasan jalan sangat tergantung dari sifat-sifat dan daya dukung tanah dasar. Kelebihan perkerasan lentur (*Flexible Pavement*) menurut Ir. Djoko Untung Soedarsono (1993) adalah:

1. Jalan kian lumat, mulus dan tidak bergelombang kemudian nyaman selama berkendara.

2. Warna hitam aspal mengubah kognitif pengemudi menjadi kian lincap dan nyaman.
3. Demi penerapan pada jalan beserta lalu lintas kendaraan yang ringan, jalan aspal kian irit dibanding konstruksi jalan beton
4. Mode pemulihan makin enteng lantaran tinggal mengganti cukup yang rusak saja, beserta cara menukar dengan yang baru pada area jalan yang rusak.

Untuk kelainan dari jalan aspal adalah:

1. Tak awet kepada genangan air, lalu terus memprioritaskan saluran drainase yang baik perlu mode pengeringan jalan aspal pasca hujan atau banjir.
2. Pada struktur tanah yang kadaluwarsa perlu memenuhi perbaikan tanah terlebih dahulu sebelum ditempel oleh konstruksi jalan aspal.

Menurut MDP (2017), jenis struktur perkerasan baru terdiri atas:

1. Perkerasan pada permukaan tanah asli
2. Perkerasan pada timbunan
3. Perkerasan pada galian

Tipikal struktur perkerasan dapat dilihat pada berikut:

1. Perkerasan Lentur pada Permukaan Tanah Asli (At Grade)



Sumber: Manual Desain Perkerasan 2017

Gambar 2.5 Tipikal Perkerasan Lentur pada Permukaan Tanah Asli

2. Perkerasan Lentur pada timbunan



Sumber: Manual Desain Perkerasan 2017

Gambar 2. 6 Tipikal Perkerasan Lentur pada Permukaan

3. Perkerasan Lentur pada galian



Sumber: Manual Desain Perkerasan 2017

Gambar 2. 7 Tipikal Perkerasan Lentur pada Permukaan

1. Perkerasan Kaku pada Permukaan Tanah Asli (At Grade)



Sumber: Manual Desain Perkerasan 2017

Gambar 2. 8 Tipikal Perkerasan Kaku pada Tanah Asli

2. Perkerasan Kaku pada Timbunan



Sumber: Manual Desain Perkerasan 2017

Gambar 2. 9 Tipikal Perkerasan Kaku pada Timbunan

3. Perkerasan Kaku pada Galian



Sumber: Manual Desain Perkerasan 2017

Gambar 2. 10 Tipikal Perkerasan Kaku pada Timbunan

2.3.4 Bagan Desain Perkerasan Lentur Menurut MDP 2017

Berikut adalah bagan desain perkerasan lentur:

Tabel 2. 4 Bagan Desain Perkerasan Lentur Opsi Biaya Minimum Dengan CTB

	F1 ²	F2	F3	F4	F5
	Untuk lalu lintas di bawah 10 juta ESA5 lihat Bagan Desain - 3A, 3B dan 3C				
	Lihat Bagan Desain - 4 untuk alternatif perkerasan kaku ³				
Repetisi beban sumbu kumulatif 20 tahun pada lajur rencana (10 ⁶ ESA5)	> 10 - 30	> 30 - 50	> 50 - 100	> 100 - 200	> 200 - 500
Jenis permukaan berpegikat	AC	AC			
Jenis lapis Fondasi	Cement Treated Base (CTB)				
AC WC	40	40	40	50	50
AC BC ⁴	60	60	60	60	60
AC BC atau AC Base	75	100	125	160	220
CTB ³	150	150	150	150	150
Fondasi Agregat Kelas A	150	150	150	150	150

Sumber: Manual Desain Perkerasan 2017

Tabel 2. 5 Desain Perkerasan Lentur - Aspal dengan Lapis Fondasi Berbutir

STRUKTUR PERKERASAN								
	FFF1	FFF2	FFF3	FFF4	FFF5	FFF6	FFF7	FFF8
Solusi yang dipilih			Lihat Catatan 2					
Kumulatif beban sumbu 20 tahun pada lajur rencana (10 ⁶ ESA5)	< 2	≥ 2 - 7	> 7 - 10	> 10 - 20	> 20 - 30	> 30 - 50	> 50 - 100	> 100 - 200
KETEBALAN LAPIS PERKERASAN (mm)								
AC WC	40	40	40	40	40	40	40	40
AC BC	60	60	60	60	60	60	60	60
AC Base	0	80	105	145	160	180	210	245
LFA Kelas A	400	300	300	300	300	300	300	300
Catatan	1	2		3				

Sumber: Manual Desain Perkerasan 2017

2.5. Umur Rencana

Umur Rencana Perkerasan Jalan adalah jumlah tahun lantaran saat jalan terbilang dibuka buat lalu lintas kendaraan cukup wajib suatu pembaruan yang berkarakter structural (bahkan wajib overlay lapisan perkerasan) (Sukirman, 1999).

Tabel 2. 6 Umur Rencana Perkerasan Jalan Baru (UR)

Jenis Perkerasan	Elemen Perkerasan	Umur Rencana (tahun) ⁽¹⁾
Perkerasan Lentur	Lapisan aspal dan lapisan berbutir ⁽²⁾	20
	Fondasi Jalan	40
	Semua perkerasan untuk daerah yang tidak dimungkinkan pelapisan ulang (overlay), seperti jalan perkotaan, underpass,	

	jembatan, terowongan	
	Cement Treated Based (CTB)	
Perkerasan Kaku	Lapis fondasi atas, lapis fondasi bawah, lapis beton semen dan fondasi jalan	
Jalan Tanpa Penutup	Semua elemen (termasuk fondasi jalan)	Minimum 10

2.6. Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas

Menurut Sukirman (1999), menyatakan bahwa faktor pertumbuhan lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang memakai jalan dari tahun ke tahun yang dipengaruhi oleh perkembangan daerah, bertambahnya kesejahteraan masyarakat, naiknya kemampuan membeli kendaraan, faktor pertumbuhan lalu lintas sendiri dinyatakan dalam persen/tahun. Faktor pertumbuhan lalu lintas berdasarkan data-data pertumbuhan series (historical growth data) atau formulasi korelasi dengan faktor pertumbuhan lain yang berlaku. Jika tidak tersedia data maka dapat digunakan tabel (2015-2035) berikut:

Tabel 2. 7 Faktor Laju Pertumbuhan Lalu Lintas (i) (%)

	Jawa	Sumatera	Kalimantan	Rata-rata Indonesia
Arteri dan perkotaan	4,80	4,83	5,14	4,75
Kolektor rural	3,50	3,50	3,50	3,50
Jalan desa	1,00	1,00	1,00	1,00

Sumber: Manual Desain Perkerasan 2017

Pertumbuhan lalu lintas selama umur rencana dihitung dengan factor pertumbuhan kumulatif (*cumulative growth factor*):

$$R = \frac{(1+0,01 i)^{UR}-1}{0,01 i}$$

Dimana:

R = Faktor pengali pertumbuhan lalu lintas kumulatif

I = Laju pertumbuhan lalu lintas tahunan (%)

UR = umur rencana (tahun)

2.7. Vehicle Damaging Factor (VDF)

Volume lalu lintas memberikan dampak rusak terhadap perkerasan, terjadinya kerusakan sebanding dengan besar volume lalu lintas dan berat kendaraan beban yang dibawa oleh kendaraan tersebut. Adanya beban berulang dari sumbu kendaraan yang mengakumulasi merupakan total daya perusak perkerasan jalan yang akan lewat pada lajur rencana dalam kurun waktu masa layan, besarnya pengaruh suatu beban sumbu kendaraan terhadap kerusakan disebut dengan faktor perusak jalan / vehicle damaging factor (Kinasih, 2008). Pada desain perkerasan, beban lalu lintas akan dikonversikan ke beban standar (ESA) dengan menggunakan VDF, desain akurat

memerlukan perhitungan beban lalu lintas yang juga akurat. Maka dilakukan studi atau survei beban gandar yang dirancang dan dilaksanakan dengan baik adalah dasar untuk perhitungan ESA yang baik pula, oleh sebab itu survei beban gandar harus dilakukan apabila dimungkinkan. Berikut adalah ketentuan pengumpulan data beban gandar:

Tabel 2. 8 Pengumpulan Data Beban Gandar

Spesifikasi Penyediaan Prasarana Jalan	Sumber Data Beban Gandar*
Jalan Bebas Hambatan*	1 atau 2
Jalan Raya	1 atau 2 atau 3
Jalan Sedang	2 atau 3
Jalan Kecil	2 atau 3

Sumber: Manual Desain Perkerasan 2017

Data beban gandar tersebut dapat diperoleh dari:

1. Jembatan timbang, timbangan statis atau WIM (survei langsung).
2. Survei beban gandar apada jembatan timbang atau WIM yang pernah dilakukan dan dianggap representative.
3. Data WIM regional yang dikeluarkan oleh Ditjen Bina Marga

Timbangan survei beban gandar yang menggunakan system statis harus mempunyai kapasitas beban roda (tunggal atau ganda) minimum 18 ton atau kapasitas beban sumbu tunggal minimum 35 ton. Berikut adalah tabel masing-masing nilai VDF yang sudah dilakukan studi WIM oleh Ditjen Bina Marga:

Tabel 2. 9 Nilai VDF Masing-Masing jenis Kendaraan Niaga

Jenis kendaraan	Sumatera				Jawa				Kalimantan				Sulawesi				Bali, Nusa Tenggara, Maluku dan Papua				
	Beban aktual		Normal		Beban aktual		Normal		Beban aktual		Normal		Beban aktual		Normal		Beban aktual		Normal		
	VDF 4	VDF 5	VDF 4	VDF 5	VDF 4	VDF 5	VDF 4	VDF 5	VDF 4	VDF 5	VDF 4	VDF 5	VDF 4	VDF 5	VDF 4	VDF 5	VDF 4	VDF 5	VDF 4	VDF 5	
5B	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
6A	0,55	0,5	0,55	0,5	0,55	0,5	0,55	0,5	0,55	0,5	0,55	0,5	0,55	0,5	0,55	0,5	0,55	0,5	0,55	0,5	0,5
6B	4,5	7,4	3,4	4,6	5,3	9,2	4,0	5,1	4,8	8,5	3,4	4,7	4,9	9,0	2,9	4,0	3,0	4,0	2,5	3,0	3,0
7A1	10,1	18,4	5,4	7,4	8,2	14,4	4,7	6,4	9,9	18,3	4,1	5,3	7,2	11,4	4,9	6,7	-	-	-	-	-
7A2	10,5	20,0	4,3	5,6	10,2	19,0	4,3	5,6	9,6	17,7	4,2	5,4	9,4	19,1	3,8	4,8	4,9	9,7	3,9	6,0	6,0
7B1	-	-	-	-	11,8	18,2	9,4	13,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7B2	-	-	-	-	13,7	21,8	12,6	17,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7C1	15,9	29,5	7,0	9,6	11,0	19,8	7,4	9,7	11,7	20,4	7,0	10,2	13,2	25,5	6,5	8,8	8,0	11,9	6,5	8,8	8,8
7C2A	19,8	39,0	6,1	8,1	17,7	33,0	7,6	10,2	8,2	14,7	4,0	5,2	20,2	42,0	6,6	8,5	-	-	-	-	-
7C2B	20,7	42,8	6,1	8,0	13,4	24,2	6,5	8,5	-	-	-	-	17,0	28,8	9,3	13,5	-	-	-	-	-
7C3	24,5	51,7	6,4	8,0	18,1	34,4	6,1	7,7	13,5	22,9	9,8	15,0	28,7	59,6	6,9	8,8	-	-	-	-	-

Sumber: Manual Desain Perkerasan 2017

Tabel 2. 10 Nilai VDF Masing-masing Jenis Kendaraan Niaga Berdasarkan Jenis Kendaraan dan Muatan

Jenis Kendaraan	Klasifikasi Lama	Alternatif	Uraian	Konfigurasi sumbu	Muatan ² yang diangkut	Kelompok sumbu	Distribusi tipikal (%)		Faktor Ekuivalen Beban (VDF) (ESA / kendaraan)		
							Semua kendaraan bermotor	Semua kendaraan bermotor kecuali sepeda motor	VDF4 Pangkat 4	VDF5 Pangkat 5	
KENDARAAN NIAGA	1	1	Sepeda motor	1.1	muatan umum	2	30,4				
	2, 3, 4	2, 3, 4	Sedan / Angkot / Pickup / Station wagon	1.1		2	51,7	74,3			
	5a	5a	Bus kecil	1.2		2	3,5	5,00	0,3	0,2	
	5b	5b	Bus besar	1.2		2	0,1	0,20	1,0	1,0	
	6a.1	6.1	Truk 2 sumbu – cargo ringan	1.1		2	4,6	6,60	0,3	0,2	
	6a.2	6.2	Truk 2 sumbu – ringan	1.2		2	tanah, pasir, besi, semen			0,8	0,8
	6b1.1	7.1	Truk 2 sumbu – cargo sedang	1.2		2	muatan umum			0,7	0,7
	6b1.2	7.2	Truk 2 sumbu – sedang	1.2		2	tanah, pasir, besi, semen			1,6	1,7
	6b2.1	8.1	Truk 2 sumbu – berat	1.2		2	muatan umum	3,8	5,50	0,9	0,8
	6b2.2	8.2	Truk 2 sumbu – berat	1.2		2	tanah, pasir, besi, semen			7,3	11,2
	7a1	9.1	Truk 3 sumbu – ringan	1.22		2	muatan umum	3,9	5,60	7,6	11,2
	7a2	9.2	Truk 3 sumbu – sedang	1.22		2	tanah, pasir, besi, semen			28,1	64,4
	7a3	9.3	Truk 3 sumbu – berat	1.222		2	tanah, pasir, besi, semen	0,1	0,10	28,9	62,2
	7b	10	Truk 2 sumbu dan trailer penarik 2 sumbu	1.2-2.2		4		0,5	0,70	36,9	90,4
	7c1	11	Truk 4 sumbu trailer	1.2-2.2		3		0,3	0,50	13,8	24,0
	7c2.1	12	Truk 5 sumbu - trailer	1.2-2.2		3		0,7	1,00	19,0	33,2
	7c2.2	13	Truk 5 sumbu - trailer	1.2-2.22		3				30,3	69,7
	7c3	14	Truk 6 sumbu - trailer	1.22-2.22		3		0,3	0,50	41,6	93,7

Sumber: Manual Desain Perkerasan 2017

2.8. Lalu Lintas pada Lajur Rencana

Menurut MDP 2017, lajur rencana adalah salah satu lajur lalu lintas dari suatu ruas jalan yang menampung lalu lintas kendaraan niaga (truk dan bus) paling besar. Beban lalu lintas pada lajur rencana dinyatakan dalam kumulatif beban gandar standar (ESA) dengan memperhitungkan faktor distribusi arah (DD) dan faktor distribusi lajur kendaraan niaga (DL). Untuk jalan dua arah, faktor distribusi arah (DD) umumnya diambil 0,50 kecuali pada lokasi yang jumlah kendaraan niaga cenderung lebih tinggi pada satu arah tertentu. Faktor distribusi lajur juga digunakan untuk menyesuaikan beban kumulatif (ESA) pada jalan dengan dua lajur atau lebih dalam satu arah. Pada jalan yang demikian, walaupun sebagian besar kendaraan niaga akan menggunakan lajur luar, sebagian lainnya akan menggunakan lajur-lajur dalam, berikut adalah faktor distribusi lajur dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. 11 Faktor Distribusi Lajur (DL)

Jumlah Lajur setiap arah	Kendaraan niaga pada lajur desain (% terhadap populasi kendaraan niaga)
1	100
2	80
3	60
4	50

Sumber: Manual Desain Perkerasan 2017

2.9. Beban Sumbu Standar Kumulatif

Menurut MDP 2017, beban sumbu standar kumulatif atau Cumulative Equivalent Single Axle Load (CESAL) merupakan jumlah kumulatif beban sumbu lalu lintas desain pada lajur desain selama umur rencana, dapat ditentukan dengan perhitungan sebagai berikut:

$$ESA = (\sum LHR \times VDF) \times 365 \text{ (hari)} \times DD \times DL \times R$$

Dimana:

ESA : kumulatif lintasan sumbu standar ekuivalen (*equivalent standard axle*) pada tahun pertama.

LHR : lintas harian rata-rata tiap jenis kendaraan niaga (satuan kendaraan perhari).

VDF : faktor ekivalen beban (*Vehicle Damage Factor*) tiap jenis kendaraan niaga.

DD : faktor distribusi arah.

DL : faktor distribusi lajur

CESAL : kumulatif beban sumbu standar ekivalen selama umur rencana

R : factor pengali pertumbuhan lalu lintas kumulatif

BAB III

METODELOGI PENELITIAN

3.1. Pengertian Metodologi Penelitian

Secara umum, metodologi penelitian diartikan sebagai proses atau cara ilmiah untuk mendapatkan data yang akan digunakan untuk keperluan penelitian. Metodologi berisi tentang metode – metode ilmiah, langkahnya, jenis – jenisnya sampai kepada batas – batas dari metode ilmiah. Sedangkan penelitian merupakan suatu usaha untuk memperoleh ilmu pengetahuan melalui bukti – bukti fakta dengan tata cara kerja ilmiah tertentu yang kritis dan terkendali (Alfandi, 2001). Menurut Sugiyono (2017), yang dimaksud dengan metodologi penelitian adalah cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu.

Tujuan dari penelitian itu sendiri, antara lain:

1. Untuk memperoleh pengetahuan atau penemuan baru.
2. Untuk membuktikan atau menguji kebenaran dari pengetahuan yang sudah ada.
3. Untuk mengembangkan pengetahuan yang sudah ada.

Adapun fungsi Penelitian adalah:

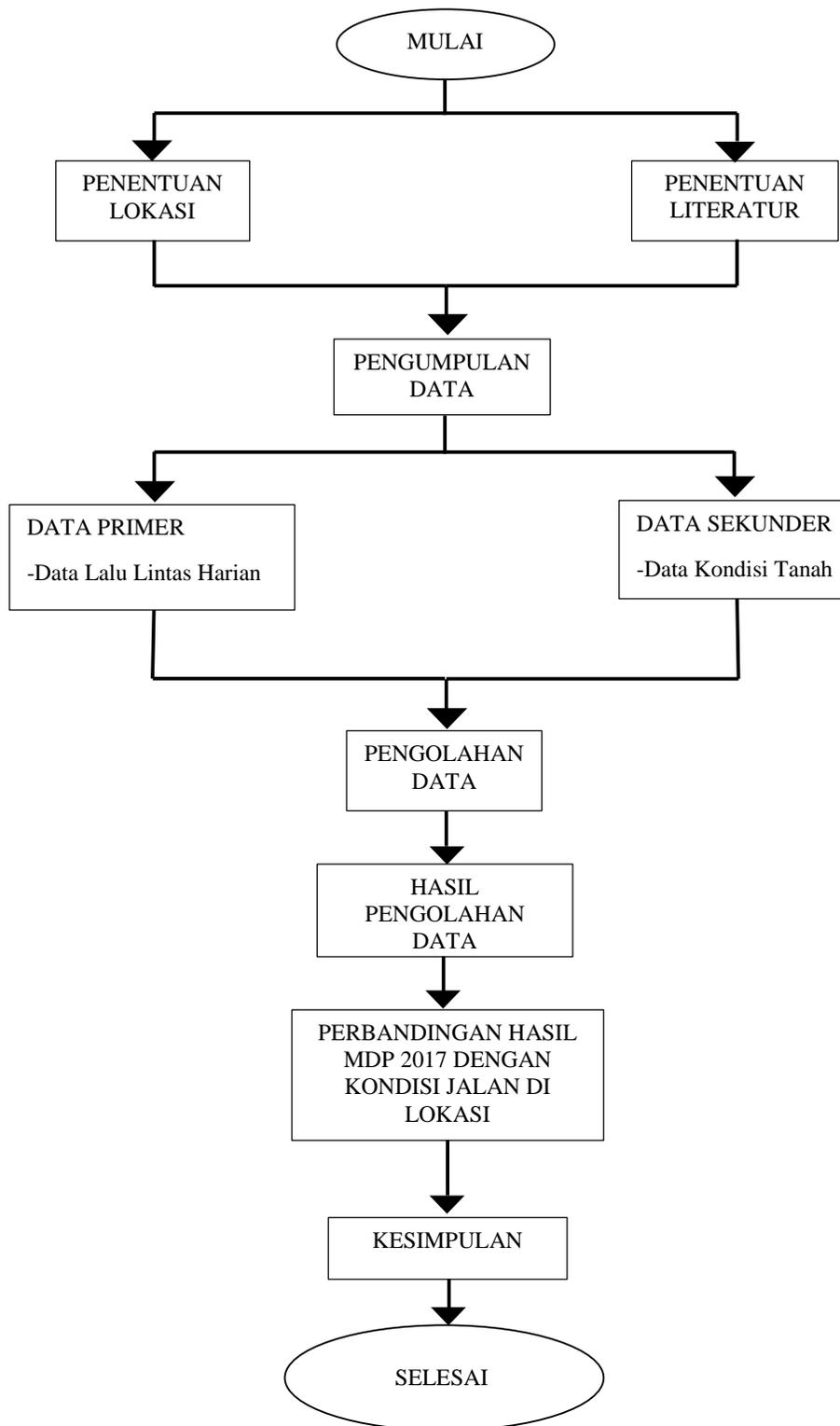
1. Menyediakan fakta berdasarkan pendekatan bidang ilmu yang hendak diteliti.
2. Memperoleh jawaban atas pertanyaan atau memberikan pemecahan masalah (problem solution).
3. Mengembangkan bidang ilmu serta penjelasan yang lebih lanjut dari suatu bidang ilmu.
4. Pengujian dari kebenaran dan tolak ukur dari penelitian.
5. Mencari hubungan sebab akibat dan merumuskan prinsip – prinsip umum dan mendapatkan makna dari suatu masalah yang hendak dipecahkan.
6. Mencari serta memberikan kebijakan ataupun saran.

Kegiatan penelitian harus memiliki beberapa karakteristik tertentu. Adapun ciri-ciri penelitian adalah sebagai berikut:

1. Bersifat Ilmiah, maksudnya adalah penelitian dilakukan sesuai dengan prosedur dan menggunakan bukti-bukti yang meyakinkan dalam bentuk fakta yang didapatkan secara objektif.
2. Prosesnya Berkesinambungan, hasil suatu penelitian dapat selalu disempurnakan dari waktu ke waktu melalui proses yang berjalan secara terus-menerus.
3. Memberikan Kontribusi, maksudnya adalah suatu penelitian harus terdapat unsur kontribusi atau nilai tambah terhadap ilmu pengetahuan yang sudah ada sebelumnya.
4. Analitis, suatu penelitian yang dilakukan harus dapat dibuktikan dan diuraikan dengan menggunakan metode ilmiah dan ada hubungan sebab akibat antar variabel-variabelnya.

3.2. Diagram Alir (*Flow Chart*) Penelitian

Proses penyusunan tugas akhir ini dibuat dalam suatu diagram alir (*Flow Chart*) yang bertujuan untuk mempermudah dalam penyelesaian tugas akhir ini, seperti gambar dibawah ini:



Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian

3.3. Lokasi Penelitian

Berikut adalah lokasi penelitian yang dilakukan, yaitu di Ruas Jalan Cikidang - Jampang Tengah - Kiaradua, Km.bdg 124+600 SD Km.Bdg 126+600 , Kabupaten Sukabumi, Provinsi Jawa Barat.



- Jalan Provinsi
- Jalan Nasional
- Jalan TOL
- Jalan Kereta Api

Sumber: Dinas Bina Marga Provinsi Jawa Barat

Gambar 3. 2 Peta Lokasi Penelitian

3.4. Pengumpulan Data

Dalam penyusunan tugas akhir ini akan sangat diperlukan data-data awal sebagai bahan dasar dan penunjang untuk proses pengerjaannya, Adapun Langkah-langkah yang dilakukan untuk pengumpulan data dalam pembahasan ini yaitu:

a. Tanya jawab (*Interview*)

Tanya jawab dan wawancara dilaksanakan secara langsung dengan pihak-pihak yang mempunyai peranan dalam perencanaan, dalam hal tersebut dinas terkait yaitu UPTD Pengelolaan Jalan dan Jembatan Wilayah II Sukabumi Dinas Bina Marga dan Penataan Ruang Provinsi Jawa Barat .

b. Peninjauan lapangan

Peninjauan lapangan secara langsung ke lokasi dalam rangka perencanaan, yaitu pada Ruas Jalan Cikembar - Jampang Tengah – Kiaradua, Km.bdg 124+600 - Km.Bdg 126+600, Kabupaten Sukabumi, Provinsi Jawa Barat.

c. Pengumpulan data fisik

Pengambilan data fisik berupa data lalu-lintas harian dan data kondisi tanah. Data lalu-lintas diambil dengan melakukan survey pengamatan dengan perhitungan lalu-lintas pada lokasi yang ditinjau, selama 3 x 24 jam untuk dua arah, yaitu arah Cikembar – Jampang Tengah – Kiaradua, untuk data lalu-lintas dan data kondisi tanah diambil dari Bidang Pembangunan UPTD Pengelolaan Jalan dan Jembatan Wilayah Pelayanan II Dinas Bina Marga dan Penataan Ruang Provinsi Jawa Barat. Data kondisi tanah berdasarkan hasil pengujian tanah dengan alat *Dynamic Cone Pnetrometer* (DCP) dan menghasilkan data CBR tanah yang dilakukan tim Laboratorium UPTD Pengelolaan Jalan dan Jembatan Wilayah Pelayanan II Dinas Bina Marga dan Penataan Ruang Provinsi Jawa Barat.

d. Pendukung lainnya

Mendapatkan data yang cukup penting, diantaranya dengan mempelajari dan mengumpulkan data yang dilakukan melalui makalah-makalah referensi tentang perencanaan tebal perkerasan, internet dan media lainnya.

3.5. Metode Yang Digunakan

Pada Bab ini penulis mencoba menjelaskan metoda pemecahan masalah meliputi proses perencanaan tebal perkerasan baru pada ruas jalan Cikembar - Jampang Tengah - Kiaradua dengan menggunakan peraturan Manual Perkerasan Desain tahun 2017 (MDP 2017) dan membandingkan tebal perkerasan di lokasi penelitian. Status Jalan Ruas Jalan Cikembar – Jampang Tengah – Kiaradua yang merupakan Jalan Provinsi dengan fungsi jalan sebagai jalan kolektor primer yang menghubungkan antara ibukota Provinsi dengan Ibukota Kabupaten atau Kota yang memiliki lebar jalan 5 meter.

BAB IV

PEMBAHASAN

4.1. Perencanaan Tebal Perkerasan

Perencanaan konstruksi lapisan perkerasan pada tugas akhir ini pada ruas jalan Provinsi Jawa Barat, tepatnya Ruas Jalan Cikembar Jampang Tengah Kiaradua km.bdg 124+600 – km.bdg 126+600 Kabupaten Sukabumi mengacu pada metode Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 04/SE/Db/2017 yang diterbitkan oleh Direktorat Jenderal Bina Marga.

Ruas Jalan Cikembar Jampang Tengah Kiaradua dengan status Jalan Provinsi Jawa Barat pada UPTD Pengelolaan Jalan dan Jembatan Wilayah Pelayanan II Sukabumi. Ruas jalan sepanjang 2 km ini dalam kondisi rusak berat sehingga perlu dilakukan penanganan dengan pondasi jalan seperti jalan baru.

Kerusakan jalan yang terjadi diakibatkan karena di lokasi sekitarnya terdapat pabrik kapur dimana menjadi jalan untuk kendaraan kendaraan berat yang mengangkut batu kapur dan juga tidak adanya saluran yang berfungsi mengalirkan air sehingga pada saat hujan badan jalan dipenuhi air yang menyebabkan kerusakan jalan. Berikut merupakan dokumentasi ruas jalan Cikembar Jampang Tengah Kiaradua km.bdg 124+600 – km.bdg 126+600:



Gambar 4. 1 Existing Jalan Ruas Jalan Cikembar Jampang Tengah Kiaradua km.bdg 124+600 – km.bdg 126+600



Gambar 4. 2 Existing Jalan Ruas Jalan Cikembar Jampang Tengah Kiaradua km.bdg 124+600 – km.bdg 126+60

4.2. Data

Berikut adalah data yang diperoleh yang digunakan untuk perhitungan perencanaan perkerasan lentur berdasarkan Manual Desain Perkerasan 2017 (MDP 2017):

4.2.1 Data Lalu-lintas

Menurut Handayani (2006), lalu lintas harian rata-rata adalah volume lalu lintas rata-rata dalam satu hari. Dari cara memperoleh data tersebut dikenal 2 jenis lalu lintas harian rata-rata, yaitu lalu lintas harian rata-rata tahunan (LHRT) dan lalu lintas harian rata-rata (LHR). LHRT adalah jumlah lalu lintas kendaraan rata-rata yang melewati satu jalur jalan selama 24 jam dan diperoleh dari data selama satu tahun penuh. $LHRT = \text{jumlah lalu lintas harian rata-rata} / 365$.

LHR adalah hasil bagi dari jumlah kendaraan yang diperoleh selama observasi dan lamanya observasi. Data LHR cukup teliti apabila pengamatan dilakukan pada interval-interval waktu yang cukup menggambarkan fluktuasi arus selama satu tahun. Perhitungan LHR selama pengamatan. $LHR = \text{jumlah lalu lintas selama pengamatan (kendaraan)} / \text{lamanya pengamatan}$.

Berikut adalah hasil rekapitulasi lalu-lintas harian rata-rata yang sudah dilakukan pengambilan sampel penelitian pada kedua arah ruas Jalan Cikembar - Jampang Tengah – Kiaradua, Km.bdg 124+600 - Km.Bdg 126+600, Kabupaten Sukabumi, Provinsi Jawa Barat yang didapat dari Dinas Bina Marga dan Penataan Ruang Provinsi Jawa Barat melalui UPTD Pengelolaan Jalan dan Jembatan Wilayah Pelayanan II Sukabumi sebagai berikut:

Tabel 4. 1 Rekapitulasi Lalu-lintas harian rata-rata

VEHICLE	KLASIFIKASI LAMA	KLASIFIKASI ALTERNATIF	LHR
SEPEDA MOTOR, SKUTER DLL	1	1	7311
SEDAN, JEEP, OPLET, PICK UP	2,3,4	2,3,5	2347
BUS KECIL	5a	5a	7
TRUK RINGAN 2 SUMBU	6a2	6.2	614
TRUK SEDANG 2 SUMBU	6b1.2	7.2	24
TRUK 3 SUMBU	7a1	7.1	152
JUMLAH			10455

Sumber: DINAS BINA MARGA PROVINSI JAWABARAT

Berdasarkan rekapitulasi lalu-lintas harian rata-rata pada ruas jalan Cikembar – Jampang Tengah – Kiaradua, Km.Bdg 124+600 +Km.Bdg 126+600 diatas, maka :

1. Sepeda motor, skuter dll = 7311 kend/hari
 2. Sedan, jeep, oplet, pick up = 2347 kend/hari
 3. Bus kecil = 7 kend/hari
 4. Truk ringan 2 sumbu = 614 kend/hari
 5. Truk sedang 2 sumbu = 24 kend/hari
 6. Truk 3 sumbu = 152 kend/hari
- Total kendaraan = 10455 kend/hari

4.2.2 Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas

Faktor pertumbuhan lalu lintas merupakan data-data pertumbuhan series (*historical growth data*) atau formulasi korelasi dengan faktor pertumbuhan lain yang berlaku. Menurut MDP 2017 jika data factor laju pertumbuhan lalu lintas (*i*) (%) tidak tersedia maka dapat menggunakan tabel dibawah.

Tabel 4. 2 Faktor laju pertumbuhan lalu lintas (i) (%)

	Jawa	Sumatera	Kalimantan	Rata-rata Indonesia
Arteri dan perkotaan	4,80	4,83	5,14	4,75
Kolektor rural	3,50	3,50	3,50	3,50
Jalan desa	1,00	1,00	1,00	1,00

Sumber: Manual Desain Perkerasan Jalan 2017

Untuk lokasi penelitian berada di pulau Jawa dengan jenis klasifikasi jalan Arteri, maka didapatkan faktor laju pertumbuhan lalu lintas (i) sebesar 3,50 %.

Pertumbuhan lalu lintas yaitu selama umur rencana dihitung dengan faktor pertumbuhan kumulatif (*cumulative growth factor*) atau **R**. Berikut merupakan perhitungan factor pertumbuhan kumulatif:

$$R = \frac{(1+0,01 i)^{UR}-1}{0,01 i}$$

R = faktor pengali pertumbuhan lalu lintas kumulatif

i = Faktor pertumbuhan

UR = umur rencana

maka diketahui:

UR = 20 tahun (untuk perkerasan lentur)

i = 3,50 %

Penyelesaian:

$$R = \frac{(1+3,5 \times 0,01)^{20}-1}{3,5 \times 0,01} = 28,28$$

Maka didapatkan nilai R sebesar 28,28 menurut perhitungan dengan menggunakan rumus diatas.

4.2.3 *Lalu Lintas pada Lajur Rencana*

Lajur rencana merupakan salah satu lajur lalu lintas dari suatu ruas jalan yang menampung kendaraan niaga (truk dan bus) paling besar. Beban lalu lintas pada lajur rencana dinyatakan dalam kumulatif beban gandar standar (ESA) dengan memperhitungkan faktor distribusi arah (DD) dan faktor distribusi lajur kendaraan niaga (DL).

Untuk jalan dua arah, factor distribusi arah (DD) umumnya diambil sebesar **0,50**, Kecuali pada lokasi-lokasi yang jumlah kendaraan niaganya cenderung lebih tinggi pada satu arah tertentu.

Faktor distribusi lajur (DL) digunakan untuk menyesuaikan beban kumulatif (ESA) pada jalan dengan dua lajur atau lebih dalam satu arah. Berikut merupakan tabel penentuan faktor distribusi lajur (DL):

Tabel 4. 3 Faktor distribusi lajur (DL)

Jumlah Lajur setiap arah	Kendaraan niaga pada lajur desain (% terhadap populasi kendaraan niaga)
1	100
2	80
3	60
4	50

Sumber: Manual Desain Perkerasan Jalan 2017

Berdasarkan jumlah lajur yang digunakan yaitu 1/2 D, maka menurut tabel diatas didapatkan nilai factor distribusi lajur (DL) adalah **100%**

4.2.4 *Faktor Ekuivalen Beban (Vehicle Damage Factor)*

Daya rusak jalan atau lebih dikenal dengan **Vehicle Damage Factor**, selanjutnya disebut VDF, merupakan salah satu parameter yang dapat menentukan tebal perkerasan cukup signifikan, dan jika makin berat kendaraan (khususnya kendaraan jenis Truck) apalagi dengan beban overload, nilai VDF akan secara nyata membesar, seterusnya *Equivalent Single Axle Load* membesar.

Beban konstruksi perkerasan jalan mempunyai ciri-ciri khusus dalam artian mempunyai perbedaan prinsip dari beban pada konstruksi lain di luar konstruksi jalan. Pemahaman atas ciri-ciri khusus beban konstruksi perkerasan jalan tersebut sangatlah penting dalam pemahaman lebih jauh, khususnya yang berkaitan dengan desain konstruksi perkerasan, kapasitas konstruksi perkerasan, dan proses kerusakan konstruksi yang bersangkutan. Sifat beban konstruksi perkerasan jalan sebagai berikut:

- Beban yang diperhitungkan adalah beban hidup yang berupa beban tekanan sumbu roda kendaraan yang lewat di atasnya yang dikenal dengan *axle load*. Dengan demikian, beban mati (berat sendiri) konstruksi diabaikan.
- Kapasitas konstruksi perkerasan jalan dalam besaran sejumlah repetisi (lintasan) beban sumbu roda lalu-lintas dalam satuan standar *axle load* yang dikenal dengan satuan EAL (*equivalent axle load*) atau ESAL (*Equivalent Single Axle Load*). Satuan standar *axle load* adalah *axle load* yang mempunyai daya rusak kepada konstruksi perkerasan sebesar 1. Dan *axle load* yang bernilai daya rusak sebesar 1 tersebut adalah *single axle load* sebesar 18.000 lbs atau 18 kips atau 8,16 ton.
- Tercapainya atau terlampauinya batas kapasitas konstruksi (sejumlah repetisi EAL) akan menyebabkan berubahnya konstruksi perkerasan yang semula mantap menjadi tidak mantap. Kondisi tidak mantap tersebut tidak berarti kondisi failure ataupun *collapse*. Dengan demikian istilah *failure* atau *collapse* secara teoritis tidak akan (tidak boleh) terjadi karena kondisi mantap adalah kondisi yang masih baik tetapi sudah memerlukan penanganan berupa pelapisan ulang (*overlay*). Kerusakan total (*failure, collapse*) dimungkinkan terjadi di lapangan, menunjukkan bahwa konstruksi perkerasan jalan tersebut telah diperlakukan salah yaitu mengalami keterlambatan dalam penanganan pemeliharaan baik rutin maupun berkala untuk menjaga tidak terjadinya *collapse* atau failure dimaksud. Dalam desain perkerasan, beban lalu lintas dikonversi menjadi ke beban standar (ESA) dengan menggunakan Faktor Ekivalen Beban (*Vehicle Damage Factor*). Berdasarkan data lalu lintas yang didapatkan, maka dapat ditentukan nilai *Vehicle*

Damage Factor (VDF) pada masing-masing jenis kendaraan niaga berdasarkan tabel yang ada dibawah ini:

Tabel 4. 4 Nilai VDF masing-masing kendaraan niaga berdasarkan jenis kendaraan dan muatan

Jenis Kendaraan		Uraian	Konfigurasi sumbu	Muatan ² yang diangkut	Kelompok sumbu	Distribusi tipikal (%)		Faktor Ekuivalen Beban (VDF) (ESA / kendaraan)	
Klasifikasi Lama	Alternatif					Semua kendaraan bermotor	Semua kendaraan bermotor kecuali sepeda motor	VDF4 Pangkat 4	VDF5 Pangkat 5
1	1	Sepeda motor	1.1	Muatan ² yang diangkut	2	30,4			
2, 3, 4	2, 3, 4	Sedan / Angkot / Pickup / Station wagon	1.1		2	51,7	74,3		
5a	5a	Bus kecil	1.2		2	3,5	5,00	0,3	0,2
5b	5b	Bus besar	1.2		2	0,1	0,20	1,0	1,0
6a.1	6.1	Truk 2 sumbu – cargo ringan	1.1	muatan umum	2			0,3	0,2
6a.2	6.2	Truk 2 sumbu – ringan	1.2	tanah, pasir, besi, semen	2	4,6	6,60	0,8	0,8
6b1.1	7.1	Truk 2 sumbu – cargo sedang	1.2	muatan umum	2			0,7	0,7
6b1.2	7.2	Truk 2 sumbu – sedang	1.2	tanah, pasir, besi, semen	2	-	-	1,6	1,7
6b2.1	8.1	Truk 2 sumbu – berat	1.2	muatan umum	2			0,9	0,8
6b2.2	8.2	Truk 2 sumbu – berat	1.2	tanah, pasir, besi, semen	2	3,8	5,50	7,3	11,2
7a1	9.1	Truk 3 sumbu – ringan	1.22	muatan umum	2			7,6	11,2
7a2	9.2	Truk 3 sumbu – sedang	11.2	tanah, pasir, besi, semen	2	3,9	5,60	28,1	64,4
7a3	9.3	Truk 3 sumbu – berat	1.222		2	0,1	0,10	28,9	62,2
7b	10	Truk 2 sumbu dan trailer penarik 2 sumbu	1.2-2.2		4	0,5	0,70	36,9	90,4
7c1	11	Truk 4 sumbu - trailer	1.2-2.2		3	0,3	0,50	13,6	24,0
7c2.1	12	Truk 5 sumbu - trailer	1.2-2.2		3			19,0	33,2
7c2.2	13	Truk 5 sumbu - trailer	1.2-2.22		3	0,7	1,00	30,3	69,7
7c3	14	Truk 6 sumbu - trailer	1.22-2.22		3	0,3	0,50	41,6	93,7

Sumber: Manual Desain Perkerasan Jalan 2017

4.2.5 Data Kondisi Tanah

CBR (California Bearing Ratio) adalah percobaan daya dukung tanah yang dikembangkan oleh California State Highway Departement. Prinsip pengujian ini adalah pengujian penetrasi dengan menusukkan benda ke dalam benda uji. Dengan cara ini dapat dinilai kekuatan tanah dasar atau bahan lain yang dipergunakan untuk membuat perkerasan.

Kekuatan tanah diuji dengan uji CBR sesuai dengan SNI-1744-1989. Nilai kekuatan tanah tersebut digunakan sebagai acuan perlu tidaknya distabilisasi setelah dibandingkan dengan yang disyaratkan dalam spesifikasinya.

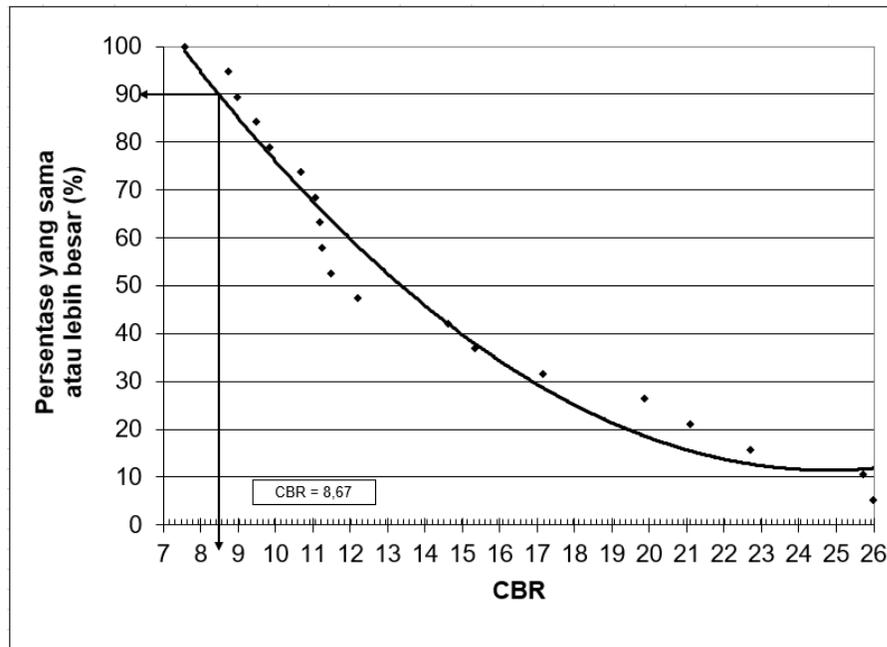
Pengujian CBR adalah perbandingan antara beban penetrasi suatu bahan terhadap bahan standar dengan kedalaman dan kecepatan penetrasi yang sama. Nilai CBR dihitung pada penetrasi sebesar 0.1 inci dan penetrasi sebesar 0.2 inci dan selanjutnya hasil kedua perhitungan tersebut dibandingkan sesuai dengan SNI 03-1744-1989 diambil hasil terbesar.

Nilai CBR adalah perbandingan (dalam persen) antara tekanan yang diperlukan untuk menembus tanah dengan piston berpenampang bulat seluas 3 inch² dengan kecepatan 0,05 inch/menit terhadap tekanan yang diperlukan untuk menembus bahan standard tertentu. Tujuan dilakukan pengujian CBR ini adalah untuk mengetahui nilai CBR pada variasi kadar air pemadatan. Untuk menentukan kekuatan lapisan tanah dasar dengan cara percobaan CBR diperoleh nilai yang kemudian dipakai untuk menentukan tebal perkerasan yang diperlukan di atas lapisan yang nilai CBRnya tertentu (Wesley,1977) Dalam menguji nilai CBR tanah dapat dilakukan di laboratorium. Tanah dasar (Subgrade) pada kontruksi jalan baru merupakan tanah asli, tanah timbunan, atau tanah galian yang sudah dipadatkan sampai mencapai kepadatan 95% dari kepadatan maksimum. Dengan demikian daya dukung tanah dasar tersebut merupakan nilai kemampuan lapisan tanah memikul beban setelah tersebut tanah dipadatkan. CBR ini disebut CBR rencana titik dan karena disiapkan di laboratorium, disebut CBR laborataorium. Makin tinggi nilai CBR tanah (subgrade) maka lapisan perkerasan di atasnya akan semakin tipis dan semakin kecil nilai CBR (daya dukung tanah rendah), maka akan semakin tebal lapisan perkerasan di atasnya sesuai beban yang akan dipikulnya. Berikut adalah data CBR ruas Jalan Cikembar – Jampang Tengah – Kiaradua:

Tabel 4. 5 Data CBR

No.	STA				NILAI CBR (%)
1	0	+	000	Ka	12,21
2	0	+	100	Ki	11,18
3	0	+	200	Ka	8,75
4	0	+	300	Ki	11,05
5	0	+	400	Ka	9,47
6	0	+	500	Ki	17,15
7	0	+	600	Ka	19,86
8	0	+	700	Ki	21,09
9	0	+	800	Ka	25,72
10	0	+	900	Ki	10,69
11	1	+	000	Ka	22,70
12	1	+	100	Ki	43,56
13	1	+	200	Ka	14,61
14	1	+	300	Ki	5,81
15	1	+	400	Ka	9,83
16	1	+	500	Ki	11,23
17	1	+	600	Ka	15,32
18	1	+	700	Ki	11,48
19	1	+	800	Ka	8,96
20	1	+	900	Ki	7,57
21	2	+	000	Ka	25,99

Berikut adalah grafik pada data CBR:



Gambar 4.3 Grafik CBR

Berdasarkan grafik tersebut, maka didapatkan nilai CBR tanah di ruas Jalan Cikembar – Jampang Tengah – Kiaradua sebesar **8,67%**.

4.3. Perencanaan Perkerasan Lentur

Setelah didapat nilai VDF (Vehicle Damage Factor) dari tabel, Lalu Lintas Harian (LHR), Distribusi Arah (DD), Distribusi Lajur (DL), faktor pengali pertumbuhan lalu lintas kumulatif (R), berikut adalah perhitungan pada perancangan perkerasan lentur berdasarkan peraturan Manual Desain Perkerasan 2017 (MDP 2017):

Berdasarkan data-data yang telah diperoleh, maka dapat dihitung nilai ESA untuk setiap jenis kendaraan, berikut adalah perhitungan nilai ESA:

Diketahui:

$$DD = 0,5$$

$$DL = 100\% = 1,0$$

jumlah hari dalam satu tahun pelayanan = 365 hari

$$R = 28,28$$

Perhitungan:

1. Bus kecil $= VDF5 \times LHR \times 365 \times DD \times DL \times R$
 $= 0,2 \times 7 \times 365 \times 0,5 \times 1,0 \times 28,28$
 $= 7.225$
2. Truk 2 sumbu-ringan $= VDF5 \times LHR \times 365 \times DD \times DL \times R$
 $= 0,8 \times 614 \times 365 \times 0,5 \times 1,0 \times 28,28$
 $= 2.535.132$
3. Truk 2 sumbu-sedang $= VDF5 \times LHR \times 365 \times DD \times DL \times R$
 $= 1,7 \times 24 \times 365 \times 0,5 \times 1,0 \times 28,28$
 $= 210.572$
4. Truk 3 sumbu-ringan $= VDF5 \times LHR \times 365 \times DD \times DL \times R$
 $= 11,2 \times 152 \times 365 \times 0,5 \times 1,0 \times 28,28$
 $= 8.786.257$

Setelah melakukan perhitungan, maka didapatkan nilai jumlah CESA5 dari semua kendaraan adalah:

$$\begin{aligned} \text{CESA5} &= 7.225 + 2.535.132 + 210.572 + 8.786.257 \\ &= 11.539.186 / 11,5 \text{ Juta} \end{aligned}$$

4.4. Tebal Perkerasan Jalan

Berikut merupakan tebal perkerasan jalan dengan lapis fondasi berbutir yang digunakan berdasarkan perhitungan yang sudah dilakukan menurut peraturan Manual Desain Perkerasan 2017:

Diketahui:

$$\text{CESA5} = 11.539.186 / 11,5 \text{ Juta}$$

$$n = 20 \text{ tahun}$$

Maka dapat ditentukan tebal perkerasan:

Tabel 4. 6 Desain perkerasan lentur aspal dengan lapis fondasi berbutir

	STRUKTUR PERKERASAN							
	FFF1	FFF2	FFF3	FFF4	FFF5	FFF6	FFF7	FFF8
Solusi yang dipilih	Lihat Catatan 2							
Kumulatif beban sumbu 20 tahun pada lajur rencana (10^6 ESA5)	< 2	≥ 2 - 7	> 7 - 10	> 10 - 20	> 20 - 30	> 30 - 50	> 50 - 100	> 100 - 200
KETEBALAN LAPIS PERKERASAN (mm)								
AC WC	40	40	40	40	40	40	40	40
AC BC	60	60	60	60	60	60	60	60
AC Base	0	80	105	145	160	180	210	245
LFA Kelas A	400	300	300	300	300	300	300	300
Catatan	1	2			3			

Sumber: Manual Desain Perkerasan Jalan, 2017

Berdasarkan daya dukung tanah yang diperoleh, yaitu CBR sebesar 8,67%, maka tebal nilai LFA kelas A dapat dikurangi untuk subgrade dengan daya dukung lebih tinggi dan struktur perkerasan dapat mengalirkan air dengan baik.

Tabel 4. 7 Penyesuaian tebal lapis fondasi agregat A untuk tanah dasar CBR > 6%

	STRUKTUR PERKERASAN								
	FFF1	FFF2	FFF3	FFF4	FFF5	FFF6	FFF7	FFF8	FFF9
Kumulatif beban sumbu 20 tahun pada lajur rencana (10 ⁶ CESA5)	< 2	≥ 2 – 4	> 4 – 7	> 7 – 10	> 10 – 20	> 20 – 30	> 30 - 50	> 50 - 100	> 100 – 200
TEBAL LFA A (mm) PENYESUAIAN TERHADAP BAGAN DESAIN - 3B									
Subgrade CBR > 6 - 7	400	300	300	300	300	300	300	300	300
Subgrade CBR > 7- 10	330	220	215	210	205	200	200	200	200
Subgrade CBR > 10 – 15	260	150	150	150	150	150	150	150	150
Subgrade CBR > 15	200	150	150	150	150	150	150	150	150

Sumber: Manual Desain Perkerasan Jalan, 2017

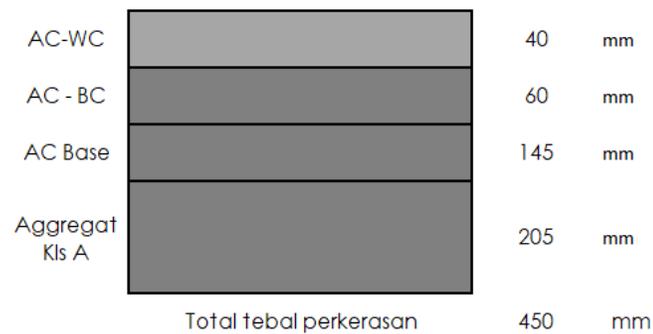
Maka dapat ditentukan tebal perkerasan dengan menggunakan peraturan MDP 2017:

AC-WC		40	mm
AC - BC		60	mm
AC Base		145	mm
Agregat Kls A		205	mm

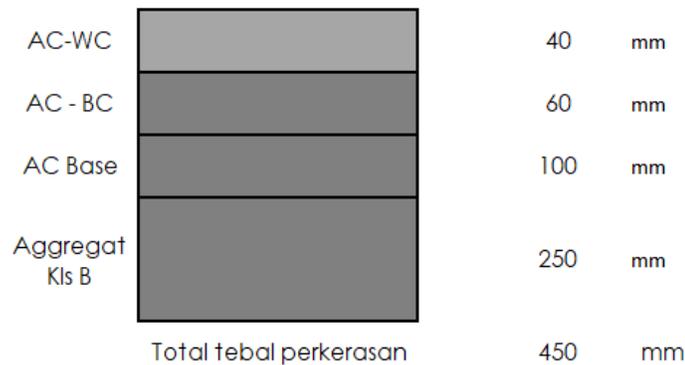
Gambar 4. 4 Lapisan perkerasan dengan lapis fondasi berbutir

4.5. Perbandingan Antara Hasil Perhitungan dengan Peraturan MDP 2017 dengan Tebal Perkerasan di Lokasi Penelitian

Berdasarkan hasil pembahasan yaitu menentukan tebal perkerasan lentur dengan peraturan MDP 2017, disini penulis melakukan perbandingan antara hasil tebal perkerasan dengan menggunakan peraturan MDP 2017 dengan tebal perkerasan di lokasi penelitian. Berikut merupakan perbandingan tebal perkerasan antara hasil penentuan dengan peraturan MDP 2017 dengan tebal perkerasan di lokasi penelitian:



Gambar 4. 5 Lapisan perkerasan peraturan MDP 2017



Sumber: UPTD II Dinas Bina Marga Provinsi Jawa Barat

Gambar 4. 6 Lapisan perkerasan lentur di lokasi penelitian

Dilihat berdasarkan gambar diatas, total dari tebal perkerasan menurut MDP 2017 dengan tebal perkerasan di lokasi penelitian memiliki nilai total tebal perkerasan yang sama yaitu sebesar 450 mm. Perbedaannya berdasarkan gambar diatas menurut MDP 2017 tebal AC Base lebih tebal daripada tebal AC Base di lokasi penelitian, untuk lapis pondasi bawah menurut MDP 2017 menggunakan agregat kelas A dengan tebal 205 mm sedangkan tebal perkerasan di lokasi penelitian menggunakan agregat kelas B dengan tebal 250 mm. Berdasarkan hasil perbandingan tersebut maka penentuan tebal perkerasan menggunakan MDP 2017 dapat digunakan sebagai alternatif untuk menentukan tebal perkerasan jalan baru di ruas jalan tersebut.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan dan penentuan tebal lapis perkerasan jalan berdasarkan peraturan Manual Desain Perkerasan, 2017 (MDP 2017) pada ruas jalan Cikembar – Jampang Tengah – Kiaradua km.bdg 124+600 sampai dengan km.bdg 126+600, maka penulis dapat menyimpulkan:

1. Dengan nilai kumulatif ESA5 sebesar 11.539.186 / 11,5 juta dengan umur rencana jalan 20 tahun, CBR tanah sebesar 8,67, maka dari data tersebut bisa ditentukan berapa tebal perkerasan menurut peraturan Manual Desain Perkerasan, 2017 (MDP 2017).
2. Dari hasil perhitungan yang sudah dilakukan, maka tebal lapis perkerasan lentur pada ruas jalan Cikembar – Jampang Tengah – Kiaradua untuk tebal agregat A sebesar 205 mm, tebal AC Base sebesar 145 mm, tebal AC BC sebesar 60 mm dan tebal AC WC sebesar 40 mm.
3. Rencana tebal perkerasan di lokasi penelitian yang direncanakan oleh Dinas Bina Marga dan Penataan Ruang Provinsi Jawa Barat tahun 2020 untuk tebal agregat A sebesar 250 mm, tebal AC Base sebesar 100 mm, tebal AC BC sebesar 60 mm dan tebal AC WC sebesar 40 mm.
4. Menurut hasil penentuan tebal perkerasan menggunakan MDP 2017 lalu dilakukan perbandingan rencana tebal perkerasan di lokasi penelitian yang direncanakan di ruas jalan Cikembar – Jampang Tengah – Kiaradua, km.bdg 124+600 sampai dengan 126+600, penulis menyimpulkan bahwa terjadi perbedaan antara hasil penelitian yang dilakukan dengan menggunakan Manual Design Perkerasan Jalan 2017 dengan kondisi existing atau perencanaan yang dilakukan oleh Dinas Bina

Marga dan Penataan Ruang Provinsi Jawa Barat yaitu untuk tebal Agregat A dan tebal AC Base.

5.2. Saran

Penulis juga bermaksud memberikan beberapa saran yang berkaitan dengan perencanaan perkerasan jalan dengan menggunakan peraturan Manual Desain Perkerasan Jalan, 2017.

1. Pada penentuan jenis tebal perkerasan jalan menggunakan peraturan Manual Desain Perkerasan Jalan 2017, perlu dilakukan ketelitian pada survey lalu-lintas harian rata-rata pada daerah yang akan ditinjau, karena jumlah kendaraan dan setiap jenis kendaraan pada perhitungan dengan peraturan tersebut sangat berpengaruh terhadap penentuan tebal lapis perkerasan lentur yang akan digunakan.
2. Dalam penentuan tebal perkerasan jalan menggunakan peraturan Manual Desain Perkerasan Jalan 2017, pada nilai CBR apabila nilai $CBR < 6\%$ atau tidak diketahui maka desain perkerasan lentur aspal dengan lapis fondasi berbutir, dengan atau tanpa mengubah nilai LFA kelas A, karena peraturan Manual Desain Perkerasan 2017 merupakan pelengkap dari pedoman desain perkerasan Pd-T-2002-B pada perkerasan lentur.

DAFTAR PUSTAKA

- Kementrian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga, 2017 Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 04/SE/Db/2017.*
- Kementrian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga, 2013 Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 02/M/BM/2013.*
- Sukirman (1999), Perkerasan Lentur Jalan Raya, Bandung. Penerbit Nova.*
- Sony Sumarsono H.J, Perbandingan Analisa Perkerasan Lentur metode Bina Marga Revisi 2017 (Studi Kasus pada pekerjaan Rencana Preservasi Jalan Ruas Jalan Jatibarang – Langut TA2017)*
- Artikel Irwandy Muzaidi 2018, Perancangan tebal perkerasan lentur pada ruas jalan Banjarmasin – Batas Kalimantan Tengah.*
- Artikel Muhammad Nauval Araka Aris, Analisis perbandingan perencanaan tebal perkerasan jalan lentur menggunakan beberapa metode Bina Marga pada ruas jalan Pringsurat – Batas kedu timur.*
- Artikel Muhammad Aditya, Perencanaan tebal perkerasan pada ruas jalan Simpang 4 Gatot Subroto – Lingkar dalam selatan kota Banjarmasin Provinsi Kalimantan Selatan*
- Artikel Jeckelin Pattiphiloby 2019, Perencanaan tebal perkerasan lentur pada ruas jalan Desa Waisarisa – Keibobu.*
- Artikel Theo K Sendow 2013, Analisis tebal perkerasan lentur jalan baru menggunakan Manual Desain Perkerasan Jalan (MDP) 2013.*