

DESAIN PERKERASAN JALAN RAYA

Nirwan Sugatama¹, Leni Sriharyani², Ida Hadijah³
Prodi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Metro^{1,2,3}
E-mail : nirwanasugatama@yahoo.com¹, lenisriharyani8@gmail.com²,
cv.sadakonsultan@yahoo.co.id³

ABSTRAK

Jalan Raya Seputih Raman sebagai salah satu ruas jalan provinsi yang menghubungkan kawasan industri pabrik singkong, pusat perbelanjaan, dan kegiatan lainnya, dengan intensitas rata-rata kendaraan yang melewati jalan tersebut adalah kendaraan berat. Oleh sebab itu kondisi jalan cepat mengalami kerusakan akibat beban kendaraan. Dalam penelitian ini Metode Manual Desain Perkerasan Bina Marga 2013 (MDP) digunakan dalam perencanaan tebal perkerasan. Hasil perencanaan tebal perkerasan dengan umur rencana 20 tahun metode Manual Desain Perkerasan Bina Marga 2013 (MDP) diperoleh tebal perkerasan untuk *Asphalt Concrete – Wearing Coarse* (AC – WC) yaitu 4 cm, *Asphalt Concrete – Binder Coarse* (AC – BC) yaitu 6 cm, dan *Asphalt Concrete – Base Coarse* (AC – Base) yaitu 18 cm serta tebal lapisan pondasi atas (LPA) yaitu 30 cm.

Kata Kunci : Jalan Raya ; Tebal Lapis Perkerasan Jalan ; *Asphalt Concrete – Wearing Coarse*

PENDAHULUAN

Perencanaan dan pembangunan jalan raya merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap berkembangnya suatu daerah. Jenis pembangunan infrastruktur yang berfungsi sebagai salah satu kebutuhan masyarakat yang meliputi proses pembukaan ruangan lalu lintas untuk menghubungkan suatu daerah dengan daerah yang lain. Tujuan dari pembangunan jalan ini adalah untuk kepentingan transportasi masyarakat umum dan untuk memudahkan pengangkutan hasil bumi. Tingginya pertumbuhan lalu lintas sebagai akibat pertumbuhan ekonomi dapat menimbulkan masalah yang serius apabila tidak diimbangi dengan perbaikan mutu dari sarana dan prasarana jalan yang ada. Pertumbuhan kendaraan yang begitu cepat berdampak pada kepadatan lalu lintas, baik di jalan dalam kota maupun luar

kota, sehingga perlu adanya peningkatan kualitas dan kuantitas infrastruktur jalan.

Dalam penelitian ini penulis mengambil studi kasus penelitian pada KM 19+100 m ruas jalan Jalan Raya Seputih Raman Kecamatan Kota Gajah Kabupaten Lampung Tengah Provinsi Lampung. Ruas jalan dalam penelitian ini memiliki panjang 900 meter yang dimulai dari STA 0+000 s/d STA 0+900 meter, STA awal dalam penelitian ini dimulai dari perempatan pasar kecamatan Kota Gajah dan STA akhir berada di jalan beton yang belum lama ini telah selesai dikerjakan.

TINJAUAN PUSTAKA

Perkerasan Jalan

Pada umumnya, perkerasan jalan terdiri dari beberapa jenis lapisan perkerasan yang tersusun dari bawah samapi atas, sebagai berikut :

a. Lapisan Tanah Dasar (*sub grade*)

Lapisan tanah dasar adalah lapisan tanah yang berfungsi sebagai tempat peletakan lapis perkerasan dan mendukung konstruksi perkerasan jalan di atasnya. Menurut Spesifikasi, tanah dasar adalah lapisan paling atas dari timbunan badan jalan setebal 30 cm, yang mempunyai persyaratan tertentu sesuai fungsinya, yaitu yang berkenaan dengan kepadatan dan daya dukungnya (CBR).

b. Lapisan Pondasi Bawah (*Subbase Course*)

Lapisan pondasi bawah adalah lapisan perkerasan yang terletak di atas lapisan tanah dasar dan di bawah lapis pondasi atas.

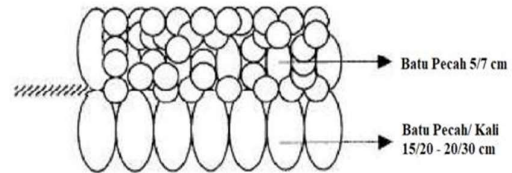
c. Lapis Pondasi Atas (*Base Course*)

Lapisan permukaan adalah lapisan perkerasan yang terletak di antara lapis pondasi bawah dan lapis pondasi permukaan. Bahan-bahan untuk lapis pondasi atas ini harus cukup kuat dan awet sehingga dapat menahan beban-beban roda.

d. Lapisan Permukaan (*Surface Course*)

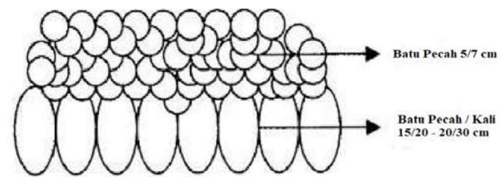
Lapisan permukaan adalah lapisan yang bersentuhan langsung dengan beban roda kendaraan. Apabila diperlukan, dapat juga dipasang suatu lapis penutup/lapis aus (*wearing course*) di atas lapis permukaan tersebut. Fungsi lapis aus ini adalah sebagai lapisan pelindung bagi lapis permukaan untuk mencegah masuknya air dan untuk memberikan kekesatan (*skid resistance*) permukaan jalan.

Jhon Loudon MacAdam (1756-1836), memperkenalkan konstruksi perkerasan yang terdiri dari batu pecah dan batu kali, pori-pori di atasnya ditutup dengan batu yang lebih kecil/halus. Jenis perkerasan terkenal dengan nama perkerasan MacAdam.



Gambar 1. Perkerasan Mac Adam (Sumber : Silvia Sukirman, 1999)

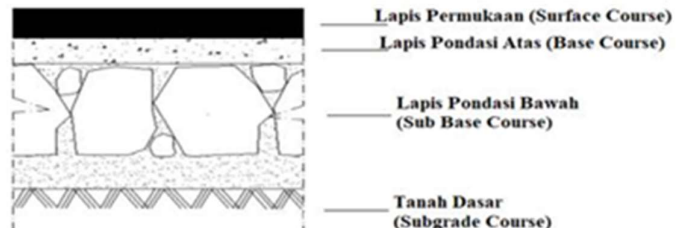
Thomas Telford (1757-1834) dari Scotlandia membangun jalan dengan mengembangkan sistem lapisan batu pecah yang dilengkapi dengan drainase kemiringan melintang serta mulai melakukan pondasi dari batu. Konstruksi perkerasan terdiri dari batu pecah berukuran 15/20 sampai 20/30 yang disusun tegak. Batu-batu kecil diletakkan di atasnya untuk menutupi pori-pori yang ada dan memberikan permukaan yang rata. Sistem ini terkenal dengan nama sistem Telford. Jalan-jalan di Indonesia yang dibuat pada zaman dahulu sebagian besar merupakan sistem jalan Telford, walaupun di atasnya telah diberikan lapisan aus dengan pengikat aspal.



Gambar 2. Perkerasan Telford (Sumber : Silvia Sukirman, 1999)

Konstruksi Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*)

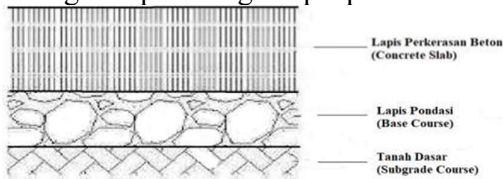
Perkerasan lentur (*Flexible Pavement*) adalah perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat. Lapisan-lapisan perkerasannya bersifat memikul dan menyebarkan beban lalu lintas ke tanah dasar.



Gambar 3. Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*) (Sumber : Silvia ukirman 1999)

Konstruksi Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*)

Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*) adalah struktur perkerasan yang terdiri dari plat beton semen yang bersambungan (tidak menerus) dengan atau tanpa tulangan, atau plat beton menerus dengan tulangan, yang terletak di atas lapis pondasi bawah, tanpa atau dengan aspal sebagai lapis permukaan.



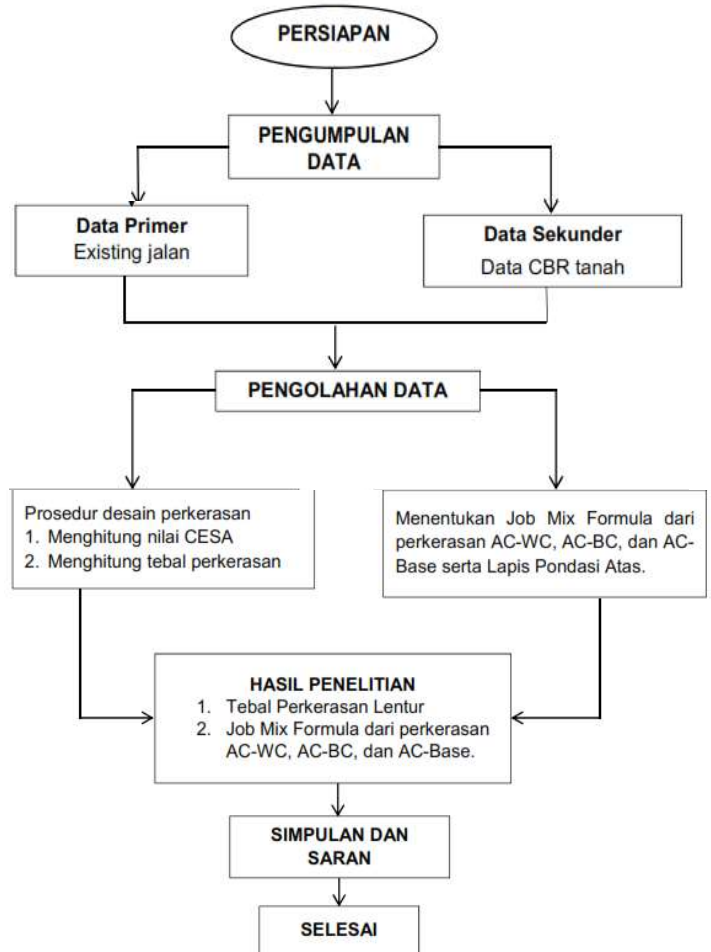
Gambar 4. Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*) (Sumber : Silvia ukirman 1999)

Parameter Perencanaan Tebal Lapis Perkerasan Jalan

Dalam merencanakan jalan ada beberapa kriteria perencanaan yang harus dipenuhi, sehingga konstruksi bangunan sesuai dengan yang diharapkan. Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 02/M.BM/2013 digunakan untuk menghasilkan desain awal (berdasarkan bagan desain), kemudian hasil tersebut diperiksa terhadap pedoman desain perkerasan Pd T-01-2002-B. Dalam perencanaan manual ini dapat digunakan untuk memperkirakan perilaku lalu- lintas dari suatu fasilitas pada kondisi lalu-lintas, geometrik dan keadaan lingkungan tertentu di Indonesia. seperti umur rencana, beban, iklim, tanah dasar lunak dan batas konstruksi yang diuraikan dalam manual ini. Hal ini dilakukan dengan benar serta memberikan biaya siklus umur (*life cycle cost*) terendah.

METODE PENELITIAN

Bagan Alir Penelitian



Gambar 5. Bagan Alir Penelitian (Sumber : Nirwan Sugatama, 2021)

HASIL PENELITIAN

Tabel. 1 Data Lalu Lintas

Jenis Kendaraan	Konfigurasi Sumbu	LHRT
Mobil	1.1	984
Angkot	1.1	120
Pick-Up	1.1	480
Bus Kecil	1.1	72
Bus Besar	1.2	72
Truck	1.1	168
Truck	1.2	192
Truck Berat	1.2.2	216
Jumlah		2.304

Sumber : Nirwan Sugatama, 2021

Tabel 2. Pengujian Marshall AC-WC

No	Kadar Aspal (%)	Berat (gr)			Volume (cm3)	Density	VIM	VMA	VFB	Stability (Kg)					Flow (mm)	Marshall Quotient (Kg)
		Udara	SSD	Air						Dial Atas	Kalibrasi	Koreksi	Faktor Koreksi	Ter Koreksi		
1	5,0	1173,3	1179,7	655,8	523,9	2,240	5,78	15,98	63,81	56	19,817	1109,75	1,12	1242,92	3,60	345,3
2		1172,3	1175,6	654,9	520,7	2,251	5,28	15,53	65,98	53	19,817	1050,30	1,12	1176,34	3,30	356,5
3		1176,8	1180,4	658,6	521,8	2,255	5,12	15,39	66,72	55	19,817	1089,94	1,12	1220,73	3,50	346,8
Rata-rata						2,249	5,40	15,63	65,51	55				1213,33	3,47	350,2
1	5,5	1163,0	1167,7	647,8	519,9	2,237	5,25	16,52	68,24	48	19,817	951,22	1,12	1065,36	3,70	287,9
2		1173,4	1177,3	656,8	520,5	2,254	4,51	15,87	71,59	50	19,817	990,85	1,12	1109,75	3,40	326,4
3		1182,0	1186,5	663,7	522,8	2,261	4,23	15,62	72,92	52	19,817	1030,48	1,12	1154,14	3,60	320,6
Rata-rata						2,251	4,66	16,00	70,92	50				1109,75	3,57	311,6
1	6,0	1162,2	1167,5	657,6	509,9	2,279	2,80	15,39	81,83	46	19,817	911,58	1,12	1020,97	3,70	275,9
2		1159,4	1163	648,6	514,4	2,254	3,88	16,33	76,25	44	19,817	871,95	1,12	976,58	3,80	257,0
3		1174	1175,8	658,8	517	2,271	3,16	15,70	79,89	47	19,817	931,40	1,12	1043,17	3,90	267,5
Rata-rata						2,268	3,28	15,81	79,33	46				1013,57	3,80	265,8

Sumber : Nirwan Sugatama, 2021

Tabel 3. Pengujian Marshall AC-BC

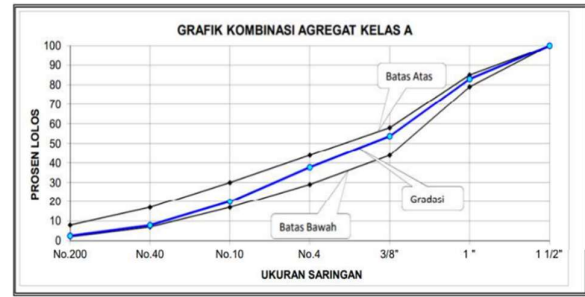
No	Kadar Aspal (%)	Berat (gr)			Volume (cm3)	Density	VIM	VMA	VFB	Stability (Kg)					Flow (mm)	Marshall Quotient (Kg)
		Udara	SSD	Air						Dial Atas	Kalibrasi	Koreksi	Faktor Koreksi	Ter Koreksi		
1	5,0	1182,7	1184,6	664,0	520,6	2,272	4,56	14,92	69,44	60	19,817	1189,0	1,12	1331,70	3,70	359,9
2		1183,4	1184,7	663,6	521,1	2,271	4,60	14,95	69,26	63	19,817	1248,5	1,12	1398,29	3,90	358,5
3		1177,4	1179,8	652,4	527,4	2,232	6,21	16,39	62,10	53	19,817	1050,3	1,12	1176,34	3,30	356,5
Rata-rata						2,258	5,12	15,42	66,933	59				1302,11	3,63	358,3
1	5,5	1163,0	1167,7	648,2	519,5	2,239	5,30	16,60	68,05	60	19,817	1189,02	1,12	1331,70	3,90	341,5
2		1173,4	1177,3	657,0	520,3	2,255	4,60	15,98	71,19	56	19,817	1109,75	1,12	1242,92	3,70	335,9
3		1182,0	1186,5	665,7	520,8	2,270	4,00	15,45	74,13	53	19,817	1050,30	1,12	1176,34	3,60	326,8
Rata-rata						2,255	4,64	16,01	71,12	56				1250,32	3,73	334,7
1	6,0	1162,2	1167,5	645,3	522,2	2,226	5,22	17,53	70,24	50	19,817	990,85	1,12	1109,75	3,80	292,0
2		1159,4	1160,7	642,0	518,7	2,235	4,81	17,17	72,01	53	19,817	1050,30	1,12	1176,34	3,80	309,6
3		1174,0	1175,8	658,2	517,6	2,268	3,40	15,95	78,67	55	19,817	1089,94	1,12	1220,73	3,90	313,0
Rata-rata						2,243	4,47	16,88	73,640	53				1168,94	3,83	304,9

Sumber : Nirwan Sugatama, 2021

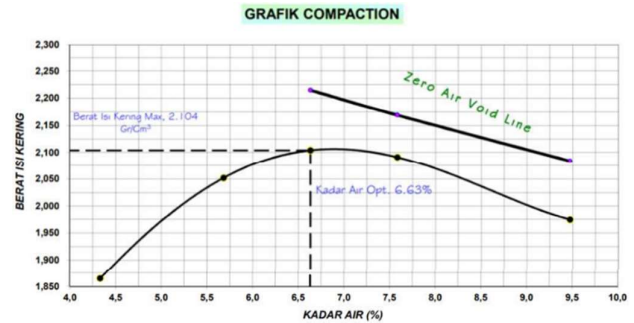
Tabel 4. Pengujian Marshall AC-Base

No	Kadar Aspal (%)	Berat (gr)			Volume (cm3)	Density	VM	VMA	VFB	Stability (Kg)					Flow (mm)	Marshall Quotient (Kg)
		Udara	SSD	Air						Dial Atas	Kalibrasi	Koreksi	Faktor Koreksi	Ter Koreksi		
1	5,0	3903,1	3936,4	2201,1	1735,3	2,249	6,06	15,07	59,79	104	19,817	2061,0	1,00	2061,0	3,50	588,8
2		3920,1	3947,8	2214,3	1738,5	2,261	5,55	14,81	62,00	110	19,817	2179,9	1,00	2179,9	4,20	519,0
3		3913,4	3945,9	2204,4	1741,5	2,247	6,15	15,15	59,42	105	19,817	2080,8	1,00	2080,8	3,60	578,0
Rata-rata						2,253	5,92	14,95	60,40	106				2107,2	3,77	562,0
1	5,5	3929,6	3946,8	2212,7	1734,1	2,266	4,70	15,70	68,40	119	19,817	2358,2	1,00	2358,2	4,60	512,7
2		3939,0	3960,3	2219,1	1741,2	2,267	4,87	15,70	67,63	108	19,817	2140,2	1,00	2140,2	3,80	563,2
3		3928,8	3940,7	2211,7	1729,0	2,272	4,44	15,44	69,68	116	19,817	2298,8	1,00	2298,8	4,30	534,6
Rata-rata						2,267	4,67	15,67	68,57	114				2265,7	4,23	536,8
1	6,0	3926,6	3943,9	2207,5	1736,4	2,261	4,25	15,51	72,60	122	19,817	2417,7	1,00	2417,7	5,10	474,1
2		3922,2	3945,6	2207,2	1738,4	2,256	4,47	15,70	71,55	126	19,817	2496,9	1,00	2496,9	5,20	480,2
3		3897,1	3910,9	2183,3	1727,6	2,256	4,49	15,72	71,46	120	19,817	2378,0	1,00	2378,0	4,90	485,3
Rata-rata						2,258	4,40	15,64	71,87	123				2430,9	5,07	479,8

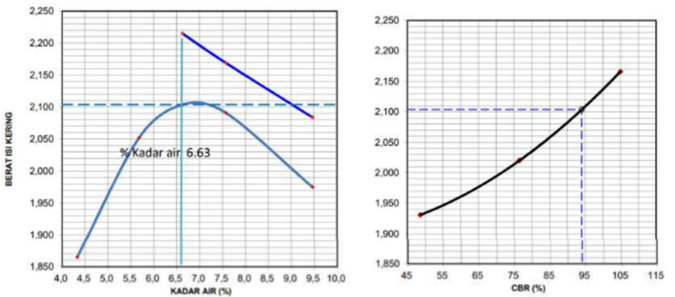
Sumber : Nirwan Sugatama, 2021



Gambar 6. Grafik Gradasi Campuran Base A (Sumber : Nirwan Sugatama, 2021)



Gambar 7. Grafik Pemadatan Campuran Base A (Sumber : Nirwan Sugatama, 2021)



Gambar 8. Grafik Pemeriksaan CBR (Sumber : Nirwan Sugatama, 2021)

Dari grafik diatas, diketahui berat isi kering maksimum yaitu 2,104 gr/cm3 dan kadar air optimum sebesar 6,63% dan hasil uji CBR sebesar 94%.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan tebal lapisan perkerasan didapat tebal untuk *Asphalt Concrete – Wearing Coarse (AC – WC)* yaitu 4 cm, *Asphalt Concrete – Binder Coarse (AC – BC)* yaitu 6 cm, dan *Asphalt Concrete – Base Coarse (AC – Base)* yaitu 16 cm serta tebal lapisan pondasi atas (LPA) yaitu 30 cm.

Hasil pengujian *marshall* masing – masing perkerasan didapatkan hasil yang diuraikan dibawah ini:

- a. Hasil Pengujian Marshall *Asphalt Concrete – Wearing Couse* (AC – WC), diperoleh nilai kadar aspal optimum (KAO) 5,7%, nilai kepadatan (*density*) 2,250 gr/cm³, nilai *void in mix* (VIM) 4,42%, nilai *Void Mineral Agregat* (VMA) 16,20%, nilai *Void Filled Bitumen* (VFB) 72,69%, nilai Stabilitas *marshall* 1093,1 kg, serta nilai kelehan (Flow) 3,75 mm.
- b. Hasil Pengujian Marshall *Asphalt Concrete – Binder Couse* (AC – BC), diperoleh nilai kadar aspal optimum (KAO) 5,6%, nilai kepadatan (*density*) 2,254gr/cm³, nilai *void in mix* (VIM) 4,52%, nilai *Void Mineral Agregat* (VMA) 16,11%, nilai *Void Filled Bitumen* (VFB) 71,94%, nilai Stabilitas *marshall* 1248,5 kg, serta nilai kelehan (Flow) 3,73 mm.
- c. Hasil Pengujian Marshall *Asphalt Concrete – Base Couse* (AC – Base), diperoleh nilai kadar aspal optimum (KAO) 5,2 %, nilai kepadatan (*density*) 2,263 gr/cm³, nilai *void in mix* (VIM) 4,56 %, nilai *Void Mineral Agregat* (VMA) 15,17 %, nilai *Void Filled Bitumen* (VFB) 69,96 %, nilai Stabilitas *marshall* 2308,7 Kg, serta nilai kelehan (Flow) 4,40 mm.
- d. Hasil Pengujian Lapis Pondasi Atas (LPA), diperoleh nilai Berat Jenis agregat 2,596 gr/cm³, Berat Isi 1,680 gr/cm³, Kadar Air Optimum 6,63 %, Nilai *California Bearing Ratio* (CBR) 94 %, Kepadatan 2,104 gr/cm³, serta nilai Abrasi 18,66 %.

DAFTAR PUSTAKA

Andre H. Danur. 2020. Analisa Kerusakan Jalan (Studi Kasus: Jalan Raya Seputih Raman KM

900+100 dengan Panjang STA. 0+000 – 1+500). Metro: Program Sarjana Universitas Muhammadiyah Metro.

Anonim. 1997. Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI). Jakarta Selatan: Direktorat Jendral Bina Marga.

Cristady Hardiyatmo, Hari. 2015. Perancangan Perkerasan Jalan Dan Penyelidikan Tanah. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Departemen Pekerjaan Umum. 2002. Pedoman Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur (Pt-T-01-2002-B). Jakarta.

Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga. 2013. Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 02/M/BM/2013. Jakarta.

Masykur dan Leni Sriharyani. 2016. Pedoman Praktikum Jalan Raya. Metro: Universitas Muhammadiyah Metro.

Masykur dan Robi Susilo. 2018. Analisis Perencanaan Tebal Lapis Perkerasan Jalan Raya (Studi Kasus: Ruas Jalan Ki. Hajar Dewantara Kecamatan Batanghari Kabupaten Lampung Timur). Jurnal TAPAK Vol. 7 No. 2 Mei 2018.

Ricky Theo K. Sendow, Freddy Jansen. 2016. Analisis Tebal Perkerasan Lentur Jalan Baru Menggunakan Manual Desain Perkerasan Jalan (Mdp) 2013. Manado: Universitas Sam Ratulangi Jurnal Sipil Statik Vol.4 No.12 Desember 2016 (725-735) ISSN: 2337-6732.

Saodang, Hamiran. 2004. Perancangan Perkerasan Jalan Raya. Bandung: Nova. Sukirman, Silvia. 1999. Perkerasan Lentur Jalan Raya. Bandung: Nova.

Spesifikasi Bina Marga. 2018. Divisi 5 Perkerasan Berbutir dan

- Perkerasan Beton Semen.
Jakarta.
- Spesifikasi Bina Marga. 2018. Divisi 6
Perkerasan Aspal. Jakarta.
- Susilo, Robi. 2017. PERENCANAAN
TEBAL LAPIS
PERKERASAN JALAN (Studi
kasus : Ruas Jalan Ki. Hajar
Dewantara Kecamatan
Batanghari Kabupaten Lampung
Timur). Metro: Program Sarjana
Universitas Muhammadiyah
Metro. Universitas
Muhammadiyah Metro. 2020.
Pedoman Penulisan Karya
Ilmiah Edisi revisi ke IV Tahun
2020. Metro.