

**PERENCANAAN PERKERASAN KAKU
PADA RUAS JALAN RAYA MADIUN – JALAN WILIS KOTA NGANJUK
DENGAN METODE BINA MARGA 2017**

Moh Alfian Saifudin

Fakultas Teknik Sipil, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Ir. Herry Widhiarto, M.Sc

Fakultas Teknik Sipil, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Aditya Rizkiardi, ST.MT

Fakultas Teknik Sipil, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

E-mail: alvan9265@gmail.com

Abstrak

Jalan Raya Madiun sampai Jalan Wilis merupakan sarana penghubung yang menghubungkan daerah pegunungan yang di mana banyak hasil bumi untuk dibawa ke kota. Banyaknya lalu lintas kendaraan besar yang mengangkut barang tersebut sehingga berakibat pada jalan yang timbul kerusakan yang terus menerus. Sehingga perlu di rencanakan perkerasan kaku yang cocok dengan keadaan tersebut. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui tebal perkerasan kaku dan memperoleh jumlah anggaran biaya yang dibutuhkan. Metode yang diterapkan dalam perkerasan kaku jalan ini adalah Bina Marga 2017.

Umur yang direncanakan pada ruas Jalan Raya Madiun sampai Jalan Wilis adalah 20 tahun dengan nilai CBR efektif 26,6%, JSKN rencana sebesar 39438804,89 bh panjang jalan 3,2 km. Didapatkan hasil tebal plat beton 200 mm dan pondasi bawah dengan beton kurus (CBK) sebesar 125mm. Didapat Rencana Anggaran Biaya tanpa pekerjaan tanah galian dan timbunan sebesar Rp 13.360.642.900,00 -.

Kata kunci : *Tebal plat, Anggaran biaya*

Abstract

Raya Madiun to Wilis street is a connection that connects mountainous areas where many crops are brought to the city. The large vehicle traffic carrying these goods result in continuous damage to the road. So it is need to plan a rigid pavement that is suitable for these condition. This research aims to determine thickness of the rigid pavement and to obtain required budget amount. This method use in the rigid pavement of this road is Bina Marga 2017.

The planned age range of the Raya Madiun to Wilis street is 20 years with an effective CBR value of 26.6 % ,the planned JSKN is 39438804.89 piece of road length of 3.2 km. The result obtained were 200 mm thick concrete plate and 125mm under foundation with lean concrete (CBK). Obtained a budget plan without excavation and stockpiling eartworks is Rp.13.360.642.900,00-.

Keywords: *Thick concrete plate, Budget plan*

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jalan adalah sarana transportasi untuk mencapai suatu tempat dari satu tempat ketempat lain. Setiap daerah memiliki kondisi dan karakteristik masing-masing yang dapat di bedakan dari kebutuhan pembangunan jalan antara daerah yang satu dengan daerah yang lain.

Jalan Raya Madiun – Jalan Wilis merupakan jalan yang menghubungkan daerah pegunungan yang di mana banyak hasil bumi untuk dibawa ke kota. Banyak kendaraan besar yang mengangkut barang tersebut sehingga berakibat pada jalan yang timbul kerusakan yang terus menerus. Sehingga perlu di rencanakan perkerasan kaku yang cocok dengan jalan tersebut.

1.2 Tujuan Penelitian

1. Merencanakan tebal perkerasan kaku jalan pada ruas Jalan Raya Madiun – Jalan Wilis yang di perlukan untuk mendapatkan desain struktur yang sesuai dengan karakteristik daerah.
2. Merencanakan anggaran biaya yang dibutuhkan dalam pekerjaan jalan pada ruas Jalan Raya Madiun – Jalan Wilis.

1.3 Tinjauan Pustaka

Analisis perbedaan biaya konstruksi jalan beton dan jalan aspal dengan Metode Bina Marga dan AASHTO 1993 Selama Umur Rencana 20 Tahun (studi kasus pada proyek Jalan Tol Mojokerto-Kertosono) Sta. 0+ 000 - Sta 5+ 000. Jurnal Extrapolasi. 6(01): 75-90[1] (Farid A.2013.). Perencanaan Frontage Sisi Barat Jalan A.Yani Surabaya Pada STA 0+000 – STA 3+000 Dengan Menggunakan Perkerasan Kaku (Hardianto,Ryan 2015.). [2] .Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku (Rigid Pavement) Dengan Menggunakan Metode Bina Marga Dan Rencana Anggaran Biaya Pada Ruas Jalan Soekarno Hatta Balikpapan, Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil di Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Malang (Pramudita Dian anggia. 2016). [3].

II. METODE PENELITIAN

2.1 Metode Pengumpulan Data

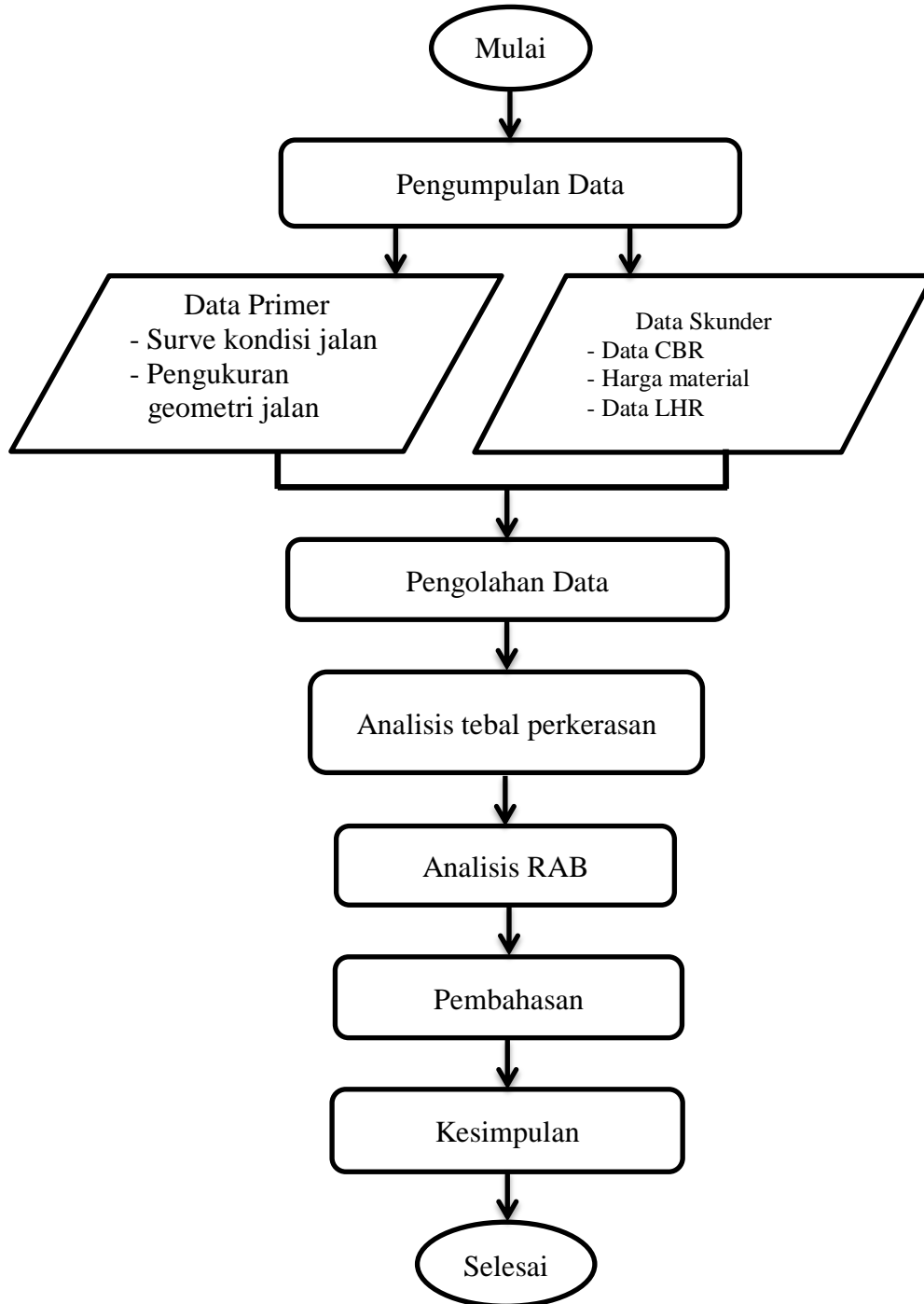
2.1.1 Data Primer

Data Primer di peroleh dengan cara meninjau langsung dilokasi tersebut. Sehingga peneliti mendapatkan ukuran yang tepat dengan kondisi jalan yang ada di ruas Jalan Raya Madiun – Jalan Wilis Kabupaten Nganjuk.

2.1.2 Data Skunder

Data Skunder diperoleh dari berbagai data yang sudah ada, contoh nya dari Dinas Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat dan instansi yang terkait dan referensi lainnya. Data ini meliputi data nilai CBR, data LHR yang di tinjau dan Harga materian yang digunakan.

2.1.2 Diagram Alur Penelitian

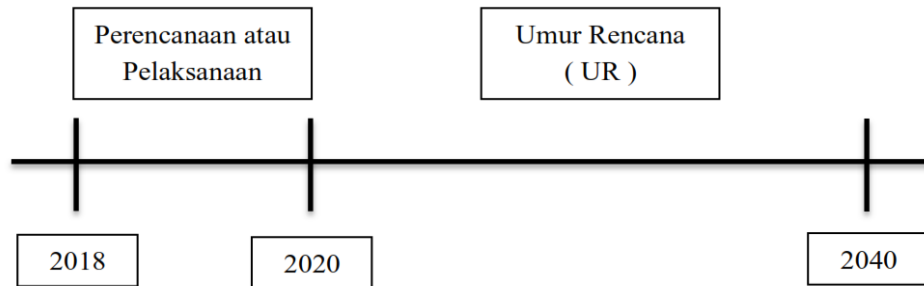


Gambar 2.1 Diagram alur penelitian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Umur Rencana Perkerasan Kaku

Menentukan data awal Umur rencana perkerasan kaku (UR) perencanaan dan pelaksanaan dari tahun 2018 – 2020 yaitu 2 tahun dan Umur rencana 2020 -2040 yaitu 20 tahun.



Gambar 3.1 Umur rencana

3.2 Analisa Volume Lalu Lintas

Diperkirakan volume lalu lintas harus di laksanakan secara realistis. Rekayasa data lalu lintas diperlukan untuk meningkatkan justifikasi ekonomi tidak boleh dilakukan untuk kepentingan apapun. Jika terjadi keraguan terhadap data lalu lintas maka perencana harus membuat survei cepat secara independen untuk memastikan data tersebut.

Faktor pertumbuhan lalu lintas berdasarkan Data – data pertumbuhan series (*historical growth data*) atau formulasi korelasi dengan faktor pertumbuhan lain yang berlaku. Didapat pada tabel 4.2.

Tabel 3.1 Menentukan LHR awal umur rencana dan akhir umur rencana.

Golongan Kendaraan	Jenis Kendaraan	LHR 2020	Pertumbuhan Lalu lintas (%)	LHR 2040
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
1	Sepeda Motor, Skuter, & Kendaraan Roda Tiga	21278	6%	60734
2	Sedan, Jeep & Station Wagon	1474	5%	3547
3	Opelet, Pick-up, Suburban, Combi	816	4%	1652
4	Pick-up Mikro Truk & Mobil Hantaran	1132	4%	2294
5a	Bus Kecil	13	3%	22
5b	Bus Besar	35	3%	60
6a	Truk Dua Sumbu Empat Roda	866	3%	1474
6b	Truk Dua Sumbu Enam Roda	117	2%	166
7a	Truk Tiga Sumbu	0	2%	0
7b	Truk Gandeng	0	1%	0
7c	Truck Semi-Trailer	0	1%	0
8	Kendaraan Tak Bermotor	114	1%	126
Jumlah		27864		72114

(Sumber : Hasil perhitungan)

Tabel 3.2 Beban lalu – lintas.

No	Golongan	Konfigurasi Beban Sumbu (ton)				Jumlah	Jumlah sumbu	Jumlah sumbu	STRT		STRG		STdRG		
		RD	RB	RGD	RGB	Kend. (bh)	Per kend. (bh)	(bh)	BS (ton)	JS (bh)	BS (ton)	JS (bh)	BS (ton)	JS (bh)	
	1	2				3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	1	-	-	-	-	21277,61	-	-	-	-	-	-	-	-	
2	2	1,00	1,00	-	-	1474,04	2	< 5 ton	-	-	-	-	-	-	
3	3	1,00	1,00	-	-	815,53	2	< 5 ton	-	-	-	-	-	-	
4	4	1,00	1,00	-	-	1132,44	2	< 5 ton	-	-	-	-	-	-	
5	5a	2,04	3,96	-	-	12,73	2	25,5	2,040	13	3,96	13	-	-	
6	5b	3,06	5,94	-	-	35,01	2	70,0	3,060	35	5,94	35	-	-	
7	6a	2,82	5,48	-	-	865,69	2	1731,4	2,822	866	5,48	866	-	-	
8	6b	6,22	12,08	-	-	116,52	2	233,0	6,222	117	12,08	117	-	-	
		Jumlah							2060		1030		1030		-

(Sumber : Hasil Perhitungan)

3.3 Faktor Pertumbuhan Lalulintas

Volume lalu-lintas akan bertambah seiring dengan bertambahnya umur rencana atau sampai tahap dimana kapasitas jalan tercapai dengan faktor pertumbuhan lalu-lintas yang dapat ditentukan. Didapat data sebagai Tabel 3.3

Tabel 3.3 faktor pengali pertumbuhan lalu lintas kumulatif.

No	Golongan Kendaraan	Jenis Kendaraan	Pertumbuhan Lalulintas (i)	R
1	1	Sepeda Motor, Skuter, & Kendaraan Roda Tiga	6%	36,79
2	2	Sedan, Jeep & Station Wagon	5%	33,07
3	3	Opelet, Pick-up, Suburban, Combi	4%	29,78
4	4	Pick-up Mikro Truk & Mobil Hantaran	4%	29,78
5	5a	Bus Kecil	3%	26,87
6	5b	Bus Besar	3%	26,87
7	6a	Truk Dua Sumbu Empat Roda	3%	26,87
8	6b	Truk Dua Sumbu Enam Roda	2%	24,30
9	7a	Truk Tiga Sumbu	2%	24,30
10	7b	Truk Gandeng	1%	22,02
11	7c	Truck Semi-Trailer	1%	22,02
12	8	Kendaraan Tak Bermotor	1%	22,02

(Sumber : Hasil Perhitungan)

3.4 Repetisi Sumbu

Tabel 3.4 Repetisi Sumbu

Konfigurasi Sumbu	Beban Sumbu (ton)	Jumlah Sumbu	Proporsi Beban	Proporsi Sumbu	Lalu Lintas Rencana	Repetisi yang Terjadi
1	2	3	4	5	6	7
STRT	2,04	13	0,012	0,50	39438805	243741
	3,06	35	0,034	0,50	39438805	670289
	2,82	866	0,841	0,50	39438805	16574412
	6,22	117	0,113	0,50	39438805	2230961
Total		1030	1,000			
STRG	3,96	13	0,012	0,50	39438805	243741
	5,94	35	0,034	0,50	39438805	670289
	5,48	866	0,841	0,50	39438805	16574412
	12,08	117	0,113	0,50	39438805	2230961
Total		1030	1,000			
Kumulatif		2060				39438805

(Sumber : Hasil Perhitungan)

3.5 Menentukan Kuat Tarik Lentur (fcf)

Kekuatan beton harus dinyatakan dalam nilai kuat tarik lentur (*flexural strength*) umur 28 hari, yang di dapat dari hasil pengujian balok dengan pembebanan tiga titik (ASTM C-78) yang besarnya secara tipikal sekitar 3–5 MPa (30-50 kg/cm²).

Kuat tarik lentur beton yang diperkuat dengan bahan serat penguat seperti serat baja, aramit atau serat karbon, harus mencapai kuat tarik lentur 5–5,5 MPa (50-55 kg/cm²). Kekuatan rencana harus di nyatakan dengan kuat tarik lentur karakteristik yang di bulatkan hingga 0,25 MPa (2,5kg/cm²) terdekat (Pd-T-14-2003).

Hubungan antara kuat tekan karakteristik dengan kuat tarik-lentur beton dapat didekati dengan cara berikut :

Diketahui dalam perencanaan perkerasan kaku f_c' menggunakan K-300

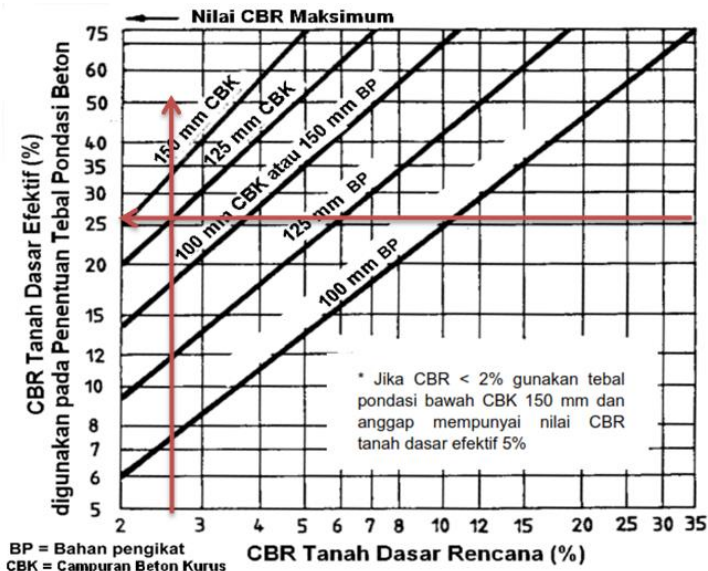
$$f_c' = 300 \text{ kg/cm}^2 = 300/10,2 = 29,412 \text{ Mpa}$$

$$K = 0,75 \text{ (agregrat pecah)}$$

$$f_{cf} = K \times (f_c')^{0,5} = 0,75 \times (29,412)^{0,5} = 4,067 \text{ Mpa}$$

Jadi, dengan $f_c' = 300 \text{ kg/cm}^2$ dapat $f_{cf} = 4,067 \text{ Mpa}$ memenuhi syarat perencanaan yaitu 3-5 Mpa pada Pd-T-14-2003.

3.6 Menentukan CBR Tanah Dasar Ewektif



Gambar 3.2 CBR tanah dasar efektif dan tebal pondasi bawah

Perhitungan grafik minimum pondasi bawah untuk perkerasan beton semen 125mm = 12,5 cm.dengan CBR tanah dasar rencana 2,66% sehingga dapat di tentukan nilai yang didapat CBR tanah dasar efektif sebesar 26 %

3.7 Perhitungan Tebal Plat 200 mm

Tabel 3.6 Rencana plat beton 200 mm

Konfigurasi Sumbu	Beban Sumbu (KN)	Beban Renc. Roda (KN)	Repetisi yang terjadi	Faktor Tegangan Dan Erosi		Repetisi Ijin	% Kerusakan	Repetisi Ijin	% Kerusakan
1	2	3	4	5		6	7	8	9
STRT	20,4	10,2	243741,4	TE	0,8	TT	0,0	TT	0,0
	30,6	15,3	670288,7	FE	1,7	TT	0,0	TT	0,0
	28,2	14,1	16574411,9	FRT	0,2	TT	0,0	TT	0,0
	62,2	31,1	2230960,5			TT	0,0	TT	0,0
Jml. Roda 2									
STRG	39,6	9,9	243741,4	TE	1,3	TT	0,0	TT	0,0
	59,4	14,9	670288,7	FE	2,3	TT	0,0	TT	0,0
	54,8	13,7	16574411,9	FRT	0,3	TT	0,0	TT	0,0
	120,8	30,2	2230960,5			TT	0,0	18000000	12,4
Jml. Roda 4	Komulatif						0,0		12,4

Syarat pada Pd-T-14-2003 hasil komulatif kerusakan fatik maupun erosi $\leq 100\%$, maka tebal 200 mm = 12,4 % $\leq 100\%$ ► (OK) dapat digunakan perencanaan perkerasan kaku Jalan Raya Madiun – Jalan Wilis Kabupaten Nganjuk.

3.8 Rekapitulasi Harga

Rekapitulasi harga adalah bagian dari perhitungan rencana anggaran biaya bangunan yang berfungsi untuk mendata hasil perhitungan analisa harga satuan sehingga memudahkan untuk di baca dan di pahami, tiap-tiap pekerjaan terlebih dahulu harus di hitung sebelum membuat sebuah rekapitulasi, sehingga didapat hasil seperti terlihat pada tabel 3.7 ini.

Tabel 3.7 Rekapitulasi Anggaran Biaya

NO.	URAIAN PEKERJAAN	JUMLAH HARGA (Rp)
I	PEKERJAAN PERSIAPAN	Rp 762.080.000,00
II	PEKERJAAN BETON	Rp 8.527.374.135,20
III	PEKERJAAN BEKISTING	Rp 1.457.243.840,00
IV	PEKERJAAN PEMBESIAN	Rp 1.174.061.291,12
V	PEKERJAAN LAIN LAIN	Rp 225.280.000,00
	TOTAL	Rp 12.146.039.266,32
	Dibulatkan	Rp 12.146.039.000,00
	PPn 10%	Rp 1.214.603.900,00
	DIBULATKAN	Rp 13.360.642.900,00
Terbilang :		
Tiga Belas Milyar Tiga Ratus Enam Puluh Juta Enam Ratus Empat Puluh Dua Ribu Sembilan Ratus Rupiah		

IV. KESIMPULAN

Hasil perhitungan yang dilakukan pada penelitian dengan perencanaan perkerasan kaku pada proyek Ruas Jalan Raya Madiun – Jalan Raya Wilis Kab. Nganjuk (STA 0+000 – 3+200) dengan panjang 3,2 km didapatkan tebal plat beton 200 mm dan pondasi bawah dengan beton kurus (CBK) sebesar 125mm. Dari hasil perhitungan Rencana Anggaran Biaya tanpa pekerjaan tanah galian dan timbunan sebesar Rp 13.360.642.900,00.

Dalam memperhitungkan perkerasan kaku data yang di gunakan harus lengkap untuk mempermudah dalam perhitungan perencanaan. Dalam perhutungan rencana anggaran biaya sebaiknya didasari oleh standar yang ada atau standar harga wilayah pekerjaan. Sehingga didapat hasil yang logis.

V. REFERENSI

- American Association of State Highway Officialsa(AASHTO). 1993. *Guide for Design of Pavement Structures*. Washington DC (US): AASHTO.
- Azis R, Asrul. 2014. Pengantar Sistem dan Perencanaan Transportasi. Yogyakarta (ID) : Deepublish
- Badan Standardisasi Nasional (BSN) . 2003. Pedoman Perencanaan Perkerasan Jalan Beton Semen. SNI Pd T-14-2003. Jakarta (ID): BSN.
- Caddha S., Chauhan A. S., Chawla B. 2017. A Study on the Rigid Pavement construction, Joint and Crack Formation. *International Journal of Modern Trends in Engineering and Research*. 4(1): 138–143.
- Farid A. 2013. Analisis Perbedaan Biaya Konstruksi Jalan Beton dan Jalan Aspal dengan Metode Bina Marga dan AASHTO 1993 Selama Umur Rencana 20 Tahun (Studi Kasus pada Proyek Jalan Tol Mojokerto Kertosono) Sta. 0+000 - Sta 5+000. *Jurnal Extrapolasi*.6(01): 75-90.
- Hardianto, Ryan (2015) Perencanaan *Frontage* Sisi Barat Jalan A.Yani Surabaya Pada STA 0+000 – STA 3+000 Dengan Menggunakan Perkerasan Kaku.
- MDP-2017, (2017) Manual Perkerasan Jalan Nomor 04/SE/Db/2017, Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Direktorat Jenderal Bina Marga
- Pramudita Dian Anggia. (2016) Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*) Dengan Menggunakan Metode Bina Marga Dan Rencana Anggaran Biaya Pada Ruas Jalan Soekarno Hatta Balikpapan, Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil di Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Malang.
- RSNI-T-14-2004. (1992) *Geometrik Jalan Perkotaan*, Badan Standardisasi Nasional.
- Suryawan, Ari.2009. *Perkerasan Jalan Beton Semen Portland (Rigid Pavement)*. Yogyakarta. Beta Offset.
- Tenriajeng, Andi Tenrisukki. 1999. *Rekayasa Jalan Raya-2*. Jakarta. Universitas Gunadharma.
- Undang-Undang Republik Indonesia. (2004) *Tentang Jalan*, Nomor 38 Tahun 2004.
- Undang-Undang Republik Indonesia. (2006) *Tentang Jalan*, Nomor 34 Tahun 2006.