

**EVALUASI KINERJA KONSTRUKSI JALAN PADA JALAN KABUPATEN  
DAN SOLUSINYA**

**“(Studi Kasus : Jalan Jenggawah Kabupaten Jember)”**

**Joni Ariga**

Dosen Pembimbing

**Amri Gunasti, ST.MT. : Dr.Ir. Noor Salim, M. Eng**

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember

Jalan Karimata 49, Jember 68172, Indonesia

[arigajoni61@gmail.com](mailto:arigajoni61@gmail.com)

**RINGKASAN**

Konstruksi jalan mempunyai peranan yang cukup besar dalam tatanan perkembangan pembangunan nasional. Dalam kelompok sektor transportasi, jalan raya berpotensi sebagai penyedia akses transportasi jasa dan barang keseluruh wilayah, yang berdampak sebagai komponen akselerasi pembangunan wilayah maupun regional. Sebagai salah satu moda transportasi darat, jalan raya merupakan komponen pemicu dinamika pembangunan untuk menumbuhkan dan meningkatkan perkembangan pembangunan nasional.

Pada ruas jalan Jenggawah Kabupaten Jember. Jalan ini merupakan salah satu jalan alternatif menuju tempat wisata pantai Papuma dan pantai lainnya, sehingga membuat volume kendaraan di jalan ini bertambah. Drainase di jalan tersebut sering terjadi genangan saat curah hujan tinggi karena fungsi drainase yang tidak bisa menampung derasnya hujan. Pemilihan penelitian tugas akhir ini alasannya karena seringnya terjadi kerusakan pada ruas jalan tersebut. Untuk itu diperlukan evaluasi kembali perhitungan tebal perkerasan lentur dan drainasenya.

**Kata Kunci :** Konstruksi Jalan, Kinerja Jalan, Perkerasan Lentur, Saluran Drainase.

## **PENDAHULUAN**

Konstruksi jalan mempunyai peranan yang cukup besar dalam tatanan perkembangan pembangunan nasional. Dalam kelompok sektor transportasi, jalan raya berpotensi sebagai penyedia akses transportasi jasa dan barang keseluruh wilayah, yang berdampak sebagai komponen akselerasi pembangunan wilayah maupun regional. Sebagai salah satu moda transportasi darat jalan raya merupakan komponen pemicu dinamika pembangunan untuk menumbuhkan dan meningkatkan perkembangan pembangunan nasional.

## **RUMUSAN MASALAH**

Rumusan masalah yang akan di bahas antara lain :

1. Bagaimana kinerja jalan raya Jenggawah Kabupaten Jember saat ini?
2. Bagaimana perencanaan tebal perkerasan lentur dengan metode Bina Marga 2013 untuk umur rencana 20 tahun?
3. Bagaimana perencanaan Drainase Pada jalan raya Jenggawah Kabupaten Jember?

## **TUJUAN PENELITIAN**

Adapun tujuan yang ingin dicapai antara lain :

1. Mengevaluasi kinerja jalan raya jenggawah kabupaten jember pada saat ini
2. Mengevaluasi perencanaan tebal perkerasan lentur menggunakan metode Bina Marga 2013
3. Mengevaluasi dimensi saluran drainase pada jalan raya Jenggawah kabupaten Jember

## **BATASAN MASALAH**

Batasan masalah dalam pembahasan ini ialah :

1. Penelitian tugas akhir ini dilaksanakan di jalan Jenggawah Kabupaten Jember
2. Penelitian tugas akhir ini hanya mengevaluasi kinerja jalan raya Jenggawah Kabupaten Jember
3. Penelitian tugas akhir ini hanya mengevaluasi perencanaan tebal perkerasan lentur menggunakan metode Bina Marga 2013
4. Penelitian tugas akhir ini hanya mengevaluasi desain saluran drainase
5. Untuk tebal perkerasan lentur dianalisa menggunakan metode Bina Marga 2013

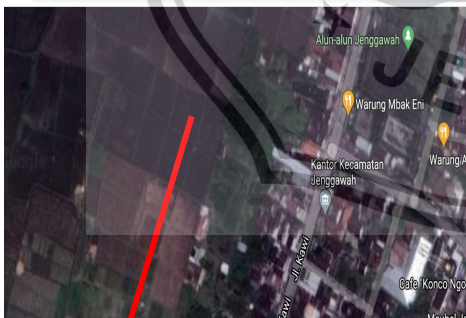
## MANFAAT PENELITIAN

Adapun manfaat dari dari pembahasan ini ialah

1. Secara teoritis, Penelitian dapat diharapkan dapat menambah pengetahuan dan wawasan tentang perkerasan lentur jalan raya menggunakan metode Bina Marga 2013 dan menghitung drainase jalan.
2. Secara Praktis, dari hasil penelitian ini dapat dijadikan bahan informasi bagi pihak yang berkepentingan dan dapat dijadikan referensi.

## LOKASI PENELITIAN

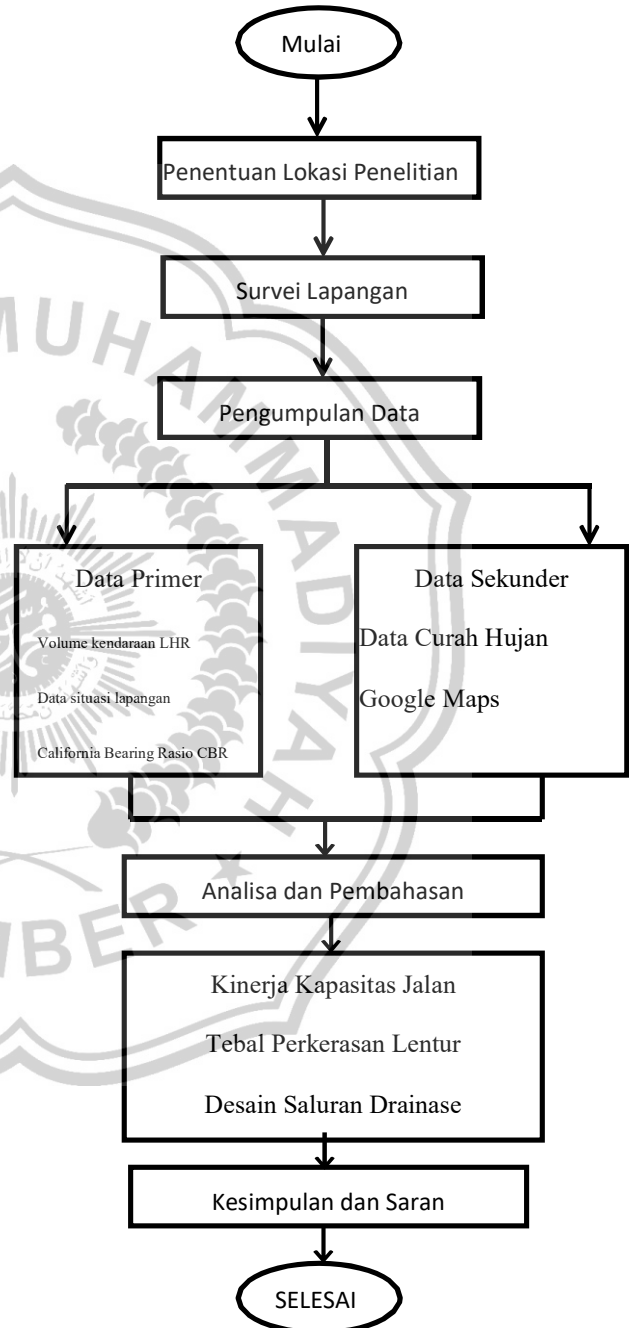
Lokasi penelitian Tugas Akhir ini dilaksanakan diruas jalan Jenggawah Kabupaten Jember.



Lokasi penelitian Tugas Akhir

## METODE PENELITIAN

Berikut badan Air dan Flowchart tahap penelitian



## PEMBAHASAN

### Data Survei Lalu Lintas

#### Volume kendaraan LHR (2021)

#### Jenggawah – Ambulu

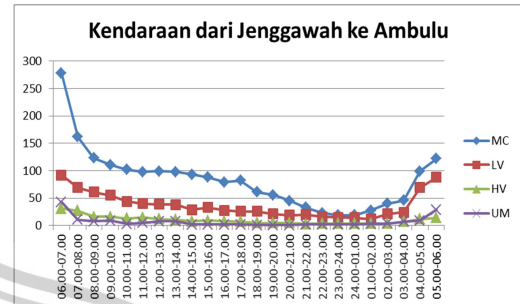
Pukul (WIB)	Sepeda motor, roda 3, Vespa	Mobil pribadi, mobil hantaran, pick up, mobil box	Bus Kecil	Bus Besar	Truk 2 as (gandar)	Truk 3 as (gandar)	Truk Tangki	Kendaraan tak bermotor
	MC	LV	HV					UM
06.00-07.00	278	92	2	0	23	1	0	40
07.00-08.00	162	69	1	1	21	0	0	9
08.00-09.00	123	61	1	1	11	0	1	8
09.00-10.00	111	55	1	0	12	0	0	9
10.00-11.00	102	44	1	0	10	1	0	3
11.00-12.00	98	40	0	1	12	0	1	5
12.00-13.00	99	39	0	0	9	0	0	8
13.00-14.00	98	38	0	0	7	1	0	8
14.00-15.00	93	29	1	0	5	1	0	2
15.00-16.00	88	33	2	1	5	1	0	2
16.00-17.00	79	28	1	0	4	1	1	2
17.00-18.00	82	26	0	0	5	0	0	2
18.00-19.00	61	26	0	0	3	0	0	1
19.00-20.00	56	21	2	0	3	0	0	1
20.00-21.00	45	19	2	0	3	0	0	1
21.00-22.00	33	20	1	0	2	0	0	2
22.00-23.00	23	16	0	0	2	0	1	2
23.00-24.00	19	15	1	0	2	0	0	2
24.00-01.00	19	14	0	0	3	0	0	2
01.00-02.00	28	12	1	0	3	0	0	3
02.00-03.00	40	21	0	0	3	0	0	4
03.00-04.00	46	24	0	0	3	1	0	7
04.00-05.00	99	69	0	0	7	1	0	9
05.00-06.00	122	88	0	1	8	1	0	20
Jumlah Kendaraan	2004	899	17	5	166	9	4	152

#### Volume Kendaraan (LHR)

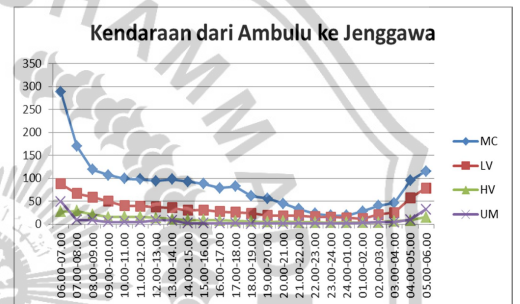
#### Ambulu – Jenggawah

Pukul (WIB)	Sepeda motor, roda 3, Vespa	Mobil pribadi, mobil hantaran, pick up, mobil box	Bus Kecil	Bus Besar	Truk 2 as (gandar)	Truk 3 as (gandar)	Truk Tangki	Kendaraan tak bermotor
	MC	LV	HV					UM
06.00-07.00	285	88	0	0	19	1	1	49
07.00-08.00	170	67	1	1	23	1	0	9
08.00-09.00	119	59	2	1	15	0	1	9
09.00-10.00	107	50	0	0	12	0	0	5
10.00-11.00	99	40	1	0	13	1	0	5
11.00-12.00	98	39	1	0	12	0	1	5
12.00-13.00	94	37	2	0	10	0	0	8
13.00-14.00	98	36	1	0	8	2	0	8
14.00-15.00	93	30	0	0	6	0	0	2
15.00-16.00	88	31	0	0	6	1	0	2
16.00-17.00	79	27	1	1	4	1	1	2
17.00-18.00	82	26	1	0	5	2	0	2
18.00-19.00	61	24	0	0	3	0	0	1
19.00-20.00	56	19	1	2	4	0	0	1
20.00-21.00	45	18	1	0	4	1	0	1
21.00-22.00	33	19	0	0	3	0	1	2
22.00-23.00	23	16	1	0	2	1	0	2
23.00-24.00	19	15	0	0	2	2	0	2
24.00-01.00	19	14	0	0	3	0	0	2
01.00-02.00	28	12	0	0	2	0	0	3
02.00-03.00	40	21	0	0	3	0	0	4
03.00-04.00	46	25	1	0	4	1	0	4
04.00-05.00	95	57	1	0	4	0	0	10
05.00-06.00	115	79	0	0	11	1	0	32
Jumlah Kendaraan	1995	849	15	6	178	15	5	170

#### Grafik Volume kendaraan (LHR) dari Jenggawah ke Ambulu.



#### Grafik Volume kendaraan (LHR) dari Ambulu ke Jenggawah.



#### Perhitungan Hambatan Samping

NO	Tipe Kejadian Hambatan	Hambatan Samping			
		Simbol	Bobot	Kejadian	Jumlah
1	Pejalan kaki	PED	123	0,5	61
2	Parkir, kendaraan berhenti	PSV	134	1	134
3	Kendaraan masuk+keluar	EEV	112	0,7	78,4
4	Kendaraan lambat	SMV	94	0,4	37,6
					311

#### LHR 2021 Kndaraan/jam

No	Jenis Kendaraan	Jember	Ambulu	Jumlah	Jam	Kendaraan/jam
1	Sepeda motor, skuter dan roda 3	2004	1995	3999	24	166,625
2	Kendaraan ringan, Mobil pribadi, pick up, mobil box, mobil hantaran	899	849	1748	24	72,83333333
3	Bus Kecil	17	15	32	24	1,333333333
4	Bus Besar	5	6	11	24	0,458333333
5	Truk (2 sumbu)	166	178	344	24	14,33333333
6	Truk (3 sumbu)	9	15	24	24	1
7	Truk tangki	4	5	9	24	0,375
8	Truk semi trailer, truk trailer	0	0	0	24	0
9	Kendaraan tidak bermotor	152	170	322	24	13,41666667
Jumlah		3256	3233	6489		270,375

### Qsmp LHR 2021

NO	Jenis Kendaraan	LHR	EMP	Qsmp
		2021	MKJI 1997	2021
1	Sepeda motor, skuter dan roda 3	166,62	0,35	58,317
2	Kendaraan ringan, Mobil pribadi, pick up, mobil box, mobil hantaran	72,83	1	72,83
3	Bus Kecil	1,33	1,2	1,596
4	Bus Besar	0,43	1,2	0,516
5	Truk (2 sumbu)	14,33	1,2	17,196
6	Truk (3 sumbu)	1	1,2	1,2
7	Truk tangki	0,37	1,2	0,444
8	Truk semi tráiler, truk tráiler	0	1,2	0
9	Kendaraan tidak bermotor	13,41	0,85	11,3985
Jumlah	Q			163,4975

### Kapasitas dan Derajat Kejenuhan LHR 2021

C	Co x FCw x FCsp x FCsf x FCcs
Co	2900
FCw	0,69
FCsp	1
FCsf	0,98
FCcs	1
C	1.960,98
Q	163,4975
DS =	
Q/C	0,0833754

Untuk C<sub>smp</sub> = 1960,98 per jam dan Q<sub>smp</sub> 2021 = 163,4975 per jam, sehingga didapat DS sebagai berikut :

$$DS = Q / C = 163,4975 / 1960,98 = 0,0833754 \text{ (A)}$$

Dimana hasil DS 0,0833754 kondisi arus bebas dengan kecepatan tinggi dan volume lalu lintas rendah.

### Qsmp LHR 2041

NO	Jenis Kendaraan	LHR	(1+i) <sup>n</sup> *20	LHR	EMP	Qsmp
		2021	i=5%	2041	MKJI 1997	2041
1	Sepeda motor, skuter dan roda 3	166,62	1,989789	331,53864	0,35	116,038525
2	Kendaraan ringan, Mobil pribadi, pick up, mobil box, mobil hantaran	72,83	1,989789	144,91633	1	144,916333
3	Bus Kecil	1,33	1,989789	2,6464194	1,2	3,17570324
4	Bus Besar	0,43	1,989789	0,8556093	1,2	1,02673112
5	Truk (2 sumbu)	14,33	1,989789	28,513676	1,2	34,2164116
6	Truk (3 sumbu)	1	1,989789	1,989789	1,2	2,3877468
7	Truk tangki	0,37	1,989789	0,7362219	1,2	0,88346632
8	Truk semi tráiler, truk tráiler	0	1,989789	0	1,2	0
9	Kendaraan tidak bermotor	13,41	1,989789	26,68307	0,85	22,6806099
Jumlah						325,325527

### Kapasitas dan Derajat Kejenuhan LHR 2041

C	Co x FCw x FCsp x FCsf x
Co	2900
FCw	0,69
FCsp	1
FCsf	0,98
FCcs	1
C	1.960,98
Q	325,325527
DS =	
Q/C	0,165899462

Untuk C<sub>smp</sub> = 1960,98 per jam dan Q<sub>smp</sub> 2041 = 325,325527 per jam, sehingga didapat DS sebagai berikut :

$$DS = Q / C = 325,325527 / 1960,98 = 0,165899462 \text{ (A)}$$

Dimana hasil DS 0,165899462 Kondisi arus bebas dengan kecepatan tinggi dan volume lalu lintas rendah.

**Perhitungan Perkerasan Lentur  
Bina Marga 2013**

Umur Rencana

Lapisan Perkerasan	Elemen Perkerasan	Umur Rencana (Tahun)
Perkerasan Lentur	Lapisan atas dan lapisan berbutir dan CBT	20
	Pondasi jalan	40
Perkerasan Kaku	Semua lapisan jalan untuk area yang tidak diijinkan sering ditinggikan akibat pelapisan ulang, missal : jalan perkotaan, underpass, jembatan, torowongan	
		Cement Treated Based
	Lapis pondasi atas, lapis pondasi bawah, lapis pondasi semen dan pondasi jalan	
Jalan Tanpa Penutup	Semen elemen	Minimum 10

$$R = \frac{1,01 - 1}{0,035}$$

$$R = 19,20$$

Nilai Traffik Multiplier (TM) Sebesar 1,8 – 2,0 dan penentuan nilai TM tersebut diambil dari rata-rata angka tersebut yaitu 1,9.

**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

**Pertumbuhan lalu lintas (i)**

	2011 – 2020	>2021 – 2038
Arteri dan Perkotaan (%)	5	4
Kolektor rurel (%)	3,5	2,5
Jalan Desa (%)	1	1

**Perhitungan CESA 4, CESA5, dan ESA 20 Tahun**

NO	Jumlah Kendaraan	LHR 2021	VDF4	ESA4= VDF4* Jumlah Kendaraan	CESA4= ESA4*R*365* DL	ESA5= CESA4*TM
1	Kendaraan ringan, Mobil pribadi, pick up, mobil box, mobil hantaran	1748	0,3	524,4	2939996,16	5585992,704
2	Bus Kecil	32	0,3	9,6	53821,44	102260,736
3	Bus Besar	11	1	11	61670,4	117173,76
4	Truk (2 sumbu)	344	0,8	275,2	1542881,28	2931474,432
5	Truk (3 sumbu)	24	7,6	182,4	1022607,36	1942953,984
6	Truk trailer, semi trailer	0	36,9	0	0	0
	Jumlah			Nilai ESA 20 Tahun		10679855,62

**Perhitungan R**

$$I = 3,5\%$$

$$UR = 20 \text{ Tahun}$$

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

$$R = \frac{(1 + 0,01 \times 0,035)^{20} - 1}{(0,01 \times 0,035)}$$

$$R = \frac{(1,035)^{10} - 1}{0,035}$$

## Pemilihan jenis perkerasan pada ESA 20 tahun = 10679855,62

Struktur Perkerasan	Desain	ESA 20 Tahun (Juta)				
		(Pangkat 4 kecuali disebutkan lain)				
		0 -0,5	1,0 - 4,0	4,0 - 10	10,0 -30	> 30
Perkerasan kaku dengan Lulu lintas padat	4					
Perkerasan kaku dengan Lulu lintas rendah desa dan perkotaan	4A					
AC WC modifikasi atau SMA modifikasi CBT (pangkat)	1				1.2	
AC dengan CBT (pangkat 5)	1				2	
AC tebal >100 dengan lapis pondasi berbutir (pangkat 5)	3A					
AC dan HRS tipis diatas lapis pondasi berbutir	3					
Burda atau Burtu dengan LPA kelas A atau batuan asli	Gambar				1.2	
Lapis pondasi soil cement	6					
Perkerasan tanpa penutup	6					

Sumber: Bina Marga 2013

## Desain Pondasi Lentur opsi biaya minimum

**Bagian Desain 3. Desain Perkerasan Lentur opsi biaya minimum termasuk CTB<sup>1)</sup>**

Pangkat	KETERANGAN PERKERASAN	
	F1	F2
1	0,5 - 2,0	2,0 - 4,0
2	4,0 - 10	10 - 20
3	20 - 50	50 - 100
4	100 - 200	200 - 500

KETERANGAN PERKERASAN	KETERANGAN PERKERASAN (mm)	
	AC <sub>1</sub>	AC <sub>2</sub>
HRS WC	30	30
HRS Base	35	35
AC BC	40	40
CTB	45	45
Lapisan beragregat	150	150
LPA kelas A	150	150
LPA kelas B	150	150
LPA kelas C	150	150
LPA kelas D	150	150

**CONTOH 3:**

- Kontribusi maksimum per meter Perkerasan (Perkerasan) 200 mm
- Ukuran Desain LPA minimum maksimum 200 mm untuk tebal lapisan 100 - 150 mm atau 25 mm untuk tebal lapisan 125 - 150 mm
- Pilih Desain 4 untuk nilai perkerasan yang lebih rendah dari yang tersedia
- Perkerasan lentur yang dapat berproduksi dari material lokal tersedia perkerasan yang sesuai dan kualitas yang dipaparkan melaksanakan perkerasan CTE, LAC, dapat digunakan sebagai pengganti CBT untuk perkerasan di area sempit atau jika dibutuhkan dan ketersediaan alat
- AC BC, bisa digunakan dengan tebal pada perkerasan 25 mm dan maksimum 50 mm
- HRS is not suitable for steep gradients or urban areas with traffic according to Indian ES-4, see Bagian Desain 3A for alternatives

Untuk menentukan nilai desain perkerasan lentur 2013 di ambil dari jumlah ESA 5 = 10679855,62

dikarenakan nilai berada di antara 4,0 - 30 juta maka tabel setiap lapisan di dapat seperti tabel di atas.

Tebal lapisan perkerasan Dari hasil perhitungan menggunakan metode Bina Marga 2013 didapatkan hasil sebagai berikut : AC WC = 4 cm, AC BC = 13,5 cm, CTB = 15 cm, dan LPA kelas A = 15 cm.

## Solusi Desain Jalan Minimum

CBR Tanah Dasar	Kelas Kekuatan Tanah Dasar	Prosedur desain pondasi	Deskripsi struktur pondasi	lalu lintas lajur desain umur rencana 40 tahun (juta GESN)
≥ 6	SG6	A	Perbaikan tanah dasar meliputi bahan stabilisasi kapur atau timbunan pilihan (pemadatan berlapis ≤200 mm tebal lapis)	100
5	SG5			150
4	SG4			200
3	SG3			250
2,5	SG2,5			300
Tanah ekspansif (potential swell-Sk)		AE		400 500 600
Perkerasan lentur diatas tanah lunak <sup>(1)</sup>	SG1 atau <sup>(2)</sup>	B	Lapis penampang (capping layer) <sup>(3)</sup>	1000 1150 1200
Tanah gambut dengan HRS atau perkerasan Burda untuk jalan kecil (nilai minimum - peraturan lain digunakan)		D	Atau lapis penampang dan geogrid <sup>(4)</sup>	650 750 850
			Lapis penampang berbutir <sup>(5)</sup>	1000 1250 1500

- Nilai CBR aspon CBR minimum tidak lebih
- Dalam lapis penampang harus disediakan minimal nilai CBR sebesar 2%
- Kekuatan tanah yang lebih rendah, desain basis menggunakan material lebih
- Tebal lapis penampang tidak kurang dari 300 mm jika tanah asli dipadatkan dalam bentuk yang padat saat konstruksi
- Ditanda oleh kepadatan yang rendah dan CBR aspon yang rendah di bawah desain yang dibutuhkan

Dikarenakan nilai CBR = 65% maka nilai yang diambil lebih dari 6 tidak perlu peningkatan.

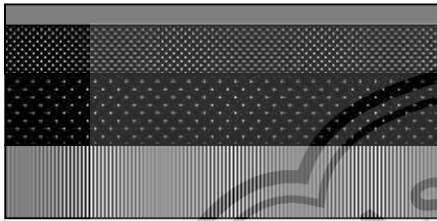
Pada perhitungan tebal perkerasan dengan metode Bina Marga 2013 didapat tebal perkerasan = 47, 50 cm, Untuk eksisting dilspangan terdapat tebal = 40 - 42 cm.

AC WC = 40 mm = 4 cm

AC BC = 135 mm = 13,5 cm

CTB = 150 mm = 15 cm

LPA Kelas A = 150 mm = 15 cm



Gambar susunan lapisan perkerasan

### Perhitungan Dimensi Saluran Drainase Jalan

Data hujan bulanan stasiun jenggawah

Data Hujan Bulanan Stasiun Hujan Jenggawah														
No.	Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des	Total (mm)
1	2009	245	247	249	220	323	122	26	0	29	116	220	130	1.927
2	2010	435	266	390	398	271	116	207	149	445	272	349	260	3.558
3	2011	361	430	232	582	188	0	0	0	0	210	463	480	2.946
4	2012	477	354	297	244	172	16	30	0	0	156	305	585	2.636
5	2013	517	363	214	325	134	207	73	0	0	26	484	616	2.959
6	2014	434	254	195	232	35	30	11	0	0	0	311	771	2.273
7	2015	305	317	486	285	143	30	0	0	0	0	98	286	1.950
8	2016	272	595	180	281	220	279	169	84	213	342	609	488	3.732
9	2017	471	114	469	527	183	143	67	13	49	335	548	499	3.418
10	2018	710	527	293	374	172	67	6	19	0	0	468	2.636	
Rata-rata		422,7	346,7	300,5	346,8	184,1	101	58,9	26,5	73,6	145,7	338,7	458,3	2.804
Maksimum		710	595	486	582	323	279	207	149	445	342	609	771	3.732
Minimum		245	114	180	220	35	-	-	-	-	-	-	130	1.927

Data hujan bulanan stasiun renes

Data Hujan Bulanan Stasiun Hujan Renes														
No.	Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des	Total (mm)
1	2009	182,0	256,0	183,0	213,0	160,0	36,0	33,0	-	23,0	98,0	191,0	127,0	1.502,0
2	2010	490,0	324,0	307,0	355,0	296,0	130,0	167,0	105,0	278,0	264,0	296,0	221,0	3.291,0
3	2011	313,0	275,0	174,0	400,0	239,0	4,0	-	-	-	99,0	446,0	485,0	2.435,0
4	2012	356,0	469,0	406,0	205,0	152,0	31,0	50,0	-	-	85,0	68,0	383,0	2.204,0
5	2013	745,0	158,0	191,0	187,0	137,0	228,0	103,0	5,0	-	100,0	183,0	447,0	2.484,0
6	2014	351,0	141,0	202,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	694,0
7	2015	359,0	251,0	162,0	288,0	8,0	36,0	-	-	-	-	127,0	210,0	1.441,0
8	2016	250,0	442,0	161,0	133,0	276,0	302,0	60,0	82,0	117,0	190,0	186,0	384,0	2.586,0
9	2017	186,0	173,0	143,0	152,0	139,0	35,0	3,0	-	34,0	99,0	374,0	311,0	1.649,0
10	2018	470,0	165,0	168,0	93,0	98,0	22,0	-	-	8,0	-	-	176,0	1.200,0
Rata-rata		370,1	255,4	209,7	202,6	150,5	82,4	41,6	19,2	45,8	93,5	187,4	274,4	1.942,6
Maksimum		745,0	469,0	406,0	400,0	296,0	302,0	167,0	105,0	278,0	264,0	446,0	485,0	3.291,0
Minimum		182,0	141,0	143,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	694,0

Sumber : Hasil Perhitungan,2021

Data hujan bulanan stasiun wirolegi

Data Hujan Bulanan Stasiun Hujan Wirolegi														
No.	Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des	Total (mm)
1	2009	254,0	280,0	64,0	90,0	55,0	-	7,0	6,0	-	9,0	106,0	57,0	928,0
2	2010	232,0	266,0	74,0	257,0	191,0	31,0	116,0	2,0	81,0	126,0	86,0	158,0	1.620,0
3	2011	178,0	150,0	255,0	148,0	116,0	-	40,0	-	2,0	36,0	129,0	307,0	1.361,0
4	2012	224,0	160,0	241,0	46,0	48,0	18,0	37,0	-	-	9,0	19,0	54,0	856,0
5	2013	186,0	28,0	115,0	128,0	100,0	111,0	47,0	-	-	37,0	83,0	194,0	1.027,0
6	2014	338,0	137,0	129,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	604,0
7	2015	98,0	128,0	215,0	89,0	31,0	2,0	-	-	-	-	100,0	178,0	841,0
8	2016	151,0	424,0	169,0	79,0	38,0	62,0	51,0	84,0	31,0	206,0	217,0	326,0	1.838,0
9	2017	211,0	165,0	264,0	161,0	126,0	160,0	8,0	-	53,0	217,0	429,0	399,0	2.191,0
10	2018	589,0	333,0	88,0	227,0	4,0	-	-	-	75,0	-	-	170,0	1.486,0
Rata-rata		246,1	206,9	161,2	122,5	70,9	38,4	30,6	9,2	24,2	64,0	116,9	184,3	1.275,2
Maksimum		589,0	424,0	264,0	257,0	191,0	160,0	116,0	84,0	81,0	217,0	429,0	399,0	2.191,0
Minimum		98,0	28,0	64,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	604,0

Sumber : Hasil Perhitungan,2021

Dari table diatas dapat disimpulkan sebagai berikut :

Stasiun hujan jenggawah rata-rata total = 2804 mm, rata-rata maksimum = 3732 dan rata rata minimum = 1927

Stasiun hujan renes rata-rata total = 1942,6 mm, rata-rata maksimum = 3231 dan rata-rata minimum = 649

Stasiun hujan wirolegi rata-rata total = 1272,5 mm, rata-rata maksimum = 2191 dan rata-rata minimum = 60

### Perhitungan Curah Hujan Tahunan Daerah Sungai (DAS)

No	Tahun	STASIUN CURAH HUJAN ( mm )		
		Jenggawah R1	Renes R2	Wirolegi R3
1	2009	1.927,00	1.502,00	928
2	2010	3.558,00	3.231,00	1.620,00
3	2011	2.946,00	2.435,00	1.361,00
4	2012	2.636,00	2.204,00	856
5	2013	2.959,00	2.484,00	1.027,00
6	2014	2.273,00	694	604
7	2015	1.950,00	1.441,00	841
8	2016	3.732,00	2.586,00	1.838,00
9	2017	3.418,00	1.649,00	2.191,00
10	2018	2.636,00	1.200,00	1.486,00
Rerata		2.803,50	1.942,60	1.275,20



## Perhitungan Curah Hujan Maksimum Masing – Masing Stasiun

Curah hujan harian maksimum stasiun curah hujan jenggawah

No	Tahun	Curah Hujan Harian Maksimum (mm)												R1 <sub>max</sub> (mm)
		Jan	Peb	Mar	April	Mei	Jun	Jul	Agust	Sept	Okt	Nop	Des	
1	2009	60	63	49	65	75	63	14	-	29	56	60	35	75
2	2010	65	69	95	60	40	30	81	43	90	60	74	48	95
3	2011	80	95	37	99	75	-	-	-	-	30	50	125	125
4	2012	51	45	105	40	70	7	30	-	-	36	84	116	116
5	2013	135	55	40	65	50	75	16	-	-	12	86	75	135
6	2014	87	62	92	42	14	21	10	-	-	-	41	96	96
7	2015	50	75	62	41	53	21	-	-	-	-	17	43	75
8	2016	36	91	31	33	30	51	33	33	51	55	80	60	91
9	2017	57	19	95	82	55	32	15	7	22	74	52	78	95
10	2018	89	93	83	58	62	27	4	13	-	-	-	122	122

Curah hujan harian maksimum stasiun curah hujan renes

No	Tahun	Curah Hujan Harian Maksimum (mm)												R2 <sub>max</sub> (mm)
		Jan	Peb	Mar	April	Mei	Jun	Jul	Agust	Sept	Okt	Nop	Des	
1	2009	35	70	43	62	47	18	25	-	23	50	42	33	70
2	2010	55	85	62	50	58	31	47	21	65	49	67	49	85
3	2011	75	50	50	98	61	3	-	-	-	22	89	125	125
4	2012	51	45	105	40	70	7	30	-	-	36	84	116	116
5	2013	135	55	40	65	50	75	16	-	-	12	86	75	135
6	2014	92	35	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	92
7	2015	50	60	45	72	5	12	-	-	-	-	27	33	72
8	2016	40	68	23	30	45	28	17	45	44	29	24	58	68
9	2017	23	18	29	32	32	8	3	-	17	28	37	36	37
10	2018	39	68	47	17	23	17	-	-	5	-	-	91	91

Curah hujan harian maksimum stasiun curah hujan wirolengi

No	Tahun	Curah Hujan Harian Maksimum (mm)												R3 <sub>max</sub> (mm)
		Jan	Peb	Mar	April	Mei	Jun	Jul	Agust	Sept	Okt	Nop	Des	
1	2009	55	89	15	26	10	-	5	6	-	3	22	14	89
2	2010	46	58	32	52	43	12	35	2	29	38	34	47	58
3	2011	56	56	72	50	25	-	40	-	2	9	35	62	72
4	2012	66	35	117	28	21	9	32	-	-	3	14	28	117
5	2013	25	7	34	37	32	22	11	-	-	15	13	80	80
6	2014	120	37	36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	120
7	2015	17	57	67	15	16	2	-	-	-	-	24	35	67
8	2016	32	67	48	17	16	15	14	46	10	51	41	76	76
9	2017	60	50	84	15	22	44	4	-	4	9	17	19	84
10	2018	72	67	49	83	4	-	-	-	36	-	-	70	83

## Analisa Curah Hujan Rencana

Inisial	Stasiun CH	Luas (Ha)	Koef.
A.	Jenggawah	0,94	0,41
B.	Renes	0,73	0,32
C.	Wirolegi	0,62	0,27
Jumlah		2,29	1

Perhitungan Curah Hujan Harian Maksimum

No	Tahun	STASIUN CURAH HUJAN ( mm )			Curah Hujan Rata rata Daerah (mm)
		Jenggawah	Renes	Wirolegi	
		<b>0,41</b>	<b>0,32</b>	<b>0,27</b>	
1	2009	75	70	89	77,2
2	2010	95	85	58	81,8
3	2011	125	125	72	110,7
4	2012	116	116	117	116,3
5	2013	135	135	80	120,2
6	2014	96	92	120	101,2
7	2015	75	72	67	71,9
8	2016	91	68	76	79,6
9	2017	95	37	84	73,5
10	2018	122	91	83	101,6
Rata- Rata					93,4

## Perkiraan Debit Banjir Rencana

Perhitungan debit banjir rencana untuk kala ulang 2 tahun

$$Q = 0,2778 \times C \times I \times A$$

$$Q = 0,2778 \times 0,7 \times 204,762 \times 0,001$$

$$Q = 0,039 \text{ m}^3/\text{d}$$

Perhitungan debit banjir rencana untuk kala ulang 5 tahun

$$Q = 0,2778 \times C \times I \times A$$

$$Q = 0,2778 \times 0,7 \times 242,630 \times 0,001$$

$$Q = 0,047 \text{ m}^3/\text{d}$$

Perhitungan debit banjir rencana untuk kala ulang 10 tahun

$$Q = 0,2778 \times C \times I \times A$$

$$Q = 0,2778 \times 0,7 \times 265,668 \times 0,001$$

$$Q = 0,051 \text{ m}^3/\text{d}$$

Perhitungan debit banjir rencana untuk kala ulang 25 tahun

$$Q = 0,2778 \times C \times I \times A$$

$$Q = 0,2778 \times 0,7 \times 293,043 \times 0,001$$

$$Q = 0,056 \text{ m}^3/\text{d}$$

Perhitungan debit banjir rencana untuk kala ulang 50 tahun

$$Q = 0,2778 \times C \times I \times A$$

$$Q = 0,2778 \times 0,7 \times 312,428 \times 0,001$$

$$Q = 0,060 \text{ m}^3/\text{d}$$

Jadi dari rumus  $Q = 0,2778 \times C \times I \times A$  dapat disimpulkan sebagai berikut: 0,2778 sudah ketentuan rumus, C adalah koefisien untuk jalan ada di lampiran, I didapatkan dari hasil perhitungan intensitas hujan rata-rata, dan A dari hasil panjang saluran yang diteliti dikalikan lebar jalan yaitu  $200 \times 5 = 1000 \text{ m}^2 = 0,001 \text{ km}^2$

### Analisa Dimensi Saluran

Dalam perencanaan jaringan dan saluran drainase, terlebih dahulu harus mengetahui debit maksimum rancangan dengan kala ulang tahun tertentu dan peneliti disini merencanakan debit maksimum selama 50 tahun dan diambil contoh untuk perhitungan yang 10 tahun, dari debit tersebut maka dapat direncanakan dimensi saluran. Untuk dimensi saluran

menggunakan saluran berbentuk persegi.

Berikut hitungannya :

Dalam penelitian ini kecepatan aliran menggunakan metode pelampung dengan perhitungan Q1 sebagai berikut :

$$Q1 = A \times V$$

$$A = B \times H \times V = 90 \times 90 \times 0,25$$

$$Q1 = 0,20 \text{ m}^3/\text{dtk}$$

Perhitungan Q2 dan Q3

No	C	I	A	Q2
		m/dtk	m2	m3/dtk
1.	0.7	7,38E+00	27,537	0.3952
2.	0.7	7,38E+00	86,003	12.342

Dimana Q = Debit banjir maksimum

( $\text{m}^3/\text{dtk}$ ) C = Koefisien limpasan

I = Intensitas hujan selama waktu konsentrasi

( $\text{mm}/\text{jam}$ ) A = luas daerah

$$Q2 = 0,2778 \times C \times I \times A$$

$$= 0,2778 \times 0,7 \times 7.37967\text{E}-05 \times 86,003$$

$$= 1,23 \text{ m}^3/\text{dtk}$$

$$Q3 = 0,2778 \times C \times I \times A$$

$$= 0,2778 \times 0,7 \times 7.37967\text{E}-05 \times 27,537$$

$$= 0,39 \text{ m}^3/\text{dtk}$$

Perhitungan Q1+Q2 dan Q1+Q3

Saluran timur/kiri = Q1 + Q2

$$= 0,20 + 0,39$$

$$= 0,59 \text{ m}^3/\text{dtk}$$

$$\text{Saluran barat/kanan} = Q1 + Q3$$

$$= 0,20 + 1,23$$

$$= 1,43 \text{ m}^3/\text{dtk}$$

### Perencanaan Saluran Drainase

No.	Saluran	B	H	A	P	R	S	V	Q Kap penampang	Q yang dibuang	Keterangan
		M	m	m <sup>2</sup>	M	M		(m/det)	(m <sup>3</sup> /det)	(m <sup>3</sup> /det)	
1	Timur/Kiri	1	1	3,00	0,3	0,005	1,70	1,70	0,59	Aman	
2	Barat/Kanan	1	1	3,00	0,3	0,005	1,70	1,70	1,43	Aman	

$$\text{Direncanakan : B} = 1 \text{ m}$$

$$\text{: H} = 1 \text{ m}$$

$$\text{: A} = B \times H = 1 \times 1 = 1 \text{ m}^2$$

$$\text{: P} = 2 H + B = 2 \cdot 1 + 1 = 3 \text{ m}$$

$$\text{: R} = A / P = 1/3 = 0,33 \text{ m/dtk}$$

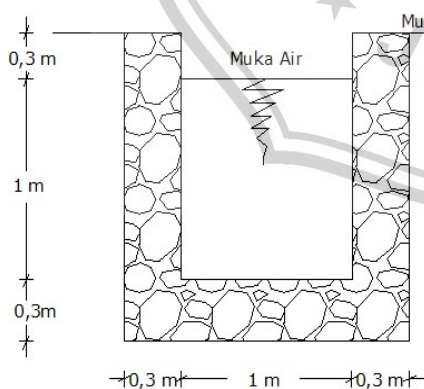
$$\text{: V} = 1/n \times R^{2/3} \times S^{1/2}$$

$$= 1/0,02 \times 0,33^{2/3} \times 0,005^{1/2}$$

$$= 1,70 \text{ m/dtk}$$

$$\text{: Q saluran} = A \times V$$

$$= 1 \times 1,70 = 1,70 \text{ m}^3/\text{dtk}$$



Gambar : Saluran Drainase

Jadi untuk Perencanaan dimensi saluran drainase jalan didapatkan tinggi dan lebar adalah 1 meter, tinggi jagaan 0,3 m, dan ketebalan untuk pasangan batu kali 0,3 m.

### KESIMPULAN

Dari hasil penelitian tugas akhir yang dilakukan di jalan Jenggawah Kabupaten Jember. Hasil pengamatan dan perhitungan terhadap kinerja jalan, perkerasan Bina Marga 2013, serta sistem drainase jalan dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Kondisi kinerja pada ruas jalan Jenggawah-Ambulu Kabupaten Jember berdasarkan survey pada hari Senin - Selasa tanggal 1 - 2 Februari 2021 pada pukul 06.00 s/d 06.00 WIB (24 jam) didapat DS = 0,0833754 smp/kendaraan/jam dengan tingkat pelayanan (A) Kondisi arus bebas dengan kecepatan tinggi dan volume lalu lintas rendah. Pengemudi dapat memilih kecepatannya yang diinginkan tanpa hambatan.

- Untuk perhitungan tebal perkerasan lentur metode Bina Marga Tahun 2013 dengan CBR 20,7 :
    - AC WC = 40 mm = 4 cm
    - AC BC = 135 mm = 13,5 cm
    - CTB = 150 mm = 15 cm
    - LPA A/B = 150 mm = 15 cm.
  - Hasil perhitungan tebal perkerasan lentur dengan metode Bina Marga 2013 = 47,50cm. Sedangkan dilapangan (eksesting) = 40 – 42 cm, ada selisih tebal perkerasan = 5,50 – 7,50 cm. Untuk hasil perhitungan perencanaan ulang dimensi saluran drainase hasilnya sebagai berikut :
    - H = 100 cm, tinggi jagaan 30cm, dan tebal pondasi 30 cm.
- jalan pada ruas jalan Jenggawah - Ambulu Kabupaten Jember, sebagai berikut :
- Perlu adanya pengawasan kendaraan yang lewat (kelebihan muatan/beban) dari pihak terkait.
  - Perlunya evaluasi ulang dalam perhitungan tebal perkerasan dengan metode Bina Marga tahun 2013. Hal ini dikarenakan jalan tersebut akses jalan antar kecamatan wilayah selatan Kabupaten Jember.
  - Drainase jalan juga membutuhkan perawatan agar drainase tersebut berfungsi dengan baik dan menimalisir volume debit air yang masuk ke jalan raya.

## SARAN

Adapun berdasarkan kesimpulan diatas maka penyusun akan menyampaikan beberapa saran dan harapan agar dapat digunakan sebagai bahan masukan secara teknis dalam rangka mengupayakan peningkatan kinerja

## DAFTAR PUSTAKA

Belgis Diva Purbarani Trisdayana, 2019, *Evaluasi Tebal Perkerasan Lentur Menggunakan Metode Bina Marga 2013 dan Drainase. Pada Ruas Jalan Srono Kabupaten Banyuwangi*. Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember.

- Akhmad Widya Priawitama, 2019, *Evaluasi Kinerja Dan Tebal Lapis Perkerasan Lentur Menggunakan Metode Bina Marga 2013 Dan Drainase Jalan. (Studi Kasus : Jalan Raya Benculuk Kec. Cluring Kab. Banyuwangi)*, Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember.
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga 1997, *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997)*
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga 2013, *Manual Desain Perkerasan Jalan No.02/M/BM/2013*
- Bakti, A.W. 2005. *Analisa Perencanaan Tebal Ekonomis Perkerasan Lentur Berdasarkan SNI 1732-1989 F. Jakarta. Universitas BINUS*
- Suripin. 2004, *Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan, Andi. Yogyakarta.*
- Ir. Hamirman Saodang MSCE, 2004 *Perencanaan Perkerasan Jalan Raya Buku 2, Nova, Bandung, Indonesia.*
- Kementrian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pusdiklat Jalan, Perumahan, Pemukiman, Dan Pengembangan Infrastruktur Wilayah, Bandung 2016, *Analisa lalu lintas Jalan.*
- Tedi Septo, ST, & Ir. Nyoman Suaryana, M. Sc, 2011, *Kajian Pengaruh Drainase Dan Muka Air Tanah Terhadap Perkerasan Jalan Lentur.*
- Effendy, A., & Ridha, M. (2018). Perhitungan Saluran Drainase Kopelma Darussalam Kecamatan Syah Kuala Kota Banda Aceh. *Jurnal Teknik Sipil Unaya,*