

JURNAL KONSTRUKSI

ANALISIS PENINGKATAN PADA RUAS JALAN KERSANA – BANJARHARJO KABUPATEN BREBES

Salman Alparis*, Saihul Anwar**, Niko Rozy **

*) Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Swadaya Gunung Jati Cirebon

***) Staf Pengajar pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Swadaya Gunung Jati Cirebon

ABSTRAK

Ruas jalan Kersana – Banjarharjo yang menghubungkan Kec. Kersana dan Kec. Banjarharjo Kab. Brebes Jawa Tengah ini memiliki kondisi jalan yang kecil dan pada kondisi existing ruas jalan ini mengalami kerusakan yang cukup parah. Panjang ruas jalan yang akan dilakukan analisis 6.3 KM dilihat dari kondisi fisiknya jalan ini tidak mencerminkan statusnya yang merupakan jalan provinsi.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan gambar peningkatan yang terjadi, untuk meningkatkan volume lalu lintas pada ruas jalan tersebut dan besarnya presentase kendaraan yang melintasi ruas jalan Kersana - Banjarharjo.

Daerah ruas Kersana – Banjarharjo ini memiliki kapasitas jalan sebesar 1884 smp/jam dengan derajat kejenuhan 0,32 yang termasuk pada tingkat pelayanan B. Daerah ruas jalan Kersana – Banjarharjo ini memiliki volume kapasitas jalan pada tahun 2026 memiliki volume lalu lintas sebesar 2940 dan derajat kejenuhan 0,64 dan pelebaran jalan menjadi 7 m.

Setelah melakukan analisis dan perhitungan diketahui tebal lapisan tambahan pada ruas jalan Kersana – Banjarharjo adalah 13 cm dengan jenis aspal Laston 590.

Kata Kunci : Transportasi, Komponen Kendaraan, dan Geometrik jalan.

ABSTRACT

Kersana–Banjarharjo road which connects the Kec. Kersana and Kec. Banjarharjo Kab. Brebes, Central Java has a small road conditions and on the conditions of existing roads suffered substantial damage. The length of roads is going to do an analysis of 6.3 KM views of his physical condition this way does not reflect its status which is a provincial road.

The purpose of this research is to get a picture of the increase that occurred, to increase the volume of traffic on the roads and the magnitude of the percentage of vehicles that cross roads Kersana-Banjarharjo.

Kersana segment – Banjarharjo area has a capacity of 1884 road junior high school with a degree of saturation 0.32 which included on the level of service b. Kersana roads Area – Banjarharjo has a volume capacity of the road in the year 2026 has a traffic volume of 2940 and the degree of saturation 0.64 and road widening to 7 m.

After doing the analysis and calculation of the additional layer thickness on unknown roads Kersana – Banjarharjo is 13 cm long with a type of asphalt Laston 590.

Keywords: Transport, Vehicle Components, and Geometric Way.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jalan merupakan prasarana infrastruktur dasar yang dibutuhkan manusia untuk melakukan pergerakan dari suatu lokasi ke lokasi lainnya dalam rangka pemenuhan kebutuhan. Ketersediaan jalan menjadi hal yang dianggap mendesak manakala kegiatan ekonomi masyarakat mengalami pertumbuhan yang cukup signifikan. Banyaknya kendaraan ini membuat jalan menjadi semakin padat dari hari kehari.

Kerusakan ini seperti berupa retak – retak (*cracking*), berupa gelombang (*corrugation*), juga kerusakan berupa alur/cekungan arah memanjang jalan sekitar jejak roda kendaraan (*rutting*), ada juga berupa genangan aspal dipermukaan jalan (*bleeding*), dan ada juga berupa lubang – lubang (*pothole*). Kerusakan seperti ini biasanya disebabkan oleh berbagai faktor misalnya, akibat beban roda kendaraan berat yang lalulalang, kondisi muka air tanah yang tinggi, akibat dari kesalahan pada waktu pelaksanaan, dan juga akibat kesalahan perencanaan.

Ruas jalan Kersana– Banjarharjo yang menghubungkan Kec. Kersana dan Ke. Banjarharjo, Brebes Provinsi Jawa Tengah ini memiliki kondisi jalan yang kecil dan pada kondisi existing ruas jalan ini mengalami kerusakan yang cukup parah. Panjang ruas jalan yang akan di lakukan analisis 6.3 KM Dilihat dari kondisi fisiknya, jalan ini tidak mencerminkan statusnya yang merupakan Jalan Provinsi. Ruas jalan ini merupakan jalur alternatif dari arah Brebes Jawa Tengah menuju Kab. Cilacap Jawa Tengah di Jalur Selatan maupun sebaliknya.

1.2 Fokus Masalah

- Ruas jalan yang dikaji hanya pada ruas jalan Kersana – Banjarharjo
- Menganalisis kapasitas jalan dan derajat kejenuhan pada ruas Kersana – Banjarharjo
- Menganalisis perkembangan lalu lintas pada ruas jalan Kersana – Banjarharjo.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari fokus masalah diatas, maka permasalahan dapat dirumuskan sebagai berikut :

- Bagaimana kondisi lalu lintas di ruas jalan Kersana – Banjarharjo setelah sepuluh tahun ?
- Apakah ruas jalan Kersana – Banjarharjo dengan kondisi existing masih mampu

menampung pertumbuhan volume lalu lintas dalam sepuluh tahun mendatang ?

- Apabila kondisi existing tidak dapat menampung pertumbuhan volume lalu lintas, maka berapakah kebutuhan pelebaran pada ruas jalan Kersana – Banjarharjo?

1.4 Tujuan Penelitian

- Menganalisis kondisi Existing pada Jalan Kersana – Banjarharjo agar bisa merencanakan perkerasan dan desain gambar perbaikan.
- Menganalisis ukuran lebar pada ruas jalan Kersana – Banjarharjo untuk memenuhi aktivitas masyarakat setempat dan untuk memenuhi kebutuhan muat bongkar barang hasil panen disekitar jalan.
- Untuk memprediksi pertumbuhan volume lalu lintas dan derajat kejenuhan pada ruas jalan Kersana – Banjarharjo dalam angka pertumbuhan volume lalu lintas sepuluh tahun yang akan datang

2. LANDASAN TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Jalan

Jalan merupakan prasarana perhubungan darat dalam bentuk apapun yang meliputi semua bagian jalan, termasuk bagian pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas.

Menurut Undang-undang Jalan Raya No. 13 Tahun 1980 menjelaskan bahwa “Jalan adalah suatu prasarana hubungan darat dalam bentuk apapun, tidak terbatas pada bentuk jalan yang konvensional yaitu jalan pada permukaan tanah, akan tetapi juga jalan yang melintas sungai besar/laut, dibawah permukaan tanah dan air (terowongan) dan diatas permukaan tanah (jalan layang), meliputi segala bagian jalan termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas (kendaraan, orang atau hewan)”.

Bangunan pelengkap jalan adalah bangunan yang tidak dapat dipisahkan dari jalan, antara lain : jembatan, *overpass* (lintas atas), *Underpass* (lintas bawah), tempat parkir, gorong-gorong, tembok penahan dan saluran air jalan. Yang termasuk perlengkapan jalan antara lain : rambu-rambu jalan, rambu-rambu lalu-lintas, tanda-tanda jalan, pagar pengaman lalu-lintas, pagar dan patok daerah milik jalan.

2.2 Klasifikasi Jalan

Berdasarkan UU No. 34 tahun 2006 tentang jalan, dalam rangka pengaturan penggunaan dan pemenuhan kebutuhan angkutan, maka jalan dikelompokkan kedalam beberapa kelas, yang didasarkan pada fungsi jalan dan kemampuan menerima muatan rencana sumbu terberat, baik konfigurasi rencana sumbu kendaraan maupun kesesuaiannya dengan ketentuan teknologi alat transportasi.

Jalan dibagi menjadi beberapa jenis:

- Berdasarkan Status
- Berdasarkan Peranannya
- Berdasarkan Kapasitas, Fungsi dan Pengelolaannya
- Berdasarkan Pembinaannya

2.3 Karakteristik Lalu Lintas

Arus lalu lintas merupakan interaksi yang unik antara pengemudi, kendaraan, dan jalan. Tidak ada arus lalu lintas yang sama bahkan pada kendaraan yang serupa, sehingga arus pada suatu ruas jalan tertentu selalu bervariasi. Walaupun demikian diperlukan parameter yang dapat menunjukkan kondisi ruas jalan atau yang akan dipakai untuk desain.

Parameter tersebut adalah volume, kecepatan, kepadatan, tingkat pelayanan dan derajat kejenuhan. Hal yang sangat penting untuk dapat merancang dan mengoperasikan system transportasi dengan tingkat efisiensi dan keselamatan yang paling baik.

a. Traffic Counting

Traffic counting adalah perhitungan volume lalu lintas pada ruas jalan yang dikelompokkan dalam jenis kendaraan dan periode waktunya. Jenis kendaraan dibagi dalam 4 kelompok kendaraan yaitu:

- Mobil penumpang atau kendaraan ringan (LV)
- Kendaraan berat (HV)
- Sepeda motor (MC)
- Kendaraan tak bermotor (UM)

b. Volume Lalu Lintas

Volume lalu-lintas adalah jumlah kendaraan yang melewati suatu titik persatuan waktu pada lokasi tertentu. Untuk mengukur jumlah arus lalu-lintas, biasanya dinyatakan dalam kendaraan per hari, smp per jam, dan kendaraan permenit. (MKJI 1997)

Data volume dapat berupa :

- Volume berdasarkan arah arus :
 - Dua arah
 - Satu arah
 - Arus lurus
 - Arus belok, baik belok kiri, maupun belok kanan

2.4 Analisa Kebutuhan Pelebaran

a. Kapasitas Dasar

Dalam MKJI, kapasitas ruas jalan dibedakan untuk: jalan perkotaan (*urban road*), jalan luar kota (*inter-urban road*), dan jalan bebas hambatan (*motorway*).

Persamaan dasar untuk menghitung kapasitas ruas jalan dalam MKJI (1997) adalah sebagai berikut:

1. Jalan Perkotaan:

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS}$$

2. Jalan Luar Kota:

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{SP} \times FC_{SF}$$

3. Jalan Bebas Hambatan:

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{SP}$$

Dimana :

C = Kapasitas ruas jalan (smp/jam)

C_o = Kapasitas dasar (smp/jam)

FC_w = Faktor penyesuaian lebar jalur lalu-lintas

FC_{SP} = Faktor penyesuaian pemisahan arah

FC_{SF} = Faktor penyesuaian akibat hambatan samping

FC_{CS} = Faktor penyesuaian ukuran kota

1. Kapasitas Dasar Ruas Jalan

Kapasitas dasar (C_o) ditetapkan dengan mengacu pada tabel berikut :

Tipe Jalan	Tipe Alinyemen	Kapasitas Dasar (smp/jam)			Catatan
		Jalan perkotaan	Jalan luar kota	Jalan bebas hambatan	
Enam atau empat jalur terbagi atau jalan satu arah	Datar	1.650	1.900	2.300	Per lajur
	Bukit		1.850	2.250	
	Gunung		1.800	2.150	
Empat jalur tak terbagi	Datar	1.500	1.700		Per lajur
	Bukit		1.650		
	Gunung		1.600		
Dua jalur tak terbagi	Datar	2.900	3.100	3.400	Total dua arah
	Bukit		3.000	3.300	

	Gunung		2.900	3.200	
--	--------	--	-------	-------	--

Sumber : MKJI, 1997

Tabel 2.1. Kapasitas Dasar Ruas Jalan

2. Kriteria Penentuan Tipe Alinyemen

Tipe alinyemen untuk jalan luar kota dan jalan bebas hambatan ditentukan dengan mengacu pada kriteria yang disajikan pada tabel berikut.

Tipe Alinyemen	Naik + Turun (m/km)	Lengkung horisontal (rad/km)
Datar	< 10	< 10
Bukit	10 – 30	1,00 – 2,5
Gunung	< 30	>2,5

Sumber : MKJI, 1997

Tabel 2.2. Kriteria Penentuan Tipe Alinyemen

3. Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Lebar Jalur Lalu Lintas (FCw)

Faktor penyesuaian kapasitas untuk lebar jalur lalu-lintas (FCw) ditetapkan dengan mengacu pada table 2.3.

Tipe Jalan	Lebar Jalur Lalu lintas efektif (We)(m)	FCw		
		Jalan Perkotaan	Jalan Luar Kota	Jalan Bebas Hambatan
Enam atau empat lajur terbagi atau jalan satu arah (6/2D) atau (4/2D)	Per Lajur			
	3,00	0,92	0,91	
	3,25	0,96	0,96	0,96
	3,50	1,00	1,00	1,00
	3,75	1,04	1,03	1,03
Empat Lajur terbagi (4/2D)	Per Lajur			
	3,00	0,91	0,91	
	3,25	0,95	0,96	
	3,50	1,00	1,00	
	3,75	1,05	1,03	

Dua Lajur tak terbagi (2/2D)	4,00			
	Total dua arah			
	5,0	0,56	0,69	
	6,0	0,87	0,91	
	6,5			0,96
	7,0	1,00	1,00	1,00
	7,5			1,04
	8,0	1,14	1,08	
	9,0	1,25	1,15	
	10,0	1,29	1,21	
11,0	1,34	1,27		

Sumber : MKJI, 1997

Tabel 2.3. Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Lebar Jalur Lalu Lintas (FCw)

4. Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Pemisah Arah (FCsp)

Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisahan arah (FC_{sp}) ditetapkan dengan mengacu pada table 2.4

Pemisah arah SP %--%		50-50	55-45	60-40	65-35	70-30	
FCSP	Jalan Perkotaaan	Dua Laju r (2/2)	1.00	0,97	0,94	0,91	0,88
		Empat Laju r (4/2)	1.00	0,985	0,97	0,955	0,94
FCSP	Jalan Luar Kota	Dua Laju r (2/2)	1.00	0,97	0,94	0,91	0,88
		Empat Laju r (4/2)	1.00	0,975	0,95	0,925	0,9
FCSP	Jalan Bebas Hambatan	Dua Laju r (2/2)	1.00	0,97	0,94	0,91	0,88

Sumber : MKJI, 1997

Tabel 2.4. Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Pemisah Arah (FCSp)

5. Penentuan Kelas Hambatan Samping
 Penentuan kelas hambatan samping mengacu pada tabel 2.5.

Kelas Hambatan Samping (SFC)	Kode	Jumlah Berbobot Kejadian Per 200 m (kedua sisi)		Kondisi Khas	
		Jalan Perkotaaan	Jalan Luar Kota	Jalan Perkotaaan	Jalan Luar Kota
Sangat rendah	VL	<100	<50	Daerah Pemukimaaan	Perdeasaan,pertanian

				dengan jalan sampinng	atau belum berke mbanng
Rendah	L	100-299	50-150	Daerah permukiman; beberapa kendaraaan umum dst	Perdeasaan beberapa bangu naan dan kegiat aan sampinng jalan
Sedang	M	300-499	150-250	Daerah industr i;beberapa toko disisi jalan	Kamp unng,k egiat aan pemukiman
Tinggi	H	500-899	250-350	Daerah komersial;akt ivitas sisi jalan tinggi	Kamp unng,beberapa kegiat aan pasar
Sangat Tinggi	VH	>900	>350	Daerah komersial dengan aktivitas pasar disamp inng jalan	Hamp ir perkotaaan,ba nyak pasar/kegiat aan niaga

Sumber : MKJI, 1997

Tabel 2.5. Penentuan Kelas Hambatan Samping

b. Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan didefinisikan sebagai rasio arus lalu lintas terhadap kapasitas.Untuk menghitung derajat kejenuhan (DS) dengan menggunakan rumus :

$$DS = Q / C$$

Rumus diambil dari Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)

Dimana :

DS = Derajat Kejenuhan

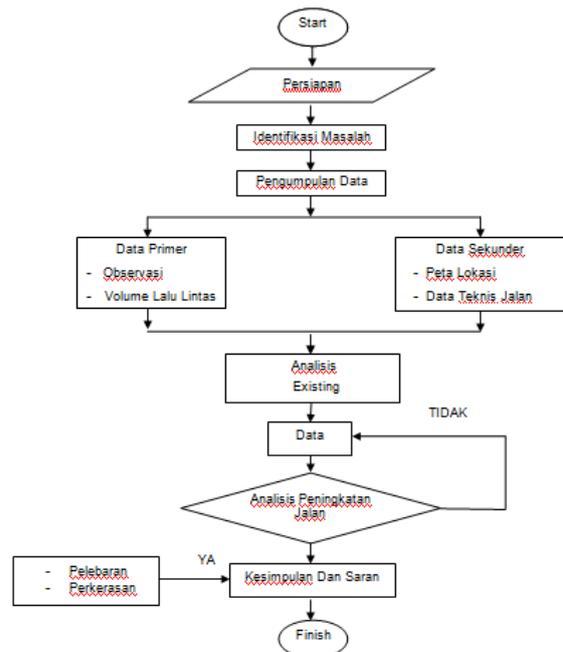
Q = Arus Total Lalu Lintas (SMP/jam)

C = Kapasitas (SMP/jam)

Tingkat Pelayanan	Karakteristik	DS
A	Kondisi arus bebas dengan kecepatan tinggi, pengemudi dapat memilih kecepatan yang diinginkan tanpa hambatan.	0 - 0,2
B	Arus stabil, tapi kecepatan mulai dibatasi akibat kondisi lalu lintas, pengemudi memiliki kecepatan yang cukup untuk memilih kecepatan.	0 - 0,44
C	Arus stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan, pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan.	0,45 - 0,74
D	Arus mendekati tidak stabil, kecepatan masih dikendalikan, masih ditolerir	0,75 - 0,84
E	Volume lalu lintas mendekati atau berada pada kapasitas dan arus yang tidak stabil, kecepatan kadang-kadang berhenti.	0,85 - 1,00
F	Arus yang terhambat, kecepatan rendah, volume dibawah kapasitas, antrian panjang serta terjadi hambatan samping	>1,00

Tabel 2.6. Tingkat Pelayanan Jalan

3. METODOLOGI PENELITIAN DAN OBJEK PENELITIAN

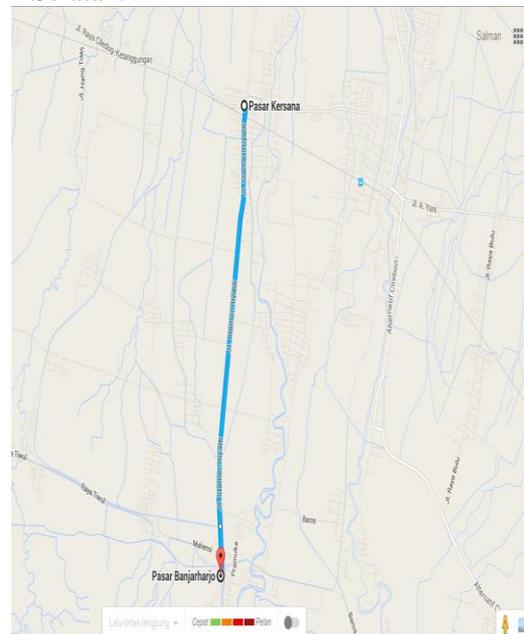


Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian

3.1 GAMBARAN UMUM LOKASI PENELITIAN

1. Lokasi Penelitian

Ruas Jalan Kersana – Banjarharjo merupakan Jalan Provinsi sebagai jalur alternatif yang menghubungkan Kabupaten Brebes dan Kabupaten Cilacap di Jalur Selatan.



Gambar 3.2 Lokasi Penelitian

a. Geografis

Letak Geografis: Kabupaten Brebes terletak di bagian Utara paling Barat dari Propinsi Jawa Tengah dan terletak diantara koordinat 108° 41'37,7" - 109° 11'28,92" Bujur Timur dan 6° 44'56'5" - 7° 20'51,48" Lintang Selatan dengan batas-batas sebagai

berikut: Sebelah Utara : Laut Jawa, Sebelah Timur : Kabupaten dan Kota Tegal, Sebelah Selatan : Pembantu Gubernur Wilayah Banyumas, Sebelah Barat : Pembantu Gubernur Wilayah Cirebon Kabupaten Brebes terdiri atas dataran rendah, dataran tinggi, pegunungan dan perbukitan dengan luas daerah 166.177 hektar.

(Sumber : BPS Kabupaten Brebes)

b. Iklim

Rata-rata curah hujan di Kabupaten Brebes dalam satu tahun mencapai 3.327 mm dengan jumlah hari hujan sebanyak 182 hari. Curah hujan tertinggi tercatat 4.035 mm dan hari hujan sebanyak 274 hari terjadi di Kecamatan Bumiayu daerah dengan curah hujan terutama terdapat di Wilayah Brebes selatan yang merupakan dataran tinggi. Sementara itu curah hujan terendah tercatat 1.910 mm dan hari hujan sebanyak 122 hari terjadi di Kecamatan Tanjung.

(Sumber : BPS Kabupaten Brebes)

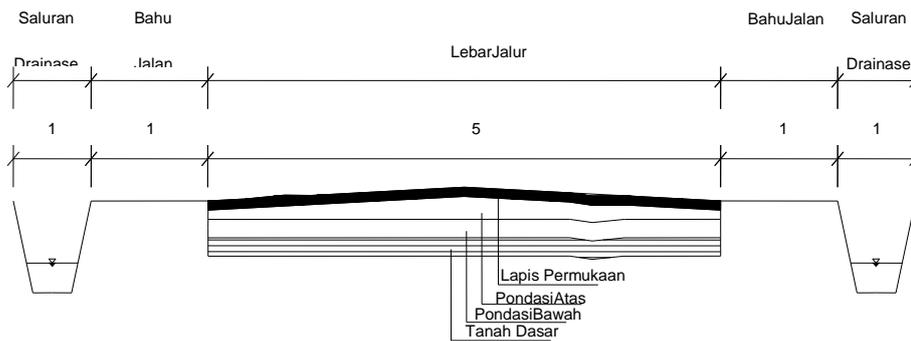
Jalan	Kondisi				
	Lebar Jalan (m)	Panjang Jalan	Kelandaian	Kelurusan	Perubahan Lebar
Kersana - Banjarharjo	5	6,3	Datar	Lurus	Tida ada

Sumber: Dinas Bina Marga Provinsi Jawa Barat

Tabel 3.1 Kondisi Geometrik Jalan

1. Kondisi Perkerasan Jalan

Lapis permukaan pada ruas jalan Kersana - Banjarharjo menggunakan jenis permukaan hotmix. Kondisi perkerasan jalan dapat dilihat pada sketsa badan jalan berikut ini :



Gambar 3.3 Sketsa Jalan Potongan Melintang

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Volume Lalulintas

Volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melewati suatu penampang tertentu pada suatu ruas jalan tertentu dalam satuan waktu tertentu.

Di ruas Jalan Kersana - Banjarharjo, penelitian dilakukan dengan cara menghitung kendaraan yang lewat selama 12 (dua belas) jam dimulai dari pukul 06.00-18.00 WIB dalam 21 (dua puluh satu) hari dimulai dari hari senin tanggal 18 April 2016 sampai dengan hari minggu tanggal 08 Mei 2016 atau selama 3 (tiga) minggu, dimana pencatatan dikelompokkan kepada 3 (tiga) jenis kendaraan yaitu :

No.	Jenis Kendaraan	Kategori	Faktor Konversi
1.	Sepeda Motor (MC)	Bermotor yang beroda dua atau tiga	0,5
2.	Kendaraan Ringan (LV)	Mobil pribadi, angkutan perkotaan, <i>pick up</i> , mini bus, dan lainnya yang sejenis	1
3.	Kendaraan Berat (HV)	<i>Truck</i> besar, mobil box besar, bus, mobil tangki air dan lainnya yang sejenis	1,3

Tabel 4.1. Pengelompokan Jenis Kendaraan

Rekapitulasi volume lalu lintas hasil survey yang telah dilakukan selama 12 jam setiap hari selama 3 (tiga) minggu dapat dilihat pada tabel sebagai berikut.

Tabel 4.2. Rekapitulasi Volume Kendaraan Minggu Pertama

Rekapitulasi Volume Lalu Lintas Minggu Pertama							
Arah Pergerakan	Hari/Tanggal						
	Jumlah Volume (SMP/Hari)						
	Senin 18/04/2016	Selasa 19/04/2016	Rabu 20/04/2016	Kamis 21/04/2016	Jum'at 22/04/2016	Sabtu 23/04/2016	Minggu 24/04/16
Kersana - Banjarharjo	3389	3280	3034	3186	2948	3436	3247
Banjarharjo - Kersana	3120	2925	2716	2737	2472	2894	3044
Jumlah Volume Lalu Lintas	6509	6205	5749	5923	5420	6330	6291

Tabel 4.3. Rekapitulasi Volume Kendaraan Minggu Kedua

Rekapitulasi Volume Lalu Lintas Minggu Kedua							
Arah Pergerakan	Hari/Tanggal						
	Jumlah Volume (SMP/Hari)						
	Senin 25/04/2016	Selasa 26/04/2016	Rabu 27/04/2016	Kamis 28/04/2016	Jum'at 29/04/2016	Sabtu 30/04/2016	Minggu 01/05/16
Kersana - Banjarharjo	3330	3066	3227	3186	2801	3129	3195
Banjarharjo - Kersana	3038	2846	2875	2926	2472	2936	3056
Jumlah Volume Lalu Lintas	6368	5912	6102	6112	5272	6065	6251

Tabel 4.4 Rekapitulasi Volume Kendaraan Rata-Rata Tiga Minggu

Rekapitulasi Volume Lalu Lintas Minggu Ketiga							
Arah Pergerakan	Hari/Tanggal						
	Jumlah Volume (SMP/Hari)						
	Senin 02/05/2016	Selasa 03/05/2016	Rabu 04/05/2016	Kamis 05/05/2016	Jum'at 06/05/2016	Sabtu 07/05/2016	Minggu 08/05/16
Kersana - Banjarharjo	3303	3177	3127	3101	2868	3101	3191
Banjarharjo - Kersana	2921	2802	2799	2784	2505	2897	3016
Jumlah Volume Lalu Lintas	6224	5979	5926	5886	5373	5997	6206

4.2 Volume Lalu Lintas Jam Puncak

Volume lalu lintas jam puncak dapat diketahui setelah mengamati masing - masing jam dan masing – masing hari. Maka dapat terlihat pada jam berapa saja arus lalu lintas mencapai puncaknya (tertinggi). Volume lalu lintas puncak sangat dibutuhkan ketika akan merencanakan suatu ruas jalan karena dengan mengetahui volume tertinggi, maka pendesain jalan raya dapat membuat suatu desain jalan raya yang sesuai dengan keadaan dilapangan. Sehingga tingkat pelayanan suatu ruas jalan akan baik.

Volume Lalu Lintas Jam Puncak Kersana - Banjarharjo			
Minggu ke-	Hari	Jam puncak (WIB)	Volume SMP/Jam
1	Senin	12.00-13.00	331
	Selasa	08.00-09.00	320
	Rabu	07.00-08.00	292
	Kamis	06.00-07.00	298
	Jum'at	06.00-07.00	300
	Sabtu	15.00-16.00	328
	Minggu	06.00-07.00	302
2	Senin	12.00-13.00	324
	Selasa	06.00-07.00	282
	Rabu	14.00-15.00	294
	Kamis	07.00-08.00	277
	Jum'at	06.00-07.00	295
	Sabtu	08.00-09.00	286
	Minggu	11.00-12.00	280
3	Senin	06.00-07.00	324
	Selasa	08.00-09.00	301
	Rabu	12.00-13.00	288
	Kamis	12.00-13.00	278
	Jum'at	06.00-07.00	293
	Sabtu	06.00-07.00	276
	Minggu	06.00-07.00	297

Tabel 4.5. Volume Lalu Lintas Jam Puncak Banjarharjo – Kersana

Volume Lalu Lintas Jam Puncak Arah Banjarharjo - Kersana			
Minggu ke-	Hari	Jam puncak (WIB)	Volume (SMP/Jam)
1	Senin	06.00-07.00	286
	Selasa	06.00-07.00	258
	Rabu	06.00-07.00	266
	Kamis	06.00-07.00	250
	Jum'at	07.00-08.00	241
	Sabtu	07.00-08.00	272
	Minggu	09.00-10.00	274
2	Senin	06.00-07.00	267
	Selasa	06.00-07.00	264
	Rabu	06.00-07.00	267
	Kamis	08.00-09.00	264
	Jum'at	06.00-07.00	243
	Sabtu	07.00-08.00	275
	Minggu	08.00-09.00	277
3	Senin	06.00-07.00	266
	Selasa	12.00-13.00	249
	Rabu	07.00-08.00	261
	Kamis	07.00-08.00	252
	Jum'at	07.00-08.00	239
	Sabtu	08.00-09.00	279
	Minggu	07.00-08.00	283

Tabel 4.6. Volume Lalu Lintas Jam Puncak Banjarharjo – Kersana

Berdasarkan dari tabel dan grafik volume lalu lintas diatas yang diambil dari data volume lalu lintas jam puncak yang dilakukan selama 3 (tiga) minggu, maka dapat terlihat bahwa jam puncak untuk arah pergerakan Kersana - Banjarharjo berada pada hari Senin, tanggal 18 April 2016 (minggu pertama) yaitu pukul 12.00-13.00 WIB sebesar 331 SMP/Jam, sedangkan untuk arah pergerakan Banjarharjo - Kersana jam puncak kendaraan berada pada hari senin, tanggal 18 April 2016 (minggu pertama)

yaitu pukul 06.00-07.00 WIB sebesar 286 SMP/Jam.

4.3 ANALISIS KAPASITAS JALAN

Perhitungan kapasitas jalan untuk jalan luar kota dilakukan dengan menggunakan rumus :

$$C = \frac{C_0 \times FC_w \times FC_{sf}}{FC_{sp}} \dots\dots (1)$$

Diketahui :

- C_0 = Kapasitas dasar (smp/jam)
- FC_w = Faktor penyesuaian lebarjalan
- FC_{SP} = Faktor penyesuaian pemisahan arah
- FC_{SF} = Faktor penyesuaian hambatan samping

Berdasarkan data-data yang telah ada dapat dihitung besarnya kapasitas dari Jalan pada segmen 1 adalah sebagai berikut:

$$C = C_0 \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf}$$

$$C = 3000 \times 0,69 \times 1,00 \times 0,91$$

$$C = 1884 \text{ smp/jam}$$

4.4 Perhitungan Derajat Kejenuhan (Degree Of Saturation)

Derajat kejenuhan adalah perbandingan dari volume (nilai arus) lalu lintas terhadap kapasitasnya. Perhitungan Derajat Kejenuhan dapat dihitung dengan rumus:

$$DS = Q/C$$

Dimana ;

- DS = Derajat kejenuhan (smp/jam)
- Q = Arus lalu lintas (smp/jam)
- C = Kapasitas (smp/jam)

$$DS = \frac{Q}{C}$$

$$DS = \frac{617}{1884}$$

$$DS = 0,32$$

4.5 Prediksi Pertambahan Volume Lalu Lintas

Pertumbuhan volume lalu lintas dipengaruhi oleh perkembangan lalu lintas pertahun.

Berdasarkan Badan Pusat Statistik Kabupaten Brebes pertumbuhan lalu lintas di Kabupaten Brebes sebesar 13%. maka jika umur rencana diambil 10 tahun dapat diperkirakan bahwa volume lalu lintas adalah sebesar :

$$Q = VJP \times (1 + i)^n$$

$$Q = \text{Arus total lalu lintas (SMP/Jam)}$$

VJP = Volume Jam Perencanaan (Dalam Satuan Mobil Penumpang),

I = Perkembangan lalu lintas, i = 13%

(Sumber : BPS Kabupaten Brebes)

n = Umur rencana, n = 8 tahun

- Prediksi 8 tahun mendatang : VJP= 559 smp/jam
- i = 13% (Sumber : BPS Kab. Brebes)
- n = 8 tahun
- Q = $559 \times (1 + 0,13)^8 = 1486$ smp/jam/lajur

Derajat Kejenuhan :

$$DS = \frac{Q}{C}$$

$$DS = \frac{1486}{1884}$$

$$DS = 0.78$$

Dengan derajat kejenuhan sebesar 0,78 maka agar kinerja jalan tetap baik dan stabil makan jalan ini harus dilebarkan.

4.5 ANALISIS KEBUTUHAN PELEBARAN

Analisis kebutuhan pelebaran dapat dilakukan dengan cara membuat beberapa sampel kebutuhan pelebaran sampai didapat nilai DS < 0,75.

Check dengan 7 m 2/2 UD

$$C = C_0 \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf}$$

$$C = 3000 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,99$$

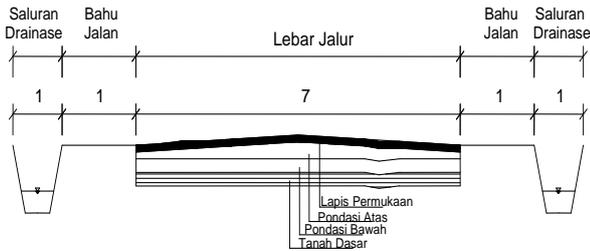
$$C = 2970 \text{ smp/jam/jalur}$$

$$DS = \frac{Q}{C}$$

$$DS = \frac{1486}{2970}$$

$$DS = 0,55 \dots\dots\dots \text{OK !}$$

Dengan demikian makan lebar jalan 7 m masih dapat diterima.



Gambar 4.1 Tipikal Potongan Melintang Jalan

4.6 PERHITUNGAN TEBAL PERKERASAAN JALAN

4.6.1 Data pendukung

- Daya Dukung Tanah : 2,0 (Asumsi)
- Pertumbuhan Lalu Lintas (i) : 13 %
- Umur Rencana (n) : 8 Tahun
- Data Lalu Lintas (LHR) : Data lalu lintas harian rata – rata berdasarkan jenis kendaraan yang lewat.

4.6.2 Lalu Lintas Harian Rata-rata Rencana

Penentuan besarnya beban lalu lintas berdasarkan data lalu lintas harian rata – rata pada jalur lalu lintas 2 (dua) lajur 2 (dua) arah tanpa pembatas (median), dan perhitungan dari lalu lintas harian rata – rata (LHR), Lintas ekuivalen permulaan (LEP), lintas ekuivalen akhir (LEA), lintas ekuivalen tengah (LET), dan lintas ekuivalen rencana dapat diketahui dengan perhitungan sebagai berikut :

$$LEA = 617 (1 + 0,13)^8 = 1640 \text{ smp/hari}$$

A. $LET = \frac{LEP+LEA}{2}$
 $LET = \frac{617+1640}{2} = 1129 \text{ smp/hari}$

B. $LER = LET \times FP$
 $FP = \frac{8}{8} = \frac{8}{8} = 1$
 $= 1129 \times 1 = 1129 \text{ smp/hari}$

4.7 Menentukan Indeks Tebal Perkerasan (ITP)

Tahapan serta hasil perhitungan tebal perkerasan pada pelebaran akan dijelaskan sebagai berikut :

Daya dukung tanah sebesar 2,0 dan LER sebesar 1129 smp/jam dan faktor regional 3,0 maka ITP perlu di dapat sebesar – IPO 3,9 – 3,5 : ITP = 15 ITP = 14
 Laston 590 = a1 = 0,35

Batu pecah kelas A = a2 = 0,14

Sirtu kelas B = a3 = 0,15

Tebal minimum perkerasan :

- Lapisan permukaan ITP > 10,00
Laston Dmin = 10
- Lapisan pondasi atas ITP > 12,25
Batu pecah kelas A : Dmin = 25
- Lapisan pondasi bawah

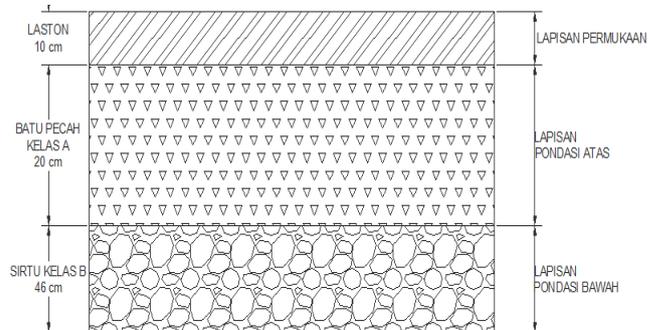
Untuk setiap nilai ITP bila digunakan pondasi bawah, tebal minimum adalah 10 cm. Apabila kita menggunakan IPO = 3,9 – 3,5 maka :

$$ITP = a1 \times D1 + a2 \times D2 + a3 \times D3$$

$$14 = 0,35 \times 10 + 0,14 \times 25 + 0,15 \times D3$$

$$14 = 3,5 + 3,5 + 0,15 \times D3$$

$$D3 = \frac{14-7}{0,15} = 46,66 \text{ cm} = 46 \text{ cm}$$

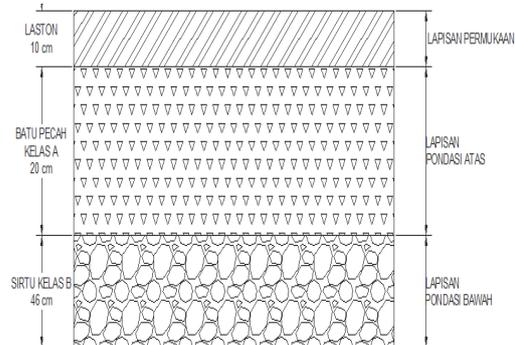


Gambar 4.2 Gambar Lapisan tambahan

4.7.1 Menentukan Tebal Lapisan Ulang Pada Perkerasan Lama

Indeks tebal perkerasan ada (ITP_{ada}) dihitung dengan rumus :

ITP_{ada}	=	Nilai Kondisi Perkerasan Jalan	×	Tebal Perkerasan	×	Koefisien Bahan
-------------	---	--------------------------------	---	------------------	---	-----------------



Gambar 4.3 Susunan Perkerasan

Berdasarkan hasil survei lapangan, secara visual tingkat kerusakan jalan pada ruas jalan Kersana - Banjarharjo dilihat dari tabel 2.23 didapat nilai presentasi :

- Lapisan permukaan : 10 %
- Lapisan pondasi atas : 20 %
- Lapisan pondasi bawah : 30 %

Koefisien dilihat dari tabel 2.21 bahan yang digunakan pada ruas jalan Kersana - Banjarharjo. Sumber dari Bina Marga Provinsi Jawa Tengah adalah

- Lapisan permukaan : 0,35 (Laston)
- Lapisan pondasi atas : 0,14 (Batu pecah kelas A)
- Lapisan pondasi bawah : 0,12 (Sirtu kelas B)

ITP pada ruas jalan Kersana – Banjarharjo

Lapisan permukaan = $90\% \times 10 \times 0,35 = 3,15$

Lapisan pondasi atas = $80\% \times 20 \times 0,14 = 2,24$

Lapisan pondasi bawah = $70\% \times 46 \times 0,12 = 3,86$

ITP pada = 9,25

Maka dari perhitungan diatas (ITP pada) indeks tebal perkerasan yang ada adalah 9,25 cm.

4.7.2 Menentukan indeks tebal perkerasan perlu (ITPperlu)

Indeks Tebal Perkerasan Perlu (ITPperlu) dihitung dengan rumus sebagai berikut :

Ruas jalan Kersana - Banjarharjo

$$\begin{aligned} ITP_{perlu} &= ITP - ITP_{ada} \\ &= 14 - 9,25 \\ &= 4,75 \end{aligned}$$

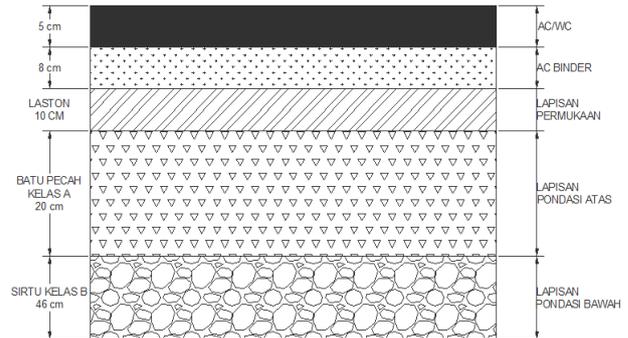
Maka dari perhitungan diatas diperoleh indeks tebal perkerasan yang perlu adalah 4,75.

4.7.3 Perhitungan Tebal Lapisan Tambahan

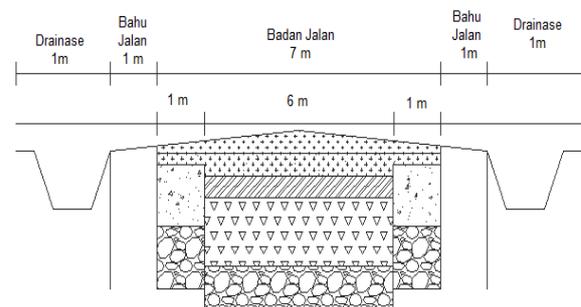
Tebal Lapisan Tambahan dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut

$$T_{mix} = \frac{ITP_{perlu}}{Laston\ 590} = \frac{4,75}{0,35} = 13,57\ cm = 13\ cm$$

Dari perhitungan tebal lapisan diatas, ruas jalan Kersana – Banjarharjo lapisan perkerasan tambahan menggunakan LASTON MS 590 dengan ketebalan 13 cm.



Gambar 4.4. Perkerasan Lapis Tambahan



Gambar 4.5. Sketsa Jalan Potongan Melintang Setelah Pelebaran

4.8 Analisis Alinyemen horizontal dan vertikal

1. Alinyemen Horizontal

Dari gambar trase jalan existing didapat 2 tikungan pada ruas jalan Kersana-Banjarharjo, yaitu tikungan yang berada di Km cn12+300, dan tikungan Km cn 15+600. Berikut ini gambar lokasi tikungan ruas jalan Kersana-Banjarharjo :



Gambar 4.6
Tikungan 1 Km.Cn 12+300



Gambar 4.7
Tikungan 2 Km.Cn 15+600

a. Titik koordinat tikungan

Titik	X	Y
A	293428.04	9233541.96
P12	293389.12	9232341.95
P47	292829.45	9228775.42
B	292880.43	9227276.04

Tabel 4.7 titik koordinat tikungan

b. Jarak Antar Titik (d)

$$d_{a-b} = \sqrt{(x_b - x_a)^2 + (y_b - y_a)^2} \text{ ----- (41)}$$

Titik	Koordinat		d (m)
	X	Y	
A	293428.04	9233541.96	1200,640 1
P12	293389.12	9232341.95	
			3610,175

			4
P47	292829.45	9228775.42	
			1500,246 4
B	292880.43	9227276.04	
Panjang Jarak dari A-B (m)			6311,061 9
Panjang Jarak dari A-B (km)			63,11

Tabel 4.8 Perhitungan jarak antar titik

Titik	Koordinat		α (°)
	X	Y	
A	293428.04	9233541.96	
			90,236
P12	293389.12	9232341.95	
			8,866
P47	292829.45	9228775.42	
			179,82
B	292880.43	9227276.04	

Tabel 4.9 Perhitungan sudut azimut h (α)

a. Perhitungan Sudut Tikungan (Δ)

$$\Delta_{a-b} = \alpha_b - \alpha_a \text{ ----- (43)}$$

No.	α (°)	Δ (°)
1.	181,85	7,06
2.	188,91	
3.	181,94	6.13

Tabel 4.10 Perhitungan sudut tikungan

2. Alinyemen vertikal

Menurut Pedoman Bina Marga Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota Tahun 1997, kelandaian maksimal untuk jalan kolektor sebesar 8%.

Data yang digunakan dalam menganalisis alinemen vertikal yaitu data elevasi dari survei lokasi menggunakan *Google Erath*. Berikut ini data elevasi jalan Kersana-Banjarharjo.

Km.cn/STA		KOORDINAT		Elevasi
		X	Y	
11 + 000	A	293428	9233541	1
11 + 500	PV1	293415	9233141	1
12 + 000	PV2	293398	9232641	1
12 + 500	PV3	293366	9232141	1
13 + 000	PV4	293286	9231642	1
13 + 500	PV5	293206	9231142	1
14 + 000	PV6	293116	9230582	1
14 + 500	PV7	293035	9230075	1
15 + 000	PV8	292955	9229575	2
15 + 500	PV9	292875	9229075	2
16 + 000	PV10	292836	9228574	2
16 + 500	PV11	292853	9228075	2
17 + 000	PV12	292870	9227576	2
17 + 300	PV13	292880	9227276	2

Tabel 4.11 Data Koordinat Dan Elevasi

Untuk mencari nilai kelandaian (g) digunakan Rumus sebagai berikut :

$$g1 = \frac{\text{elevasi PV1} - \text{elevasi A}}{\text{sta PV1} - \text{Sta A}}$$

$$g1 = \frac{15 - 14}{11500 - 11000}$$

$$g1 = 0,002 \text{ (Naik)}$$

Landai negatif menandakan turunan, landai positif menandakan tanjakan sedangkan nol menandakan datar. Hasil perhitungan nilai kelandaian ruas jalan Kersana – Banjarharjo dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Km.Cn	STA	Elevasi	No	Kelandaian
11 + 000	A	14	g 1	-0,002
11 + 500	PV1	15	g 2	0,004
12 + 000	PV2	17	g 3	-0,002

12 + 500	PV3	16	g 4	-0,004
13 + 000	PV4	14	g 5	0,002
13 + 500	PV5	15	g 6	0,002
14 + 000	PV6	16	g 7	0,004
14 + 500	PV7	18	g 8	0,004
15 + 000	PV8	21	g 9	0,006
15 + 500	PV9	24	g 10	0,006
16 + 000	PV10	23	g 12	-0,002
16 + 500	PV11	24	g 13	0,002
17 + 000	PV12	26	g 14	0,004
17 + 300	PV13	25	g 15	-0,003

Tabel 4.13 Hasil Perhitungan Kelandaian

Dari tabel diatas diketahui kenaikan tertinggi berada antara Km.Cn 15+000 – 15+500 dengan nilai kenaikan 0,006, sedangkan penurunan tertinggi berada pada Km.Cn 12+500 dengan nilai penurunan -0,003. Untuk gambar memanjang elevasi ruas jalan Kersana - Banjarharjo dapat dilihat pada lampiran.

Dari hasil perhitungan kelandaian didapat kenaikan dan penurunan tidak lebih dari 0,03 (3%). Dalam pedoman Bina Marga Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota Tahun 1997, Kelandaian dibawah 3% termasuk dalam kategori Datar (D). Sehingga dapat disimpulkan ruas jalan Kersana – Banjarharjo tidak memerlukan perbaikan alinyemen vertikal.

5. Kesimpulan dan saran

1. Kesimpulan

Dari hasil perencanaan jalan ruas Kersana – Banjarharjo yang telah dilakukan, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan diantaranya :

1. Pertambahan volume lalu lintas pada ruas jalan Kersana – Banjarharjo pada tahun 2024 mencapai angka 1486 smp/jam. Dengan kondisi existing lebar jalan 5 meter dan bahu 1 meter, maka derajat kejenuhannya mencapai nilai 0,78.
2. Untuk menampung pertumbuhan volume lalu lintas pada tahun 2026, maka harus dilakukan pelebaran jalan menjadi 7 meter dan bahu 2 meter dengan nilai derjat kejenuhannya 0,55
3. Dalam pedoman Bina Marga Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota Tahun 1997, Kelandaian dibawah 3% termasuk dalam kategori Datar (D).

Sehingga ruas jalan Kersana – Banjarharjo tidak memerlukan perbaikan alinyemen vertikal.

2. Saran

Berdasarkan dari analisis yang dilakukan ada beberapa saran yang harus dilakukan, yaitu :

1. Perlu dilakukan survey lalu lintas yang lebih lama agar mendapatkan indeks ketebalan perkerasan permukaan jalan dan jenis bahan permukaan jalan yang tepat.
2. Jadi ruas jalan Kersana - Banjarharjo harus dilakukan pelebaran jalan menjadi 7 meter dan bahu 2 meter supaya dapat menampung pertambahan volume lalu lintas sampai tahun 2026 dengan volume lalu lintas sebesar 1897 smp/jam.
3. Perencanaan perkerasan jalan sebaiknya menggunakan data selengkap mungkin, baik data lalu lintas maupun data lainnya agar pembangunan dapat berjalan dengan optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisasmita, Sakti Adji (2011). *Perencanaan Pembangunan Transportasi*. Makasar: Penerbit Graha Ilmu.
- BPS Kabupaten Brebes, 2014. *Kabupaten Brebes Dalam Angka 2014*.
- Direktorat Jenderal Bina Marga, 2007. *Analisis Dampak Lalu Lintas Jalan Akibat Pengembangan Kawasan Di Perkotaan*. Departemen Pekerjaan Umum Republik Indonesia.
- Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. Departemen Pekerjaan Umum Republik Indonesia.
- Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997. *Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota (TPGJAK)*. Departemen Pekerjaan Umum Republik Indonesia.
- Safarai, Abdullah Feri (2014). Tugas Akhir. *Analisis Pengembangan Peningkatan Jalan Pada Ruas Jalan Sumber - Cigasong*, Universitas Swadaya Gunung Jati Cirebon.