



## **PERENCANAAN PENINGKATAN JALAN TEMBUS JL. AMBARAWA- JL. SOEKARNO HATTA, BAWEN, SEMARANG**

Aprilia Fitri Nuryati Ningrum, Karib Wicaksono, Moga Narayudha<sup>\*)</sup>, Siti Hardiyati<sup>\*)</sup>

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof Soedarto, Tembalang, Semarang. 50239, Telp.: (024)7474770, Fax.: (024)7460060

### **ABSTRAK**

*Jalan raya beserta kelengkapannya adalah merupakan prasarana transportasi moda darat yang mutlak untuk kelancaran arus jasa dan barang yang melewati darat. Dengan lancarnya arus jasa dan barang, maka akan mempengaruhi perkembangan perekonomian dan sosial masyarakat disekitar prasarana jalan yang ada. Wilayah Semarang mempunyai lokasi yang cukup strategis dalam pengembangan wilayah Propinsi Jawa Tengah yaitu karena dilalui jalur-jalur yang menghubungkan pusat-pusat perkembangan wilayah Diantaranya Semarang, Surakarta, dan Yogyakarta serta lokasinya berdekatan dengan ibukota Propinsi Jawa Tengah, Kota Semarang yang merupakan pusat kegiatan perekonomian, pemerintahan, sosial dan budaya bagi wilayah-wilayah di Jawa Tengah. Namun berbagai masalah kemacetan terjadi di kawasan Semarang, sehingga memerlukan usaha perencanaan peningkatan suatu Jalan Tembus yang nantinya bisa menjadi alternatif jalan yang semakin macetnya jalan-jalan utama menuju Kota Semarang. Jalan Tembus JL.Ambarawa-Jl.Soekarno Hatta terletak di antara Ambarawa dan Bawen dengan tata guna lahan di sekitar kawasan ini pemukiman warga, sekolah, sawah, dan hutan. Masalah utama yang terjadi pada ruas Jalan Tembus ini adalah kerusakan jalan yang cukup parah yang disebabkan beban lalu lintas yang berlebih dan juga karena faktor umur perkerasan serta kapasitas jalan yang sudah tidak mampu lagi menampung beban lalu lintas saat ini. Maksud dan tujuan evaluasi dan peningkatan ini memaksimalkan fungsi jalan sebagai jalur alternatif sehingga pada akhirnya dengan adanya peningkatan jalan tersebut dapat menunjang pergerakan yang dapat mewujudkan tumbuhnya perekonomian daerah tersebut serta mengurangi masalah yang ada tentunya dengan umur rencana yang lebih panjang. Hasil evaluasi terhadap jalan eksisting memperlihatkan beberapa faktor yang menjadi tinjauan dalam perencanaan peningkatan jalan ini. Dikarenakan adanya perencanaan perbaikan dan pelebaran jalan, maka diperlukan perencanaan ulang terhadap geometri jalannya. Seluruh analisa dan perhitungan teknis yang ada, didasarkan pada Peraturan Bina Marga dan Standar Nasional Indonesia. Hasil perencanaan dilakukan 1 tahap pelebaran jalan pada tahun 2016 untuk ruas Rengas – bawen, ruas Gembol-Doplang dan ruas Doplang-Harjosari dilebarkan menjadi 7 m yang sebelumnya lebar lajur 5 m untuk ruas Rengas – bawen dan 3 m untuk ruas Gembol-Doplang dan ruas Doplang-Harjosari dengan lebar bahu jalan yang baru 1 m, menggunakan tipe jalan yang sama yaitu 2/2 UD. Perkerasan yang digunakan adalah perkerasan lentur dan pada perkerasan eksisting perlu*

<sup>\*)</sup> Penulis Penanggung Jawab

dilakukan pelapisan tambahan dengan tebal 7 cm menggunakan Laston MS 454. Untuk pelebaran digunakan lapis permukaan setebal 10 cm menggunakan Laston MS 454, untuk lapis pondasi atas menggunakan batu pecah kelas A dengan tebal 20 cm CBR 100% sedangkan untuk lapis pondasi bawah menggunakan sirtu kelas B CBR 50% setebal 12 cm dengan tanah dasar berupa lempung lanau kepasiran berwarna merah kecoklatan CBR 6%. Diharapkan dengan peningkatan tersebut dapat memberikan kenyamanan kepada pengguna jalan selama umur rencana yang telah ditentukan yaitu 10 tahun dengan kecepatan rencana 50 km/jam dan kelandaian maksimum 9%.

**kata kunci :** Jalan, jalan tembus, evaluasi, peningkatan, perencanaan, perkerasan lentur.

### ABSTRACT

Highway with its accessories are a mode of land transport infrastructure which are essential to the flow of services and commodity that pass through the land. With the flow of commodity and services, it will affect the economic and social development around the existing road infrastructure. Semarang has a strategic location in the development of the Province of Central Java, because Semarang crossed by important lines that connect to the regional growth centers such as Semarang, Surakarta, and Yogyakarta and its location close to the capital city of Central Java Province, which is the center of economic activity, governance, social and cultural areas in Central Java. However, various problems of traffic jam occurs in the area of Semarang, this requiring an improvement road planning that will be an alternative way into the city of Semarang. Passageway of Jl. Ambarawa- Jl. Soekarno Hatta located between Ambarawa and Bawen with land use as residential areas, schools, fields, and forests. The main problem that occurred in this passageway are a pretty damage road caused by overload traffic flow and also because of pavement over time factor and because of the road capacity doesn't required yet to accommodate the current traffic load. The purpose and goal of this evaluation and improvement are to maximize road function as an alternative way, in the end it'll support a movement that can achieve economic growth of the area as well as reduce the problem, with a longer design time. The results of evaluation for the existing roads are gives several factors to improvement road. Due to the improvement and widening of road, it is automatically should redesign the geometry. The entire analysis and engineering calculations are based on the Highways Regulations and Indonesian National Standard. The results of improvement design it is carried one step of planning to widen this road in 2016, for a Rengas-Bawen segment, Gembol-Doplang segment and Harjosari-Doplang segment now widened into 7 m, for Rengas – Bawen segment before was 5 m of lane, and was 3 m for Gembol-Doplang and Doplang-Harjosari, three of them are design with 2/2 undivided lane, with new shoulder width 1 m. Design pavement used flexible ones and for the existing pavement need overlay with thick layer of 7 cm using Laston MS 454. For widening used surface course with thick layer of 10 cm using Laston MS 454, for base course using a class A crushed stone with a thickness of 20 cm CBR 100% and the subbase course using class B gravel CBR 50% with thick layer of 12 cm and lied on subgrade form brown red silty clay with sand in CBR 6%. Hope that this evaluation and improvement design can provide comfort services to road users during the specified design time of 10 years with a plan of speed 50 km / hour and a maximum slope of 9%.

**keywords:** Road, passageway, evaluation, improvement, design, flexible pavement

## PENDAHULUAN

Semarang yang merupakan pusat kegiatan perekonomian, pemerintahan, sosial dan budaya bagi wilayah-wilayah di Jawa Tengah. Namun berbagai masalah kemacetan terjadi di kawasan Semarang, sehingga memerlukan usaha perencanaan peningkatan suatu Jalan. Kemacetan yang sering terjadi di Jalan Utama Soekarno-Hatta yang menghubungkan daerah Ambarawa dengan Semarang, membutuhkan solusi, salah satunya dengan mengalihkan arus lalu lintasnya melalui Jalan Tembus melalui pertigaan Ngrengas melewati Jalan Kartini kemudian berakhir di pertigaan setelah PT. Apac Inti yang ke arah Semarang. Kemacetan lalu lintas yang sering terjadi di sekitar pasar hewan Ambarawa depan Pemakaman Tionghoa membutuhkan pemecahan arus yaitu dengan mengalihkan sebagian arus yang dari arah Yogyakarta masuk ke pertigaan Ngrengas. Mulai munculnya perumahan-perumahan yang sangat berpotensi namun tidak disertai dengan dibangunnya sarana jalan di kawasan tersebut, sehingga kurang dapat memberikan nilai jual yang lebih tinggi. Diharapkan dengan dibangunnya jalan tembus ini, dapat mengangkat nilai jual dan potensi-potensi perekonomian lain di daerah tersebut.

Maksud perencanaan peningkatan jalan tembus Jl. Ambarawa – Jl. Soekarno hatta adalah mengidentifikasi dan mengevaluasi menganalisis kelayakan jalan eksisting untuk kemudian dibuat perencanaan ulang sebagai solusi dari masalah yang ada.

Lokasi jalan tembus yang akan dievaluasi dan direncanakan ulang pada Tugas Akhir ini sebagian masuk di kawasan Ambarawa tepatnya mulai dari Pertigaan Ngrengas yang merupakan jalan pintas menuju Semarang kemudian melalui Jalan Kartini, melalui jalan curam menuju Ambarawa hingga bertemu simpang apabila ambil lurus akan masuk ke Jalan Soekarno Hatta tepatnya di pertigaan Gembol (dekat gedung Bulog) sedangkan yang akan dievaluasi adalah ruas yang ke arah kiri melewati kawasan belakang PT. Apac Inti dan berakhir di Jalan Soekarno Hatta.

## STUDI PUSTAKA

### Kecepatan Rencana

Jalan raya untuk daerah luar kota akan mempunyai kecepatan rencana yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan jalan di dalam kota. Departemen Pekerjaan Umum direktorat Jenderal Bina Marga dalam Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota No. 038/TBM/1997 mensyaratkan kecepatan rencana untuk jalan kolektor luar kota dengan medan perbukitan berkisar 50-60 km/jam.

### Lalu lintas harian rata-rata

LHRT adalah jumlah lalu lintas kendaraan rata-rata yang melewati satu jalur jalan selama 24 jam dan diperoleh dari data selama satu tahun penuh.

$$\text{LHRT} = \frac{\text{Jumlah lalu lintas dalam 1 tahun}}{365} \dots\dots\dots (1)$$

**Volume Jam Rencana (VJR)**

VJR ini adalah perkiraan volume lalu lintas pada jam sibuk tahun rencana lalu lintas.

$$VJR = VLHR * (K/F) \dots\dots\dots (2)$$

**Kapasitas Jalan**

Arus maksimum yang melalui suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu.

$$C = C_o + FC_w + FC_{sp} + FC_{sf} \dots\dots\dots (3)$$

**Kinerja Jalan Berdasarkan MKJI 1997**

Derajat kejenuhan (DS) didefinisikan sebagai rasio arus jalan terhadap kapasitas, yang digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan.

$$DS = \frac{Q}{C} \dots\dots\dots (4)$$

**Kecepatan Arus Bebas (FV)**

Kecepatan arus bebas (FV) didefinisikan sebagai kecepatan pada tingkat arus nol yaitu kecepatan yang akan dipilih pengemudi jika mengendarai kendaraan bermotor tanpa dipengaruhi oleh kendaraan bermotor lain di jalan.

$$FV = (FV_o + FV_w) \cdot FFV_{sf} \cdot FFV_{cs} \dots\dots\dots (5)$$

**Topografi**

Klasifikasi medan untuk ruas rencana jalan menggunakan buku “Tara Cara Perencanaan Jalan Antar Kota” No. 038/T/TBM/1997 DPU Bina Marga. Untuk medan perbukitan kemiringan melintangnya antar 3 %-25%.

**Alinyemen Horisontal**

Rumusan matematis R<sub>min</sub> adalah sebagai berikut:

$$R_{min} = \frac{V_r^2}{127(e_{max} x f)} \dots\dots\dots (6)$$

Bentuk Busur Lingkaran ( Full Circle) jika R sangat besar, Lengkung Peralihan, Ls (Length of Spiral), S-C-S jika θc > θs dan jika Lc > 25 cm, Lengkung Peralihan, S-S (Spiral-Spiral) jika Lc < 25 m dan Δ mendekati angka 0.

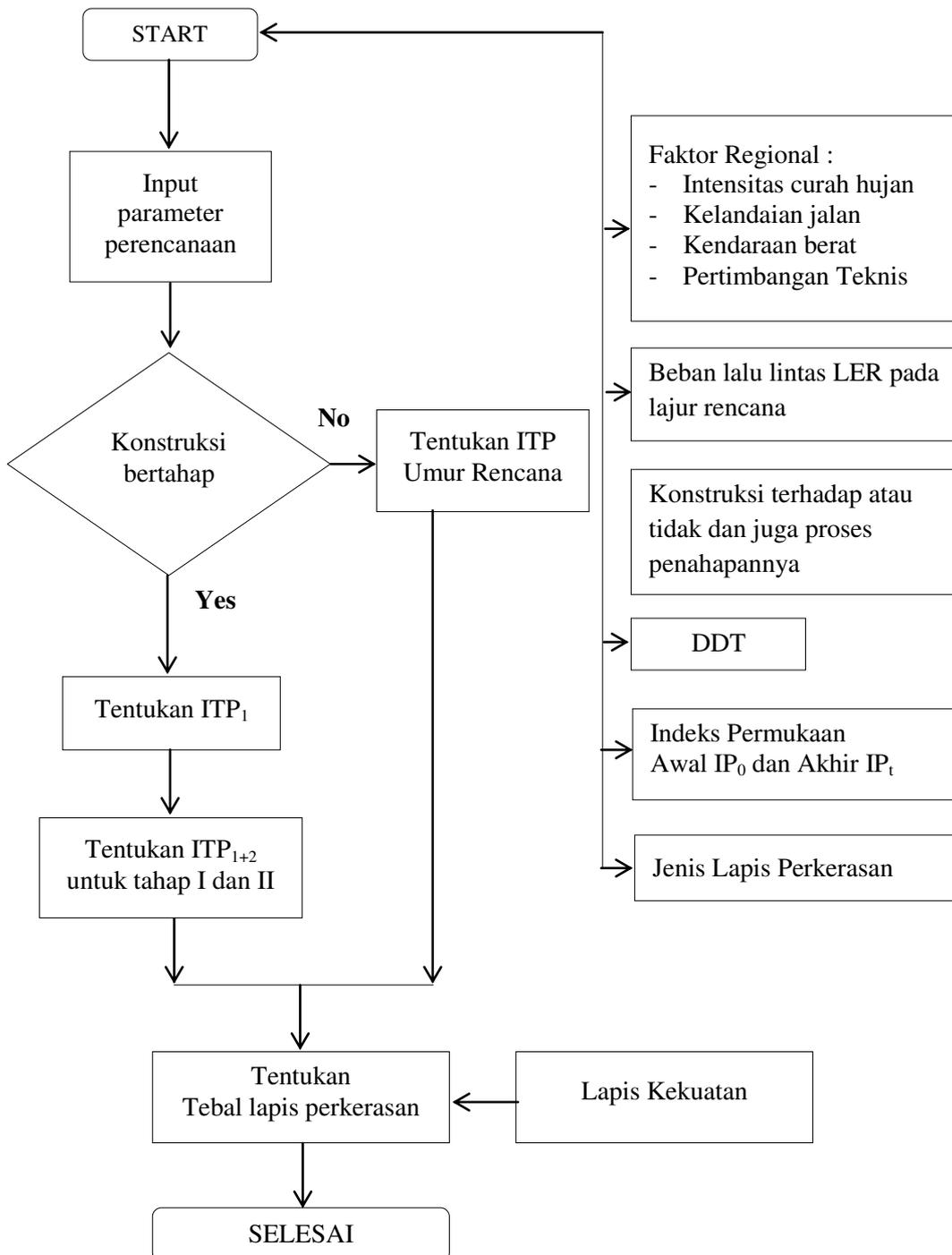
**Alinyemen Vertikal**

Lengkung vertikal cembung, panjang L berdasarkan Jh, Jh < L, maka : L = (A x Jh^2)/399, Jh > L, maka : L = 2 Jh (399)/A. Panjang L berdasarkan Jd, Jd < L, maka : L = (A x Jd^2)/840, Jd > L, maka : L = 2 Jd (840)/A. Lengkung vertikal cekung, Adapun

rumus yang digunakan adalah :  $J_h < L$ , maka :  $L = (A \times J_h^2)/(120+3,5 J_h)$ ,  $J_h > L$ , maka:  $L = 2 J_h (120+3,5 J_h)/A$ .

### Aspek Perkerasan Jalan

Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*) yaitu perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikatnya. Terdiri atas lapis permukaan (*Surface Course*), lapis pondasi atas (*Base Course*), lapis pondasi bawah (*Sub Base Course*), dan tanah dasar (*subgrade*).



Gambar 1. Diagram Perhitungan Perkerasan Jalan

### Aspek Drainase

Luas daerah pengaliran dan batas-batasnya  $L = L_1 + L_2 + L_3$  (m), Nilai koefisien pengaliran (C) dihitung berdasarkan kondisi permukaan yang berbeda

$$C = \frac{C_1 A_1 + C_2 A_2 + C_3 A_3}{A_1 + A_2 + A_3}$$

Untuk menghitung debit pengaliran, digunakan rumus  $Q = \frac{1}{3,6} C I A$ .

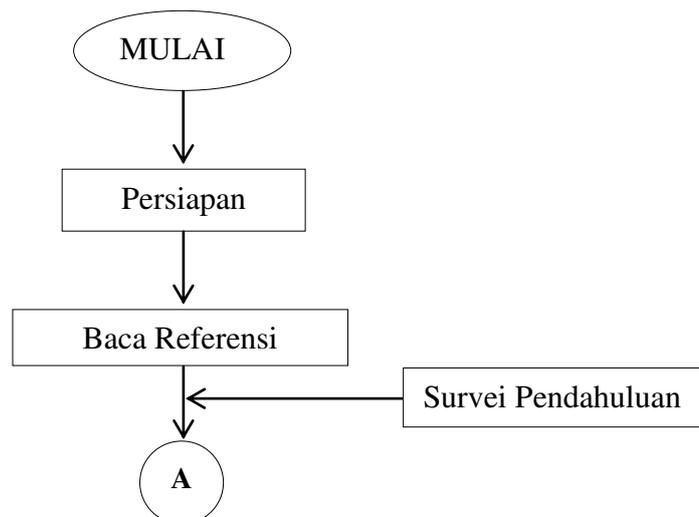
### Bangunan Pelengkap

Marka Jalan, Marka jalan adalah tanda berupa garis, gambar, arah panah dan lambang pada permukaan jalan yang berfungsi mengarahkan arus lalu lintas dan membatasi daerah kepentingan lalu lintas. Ada marka membujur, marka serong, marka lambang dan marka lainnya.

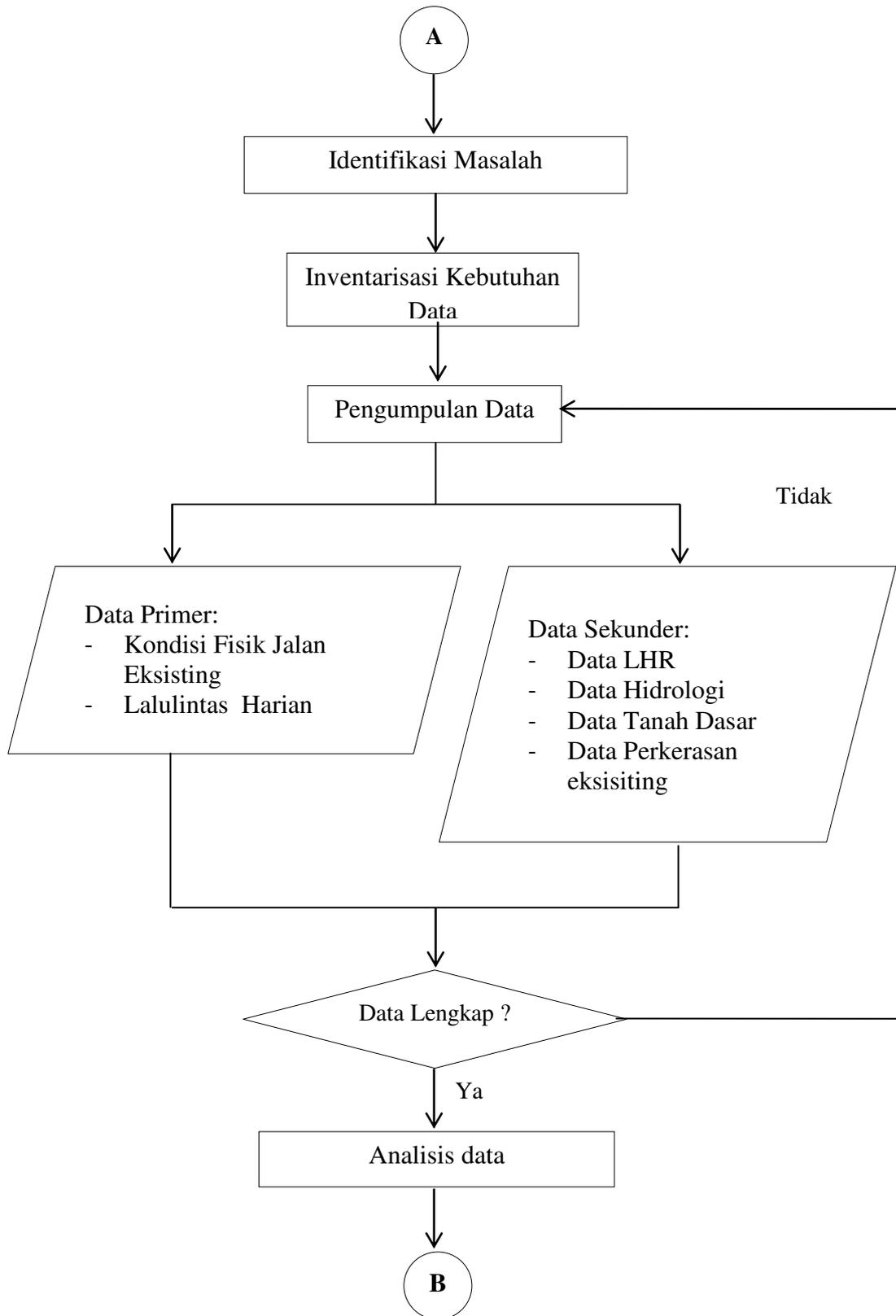
Rambu, Rambu lalu lintas adalah salah satu alat perlengkapan jalan dalam bentuk tertentu yang memuat lambang, huruf, angka, kalimat dan/atau perpaduan di antaranya, yang digunakan untuk memberikan peringatan, larangan, perintah dan petunjuk bagi pemakai jalan.

Penerangan Jalan, Bagian dari bangunan pelengkap jalan yang dapat diletakkan atau dipasang di kiri/kanan jalan dan atau di tengah (di bagian median jalan) yang digunakan untuk menerangi jalan maupun lingkungan di sekitar jalan yang diperlukan termasuk persimpangan jalan, jalan layang, jembatan dan jalan di bawah tanah. suatu unit lengkap yang terdiri dari sumber cahaya, elemen optik, elemen elektrik dan struktur penopang serta pondasi tiang lampu.

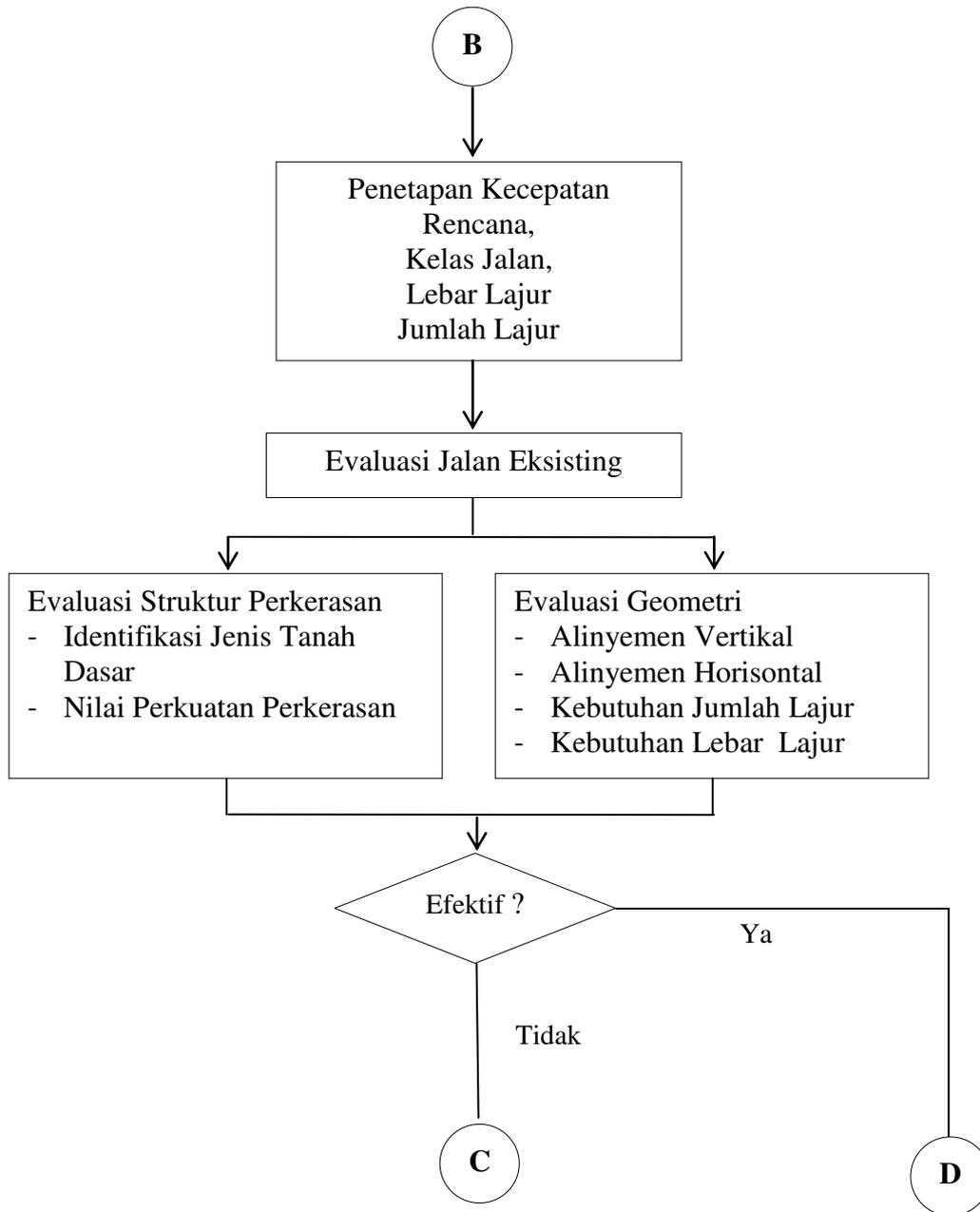
### METODOLOGI PENELITIAN



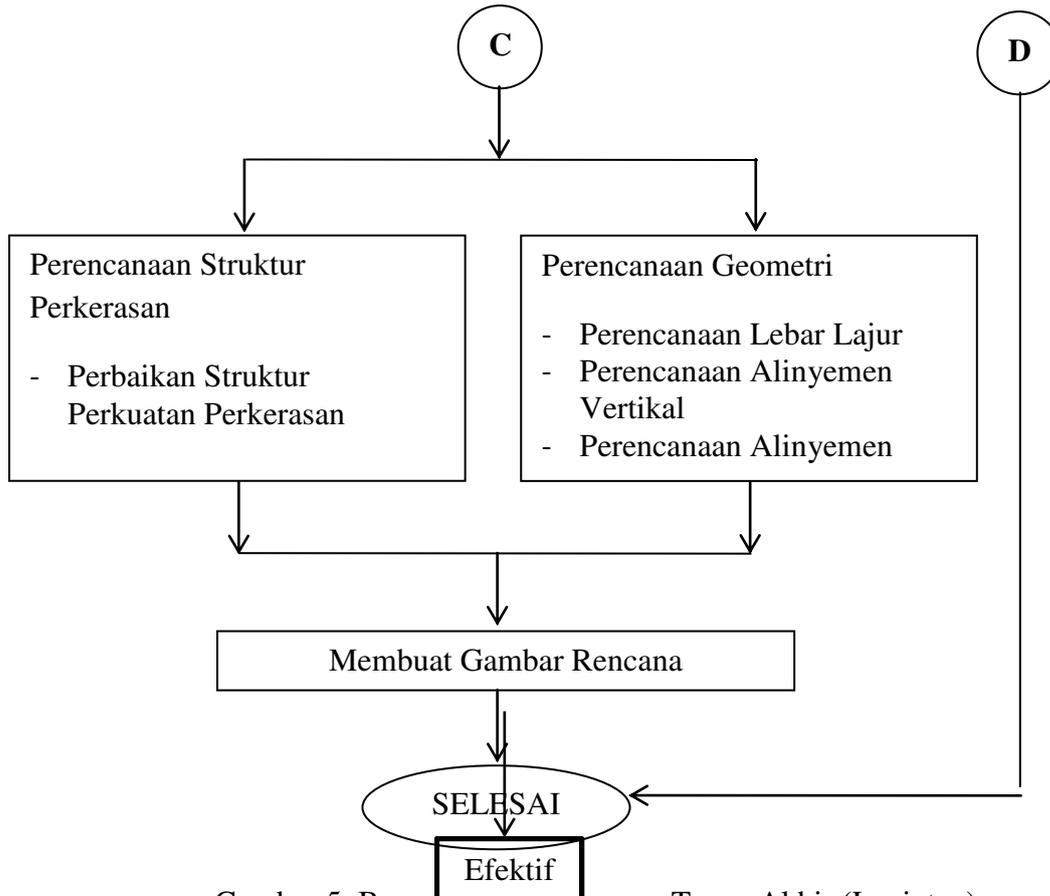
Gambar 2. Bagan Alir Penyusunan Tugas Akhir



Gambar 3. Bagan Alir Penyusunan Tugas Akhir



Gambar 4. Bagan Alir Penyusunan Tugas Akhir (Lanjutan)



Gambar 5. Bagian Akhir Penyusunan Tugas Akhir (Lanjutan)

## PENGUMPULAN DAN ANALISIS DATA

Dari hasil survei yang dilakukan selama 2 hari yaitu pada hari Sabtu, 12 April 2014 dan pada hari Selasa, 15 April 2014, pencatatan dilakukan dalam interval waktu 15 menit dilakukan pada saat jam puncak pagi (06.00 – 08.00 WIB) pada siang hari (11.00-13.00 WIB) dan jam puncak sore (16.00 – 18.00 WIB) didapatkan arus jam puncak pada hari ke-2 yaitu antara pukul 16.45 – 17.45 dengan volume kendaraan 2977 kendaraan/jam atau 1635,6 smp/jam.

### Distribusi arah

Besar komposisi kendaraan yang melewati jalan tersebut adalah sepeda motor dengan nilai persentase 88,17 %, dan untuk kendaraan ringan sebesar 11,47% sedangkan kendaraan berat dengan persentase paling kecil 0,36 %. Berdasar data survei volume lalu lintas distribusi lalulintas pada jalan eksisting sebesar 40% untuk yang ke arah Jalan Soekarno Hatta dan 60 % untuk yang ke arah Jalan Ambarawa.

### Analisa Pertumbuhan Lalu Lintas

Data-data pertumbuhan PDRB dan pertumbuhan penduduk tersebut disebut sebagai variabel bebas dan akan dicari seberapa besar pengaruh dari semua variabel tersebut terhadap pertumbuhan lalu lintas dengan rumus  $Y = a + bX$ .

## EVALUASI DAN SOLUSI ALTERNATIF

### Kinerja Jalan

Sebelum perencanaan jalan sampai dengan akhir umur rencananya, agar tetap aman, nyaman, dan tidak boros, maka dilakukan analisis terhadap volume lalu lintas saat ini terlebih dahulu, apakah masih memenuhi atau tidak dengan keadaan jalan yang sudah ada, jika sudah tidak memenuhi maka dilakukan perencanaan ulang dengan pelebaran jalan tertentu

Tabel 1. Nilai Analisa Derajat Kejenuhan Pada Kondisi Tahun 2014 (Eksisting) dan Analisa Derajat Kejenuhan untuk Tahun 2017 dan 2021.

No.	th	LHR (smp/hari)	Ruas Pringsurat-Bawen (28,7%)	Arus QDH	Ruas Rengas-Bawen				Ruas Gembol-Doplang				Ruas Doplang-Harjosari							
					2014 (eksisting) dengan lebar total jalur 5 m		2021 harus mulai dilakukan pelebaran dengan lebar total jalur 7 m		2014 (eksisting) dengan lebar total jalur 3 m		2017 harus mulai dilakukan pelebaran dengan lebar total jalur 5 m		2021 harus mulai dilakukan pelebaran dengan lebar total jalur 7 m		2014 (eksisting) dengan lebar total jalur 3 m		2017 harus mulai dilakukan pelebaran dengan lebar total jalur 5 m		2021 harus mulai dilakukan pelebaran dengan lebar total jalur 7 m	
					Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan (DS)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan (DS)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan (DS)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan (DS)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan (DS)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan (DS)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan (DS)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan (DS)
1	2013	7615,258	761,5258	1966,5	0,387249326	-	-	1296,75	0,58725722	-	-	-	-	1296,75	0,58725722	-	-	-	-	
2	2014	8363,709823	836,3709823	1966,5	0,425309424	-	-	1296,75	0,644974731	-	-	-	-	1296,75	0,644974731	-	-	-	-	
3	2015	9185,721876	918,5721876	1966,5	0,467110189	-	-	1296,75	0,708364903	-	-	-	-	1296,75	0,708364903	-	-	-	-	
4	2016	10088,52389	1008,852389	1966,5	0,513019267	-	-	1296,75	0,777985263	-	-	-	-	1296,75	0,777985263	-	-	-	-	
5	2017	11080,05617	1108,005617	1966,5	0,563440436	-	-	-	1966,5	0,563440436	-	-	-	-	1966,5	0,563440436	-	-	-	
6	2018	12169,0394	1216,90394	1966,5	0,618817157	-	-	-	1966,5	0,618817157	-	-	-	-	1966,5	0,618817157	-	-	-	
7	2019	13365,05137	1336,505137	1966,5	0,679636479	-	-	-	1966,5	0,679636479	-	-	-	-	1966,5	0,679636479	-	-	-	
8	2020	14678,6112	1467,86112	1966,5	0,746433318	-	-	-	1966,5	0,746433318	-	-	-	-	1966,5	0,746433318	-	-	-	
9	2021	16121,27189	1612,127189	-	-	2730	0,59052278	-	-	-	-	2730	0,59052278	-	-	-	-	2730	0,59052278	
10	2022	17705,72186	1770,572186	-	-	2730	0,64856124	-	-	-	-	2730	0,64856124	-	-	-	-	2730	0,64856124	
11	2023	19445,89662	1944,589662	-	-	2730	0,712303906	-	-	-	-	2730	0,712303906	-	-	-	-	2730	0,712303906	
12	2024	21357,10131	2135,710131	-	-	2730	0,782311403	-	-	-	-	2730	0,782311403	-	-	-	-	2730	0,782311403	

Sumber: Hasil Analisa, 2014.

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa DS jalan eksisting masih memenuhi syarat yaitu DS Ruas Rengas-Bawen 0,425309424 dan Ruas Gembol-Doplang serta Ruas Doplang-Harjosari 0,644974731 < 0,75, namun ketika mulai tahun 2016 untuk Ruas Gembol-Doplang dan Ruas Doplang-Harjosari derajat kejenuhan sudah tidak memenuhi syarat lagi, DS 0,77 > 0,75, maka pada tahun 2016 Ruas Gembol-Doplang dan Ruas Doplang-Harjosari sudah harus dilakukan pelebaran jalan, paling tidak harus mulai dilebarkan dengan lebar yang sama dengan Ruas Rengas-Bawen yaitu 5 m untuk total lebar jalurnya.

Sedangkan untuk Ruas Rengas-Bawen baru pada tahun 2020 derajat kejenuhan DS = 0,746433318 hampir 0,75 maka dapat diartikan bahwa pada ruas tersebut mulai tidak mampu melayani arus lalu lintas yang melewati, sehingga diperlukan pelebaran jalan dan perbaikan bahu jalan guna menaikkan kapasitas jalan yang sangat minim dan ada beberapa titik yang hampir tidak terdapat bahu jalannya perlu diadakan perencanaan bahu jalan.

**Kecepatan arus bebas kendaraan ringan.**

$$FV = (FV_o + FV_w) \times FFV_{sf} \times FFV_{RC} \dots\dots\dots (7)$$

Dimana:

- FV = Kecepatan arus bebas kendaraan ringan (km/jam)
- FV<sub>o</sub> = Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan (km/jam) karena medan adalah bukit maka didapat nilai 61 km/jam (MKJI, 1997)
- FV<sub>w</sub> = Faktor penyesuaian lebar jalur lalin efektif (km/jam), karena lebar efektif jalur lalulintas 5 m dan medan bukit maka didapatkan nilai sebesar -9 km/jam
- FFV<sub>sf</sub> = Faktor penyesuaian kondisi hambatan samping, karena lebar efektif bahu rata-rata 1 m dan kelas hambatan samping termasuk sedang maka didapatkan angka 0,92.
- FFV<sub>RC</sub> = Faktor penyesuaian ukuran kota, merupakan jalan lokal dengan pengembangan samping 25 % maka di dapat nilai 0,88.
- FV = (61-9)x0,92x0,88 = 42,09 km/jam

**Evaluasi Alinyemen Horisontal**

- R<sub>c</sub> > R<sub>minimum</sub> untuk kecepatan rencana dan jenis lengkung yang sesuai.
- R<sub>minimum</sub> untuk V<sub>r</sub> = 50 km/jam dengan lengkung peralihan adalah 80 m, sedangkan untuk V<sub>r</sub> = 50 km/jam tanpa lengkung peralihan R<sub>min</sub> = 350 m.
- e<sub>x</sub> < e<sub>maks</sub> untuk perencanaan super elevasi dimana e<sub>maks</sub> = 9 %
- Jarak antara 2 tikungan > ½ x ( L<sub>total</sub> kedua tikungan) untuk dua buah tikungan yang berdekatan.

Menurut hasil evaluasi terdapat 38 tikungan dengan 15 tikungan memenuhi syarat sedangkan 24 lainnya tidak memenuhi syarat sehingga perlu dilakukan perencanaan ulang.

**Evaluasi Alinyemen Horisontal**

Pada evaluasi alinemen vertikal dengan parameter yang digunakan untuk mengevaluasi alinemen vertikal adalah sebagai berikut:

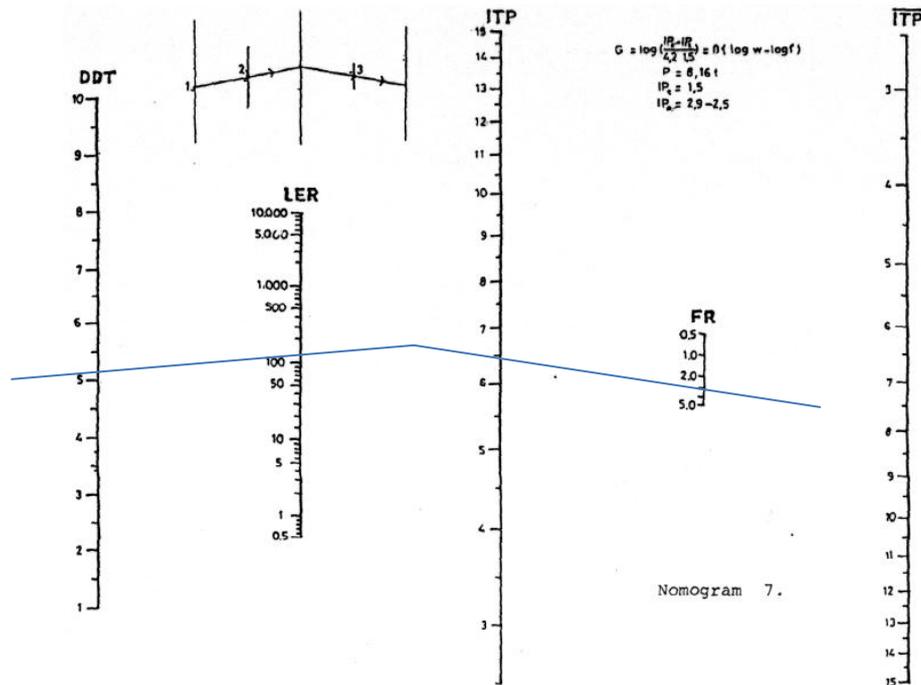
- Kelandaian yang dibuat tidak boleh melebihi landai maksimum (V<sub>r</sub> = 50 km/jam, maka kelandaian maksimum jalan adalah 9 %) (PGJAK, 1997).
- Panjang landai kritis dengan kecepatan awal 50 km/jam, kelandaian maksimum 9 % maka panjang landai kritisnya 90 m
- STA PTV(n) < STA PLV(n+1).

Dari hasil evaluasi dari 126 titik PPV dengan 23 titik tidak memenuhi syarat, maka perlu direncanakan ulang geometrinya dan direncanakan rambu-rambu jalan untuk memberi peringatan kepada pengemudi untuk berhati-hati.

**Evaluasi Perkerasan Lentur**

Dengan data-data sebagai berikut :

- CBR = 6 %, didapat DDT : 5 dari Grafik korelasi DDT dan CBR
- LER : 81,17905808
- FR : 2
- I<sub>po</sub> 2,9 – 2,5.
- I<sub>pt</sub> sebesar 1,5 – 2,0. Dari data diatas maka dipakai nomogram 7



Dari hasil uji test pit didapat data lapisan perkerasan sebagai berikut :

- Lapen mekanis                      a1 = 0,25
- Batu pecah (kelas A)              a2 = 0,14
- Tanah/lempung kepasiran        a3 = 0,1

$$\text{ITP Eksisting} = (10 \times 0,85 \times 0,25) + (15 \times 0,9 \times 0,14) + (15 \times 0,95 \times 0,1) = 5,36$$

ITP Eksisting = 5,36 < ITP rencana = 7,7 maka dapat disimpulkan perlu dilakukan overlay.

### Evaluasi Saluran Drainase

Debit aliran pada saluran ruas jalan yang ditinjau adalah sebesar 0,085 m<sup>3</sup>/detik, sedangkan debit yang dapat ditampung adalah 2,9 m<sup>3</sup>/detik, maka saluran eksisting pada lokasi tersebut masih mampu menampung debit aliran yang ada.

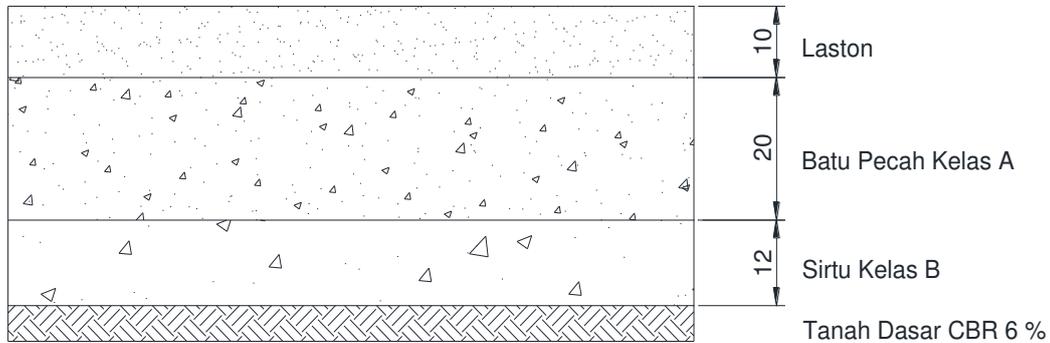
### Evaluasi Marka

Dari hasil pengamatan, bahwa marka jalan yang ada pada sepanjang ruas Jalan Tembus Jl. Raya Ambarawa - Jl. Soekarno Hatta Bawen - Semarang ini belum sesuai dengan peraturan yang ada. Pada sta 0+000 hingga sta 1+900 marka jalan dalam keadaan sudah hampir tidak terlihat. Sedangkan pada sta 1+900 hingga sta 3+500 tidak terdapat marka jalan. Pada sta 3+500 hingga sta 6+184 terdapat marka jalan namun sudah hampir pudar, maka dari itu perlu dilakukan perencanaan marka dan pengecatan ulang marka yang sudah ada.

### HASIL PERENCANAAN

Dari hasil evaluais dan perencanaan maka jalan baru direncanakan dengan kriteria sebagai berikut:

- Lebar jalur 7 m
- Tipe 2/2 tanpa pemisah
- Kecepatan maksimum 50 km / jam
- Lebar bahu jalan 1 meter
- Dilakukan overlay dengan tebal 7 cm
- Untuk struktur perkerasan pada pelebaran jalan adalah sebagai berikut:



- Dilakukan overlay dengan ketebalan 7 cm menggunakan Laston
- Direncanakan saluran samping berbentuk kotak dengan dimensi 0,8 m x 0,9 m
- Direncanakan gorong-gorong dengan buis beton diameter 0,8 m
- Untuk pengaturan simpang pada pertigaan rengan dan Harjosari dengan 3 fase

## **KESIMPULAN**

- a. Alasan kuat yang mendasari peningkatan jalan pada rute ini adalah peningkatan potensi daerah sekitar agar lebih berkembang dan maju, dilihat dari munculnya perumahan-perumahan dan sekolah-sekolah bisa diperkirakan untuk 4 tahun kedepan kawasan ini akan ramai dan berkembang pesat, mengingat masih tersedianya banyak lahan kosong untuk pengembangan bisnis.
- b. Dari hasil survei yang dilakukan berulang kali untuk melihat keadaan eksisting Jalan Tembus, maka didapatkan kesimpulan bahwa kondisi tata guna lahan sepanjang ruas Jalan Tembus Jl. Raya Ambarawa - Jl. Soekarno Hatta Bawen - Semarang pada umumnya berupa perumahan, Sekolah, pertokoan, ladang dan hutan.
- c. Kondisi eksisting ruas Jalan Tembus Jl. Raya Ambarawa - Jl. Soekarno Hatta Bawen - Semarang adalah sebagai berikut:
  - Tipe jalan = 2 lajur 2 jalur tanpa pemisah (2/2 UD)
  - Lebar badan jalan = 5 m untuk ruas Rengas-Bawen 3 m untuk ruas Gembol-Doplang dan Doplang - Harjosari
  - Lebar bahu jalan = variasi antara 0 - 1,5 meter
  - Panjang jalan = 6,184 km
  - Alinyemen vertikal = Perbukitan
  - Jenis kerusakan pada jalan ini umumnya berupa retak, berlubang, amblas dan mengelupas aspalnya.
  - Bangunan pelengkap terdapat 16 gorong-gorong dan 1 jembatan
  - CBR tanah dasar pada kawasan ruas Jalan Tembus Jl. Raya Ambarawa - Jl. Soekarno Hatta Bawen - Semarang ini adalah 6%
  - Jenis tanah dasar pada ruas Jalan Tembus Jl. Raya Ambarawa - Jl. Soekarno Hatta Bawen - Semarang berupa lanau kelempungan warna kemerahan.

- d. Secara umum kondisi fisik Jalan Tembus Jl. Raya Ambarawa - Jl. Soekarno Hatta Bawen - Semarang memiliki medan yang seragam, yaitu memiliki kemiringan 3%-25% berdasarkan Tara Cara Perencanaan Jalan Antar Kota No. 038/T/TBM/1997 DPU Bina Marga merupakan medan perbukitan.
- e. Dari hasil pelaksanaan survei volume lalu lintas dibagi dalam tiga waktu, yaitu dilakukan pada saat jam puncak pagi (06.00 – 08.00 WIB) pada siang hari (11.00-13.00 WIB) dan jam puncak sore (16.00 – 18.00 WIB). Survei dilaksanakan selama 2 hari yaitu pada hari Sabtu, 12 April 2014 dan pada hari Selasa, 15 April 2014, pencatatan dilakukan dalam interval waktu 15 menit, didapatkan arus jam puncak pada hari ke-2 yaitu antara pukul 16.45 – 17.45 dengan volume kendaraan 2977 kendaraan/jam atau 1635,6 smp/jam.
- f. Dari angka PHF 0,9 dan volume 1 jam terpilih 2977 kendaraan/jam didapatkan volume jam puncak 3307,7 kendaraan/jam, sedangkan dalam satuan smp didapatkan angka sebesar 1809,29 smp/jam.
- g. Besar komposisi kendaraan yang melewati jalan tersebut adalah sepeda motor dengan nilai persentase 88,17%, dan untuk kendaraan ringan sebesar 11,47% sedangkan kendaraan berat dengan persentase paling kecil 0,36%.
- h. Berdasar data survei volume lalu lintas hasil analisis distribusi lalulintas pada jalan eksisting sebesar 40% untuk yang ke arah Jalan Soekarno Hatta dan 60% untuk yang ke arah Jalan Ambarawa.
- i. Dikarenakan keterbatasan data untuk Jalan Tembus ini maka data LHR menggunakan data Ruas Jalan Pringsurat Bawen. Dengan mempertimbangkan kondisi yang sekarang terjadi diambil angka pengalihan arus sebesar 28,7%. Angka ini berdasarkan pertimbangan bahwa betonisasi di Jalan Soekarno-Hatta, Bawen sudah hampir selesai jadi kemungkinan kemacetan pada jalan ini berkurang, selain itu juga berdasarkan pertimbangan Jalan Tol Semarang-Bawen sudah beroperasi, kemungkinan kendaraan menengah lebih memilih melalui Jalan Tol.
- j. LHR dari hasil survei, yaitu nilai VJP/k, didapatkan hasil sebesar 12061,933 smp/hari, angka ini dirasa terlalu besar untuk LHR pada ruas jalan tembus, mengingat melihat dari kondisi di lapangan dan dari hasil wawancara dari pihak Kepolisian dan Warga setempat. Selanjutnya dibandingkan dengan angka LHR dari hasil perhitungan Rumus pertumbuhan lalulintas, dimana data mentahnya didapat dari LHR Ruas Jalan Pringsurat-Bawen yang dikalikan dengan persentase angka yang teralihkan ke Jalan Tembus maka didapatkan LHR sebesar 8363,709823 smp/hari. Angka ini dirasa lebih rasional, sehingga dalam penentuan klasifikasi dan fungsi jalan menggunakan angka 8363,709823 smp/hari
- k. Dari hasil analisis angka pertumbuhan lalulintas sebesar 9,828% hingga tahun 2023 menghasilkan 19445,89662 smp/hari. Sehingga Jalan tersebut perlu ditingkatkan dengan kriteria geometri Jalan Kolektir II A sebagai berikut :
  - l. Kecepatan rencana Medan Bukit = 50- 60 km/jam
  - m. Lebar jalur idealnya = 6 m dengan bahu 1,5 m atau paling sedikit 4,5 m dengan bahu 1 m
  - n. Tipe jalan = 2/2 UD
  - o. R min = 110 m
  - p. Lebar minimum bahu jalan = 1 m
  - q. Jari-jari minimum = 80 m
  - r. Kelandaian Maksimum = 4%
  - s. Kelandaian Maksimum mutlak = 9%

- t. Panjang landai maksimum
- |    |         |
|----|---------|
| 6% | = 500 m |
| 7% | = 500 m |
| 8% | = 420 m |
| 9% | = 340 m |
- u. *Right of way* = Minimal 15 m diukur dari as jalan
- v. Berikut tabel perbandingan kondisi eksisting jalan dengan kondisi jalan yang seharusnya ditingkatkan.
- w. Dari hasil analisis besarnya curah hujan pada daerah Bawen adalah 207,8560 mm/hari.
- Arus lalulintas pada jam puncak akhir tahun perencanaan 2023 = 1944,58 smp / jam
  - Angka pertumbuhan = 9,828318%.
  - Tipe jalan = 2 lajur 2 jalur tanpa pemisah (2/2 UD)
  - Lebar badan jalan = 5 m untuk ruas Rengas-Bawen 3 m untuk ruas Gembol-Doplang dan Doplang-Harjosari
  - Lebar bahu jalan = 0 - 1,5 meter
  - Panjang jalan = 6,184 km
  - Alinyemen vertikal = Perbukitan

Maka diperoleh nilai derajat kejenuhan sebagai berikut ini :

1. DS pada saat sekarang hingga tahun 2015 untuk Ruas Jalan Gembol-Doplang dan Doplang-Harjosari masih memenuhi yaitu  $DS=0,7 < 0,75$ . Sedangkan untuk ruas Rengas-Bawen pada saat sekarang hingga tahun 2019 derajat kejenuhan masih memenuhi  $DS=0,67 < 0,75$ .
2. DS pada awal tahun rencana 2016 pada ruas Jalan Gembol-Doplang dan Jalan Doplang-Harjosari  $0,77 > 0,75$ , sedangkan untuk ruas Jalan Rengas-Bawen masih Pada tahun 2020  $DS=0,7468$  hampir mendekati nilai 0,75 yang artinya lalulintas sudah mulai jenuh dan perlu dilakukan upaya untuk mengatasi kemacetan pada rus jalan tembus ini.
3. Dilakukan 1 tahap pelebaran jalan karena pertimbangan pembebasan lahan dan kenyamanan pengguna jalan, maka pada tahun 2016 untuk ruas Rengas – bawen, ruas Gembol-Doplang dan ruas Doplang-Harjosari dilebarkan menjadi 7 m yang sebelumnya lebar lajur 5 m untuk ruas Rengas – bawen dan 3 m untuk ruas Gembol-Doplang dan ruas Doplang-Harjosari dengan lebar bahu jalan yang baru 1 m, menggunakan tipe jalan yang sama yaitu 2/2 UD, rasio pemisah arah 40%:60%.
4. Untuk evaluasi alinemen horisontal eksisting menggunakan kriteria-kriteria sebagai berikut ini sehingga dapat disimpulkan apakah memenuhi syarat keamanan dan kenyamanan atau tidak.

Adapun syarat -syarat yang harus dipenuhi antara lain:

- $R_c > R_{\text{minimum}}$  untuk kecepatan rencana dan jenis lengkung yang sesuai.
- $R_{\text{minimum}}$  untuk  $V_r = 50$  km/jam dengan lengkung peralihan adalah 80 m, sedangkan untuk  $V_r = 50$  km/jam tanpa lengkung peralihan  $R_{c_{\text{min}}} = 350$  m.
- $e_x < e_{\text{maks}}$  untuk perencanaan super elevasi dimana  $e_{\text{maks}} = 9\%$
- Jarak antara 2 tikungan  $> \frac{1}{2} \times (L_{\text{total}} \text{ kedua tikungan})$  untuk dua buah tikungan yang berdekatan.

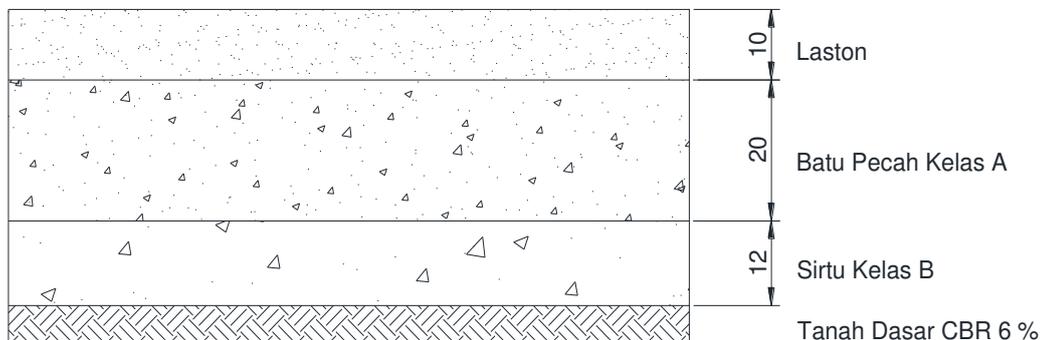
Menurut hasil evaluasi terdapat 38 tikungan dengan 15 tikungan memenuhi syarat sedangkan 24 lainnya tidak memenuhi syarat sehingga perlu dilakukan perencanaan ulang.

Pada evaluasi alinemen vertikal dengan parameter yang digunakan untuk mengevaluasi alinemen vertikal adalah sebagai berikut:

- Kelandaian yang dibuat tidak boleh melebihi landai maksimum ( $V_r = 50$  km/jam, maka kelandaian maksimum jalan adalah 9 %) (PGJAK, 1997).
- Panjang landai kritis dengan kecepatan awal 50 km/jam, kelandaian maksimum 9 % maka panjang landai kritisnya 90 m
- $STA PTV(n) < STA PLV(n+1)$ .

Dari hasil evaluasi dari 126 titik PPV dengan 23 titik tidak memenuhi syarat, maka perlu direncanakan ulang geometrinya dan direncanakan rambu-rambu jalan untuk memberi peringatan kepada pengemudi untuk berhati-hati.

5. Dari hasil evaluasi ITP dapat disimpulkan bahwa diperlukan lapis tambahan (*overlay*).
  6. Saluran-saluran yang penuh dengan sedimen dan ditumbuhi banyak tanaman dibersihkan.
- x. Jalan baru direncanakan dengan kriteria sebagai berikut:
- Lebar jalur 7 m
  - Tipe 2/2 tanpa pemisah
  - Kecepatan maksimum 50 km / jam
  - Lebar bahu jalan 1 meter
  - Dilakukan overlay dengan tebal 7 cm
- y. Untuk struktur perkerasan pada pelebaran jalan adalah sebagai berikut:



- z. Dilakukan overlay dengan ketebalan 7 cm menggunakan Laston
- aa. Direncanakan saluran samping berbentuk kotak dengan dimensi 0,8 m x 0,9 m
  - bb. Direncanakan gorong-gorong dengan buis beton diameter 0,8 m
  - cc. Untuk pengaturan simpang pada pertigaan rangan dan Harjosari dengan 3 fase

## REKOMENDASI DAN SARAN

Dari keseluruhan perhitungan dan hasil parameter kelayakan jalan yang ditinjau, terdapat beberapa perbaikan yang perlu dilakukan, tetapi masih ada beberapa keadaan yang masih tidak sesuai dengan ketentuan minimum dalam perhitungan lalu lintas. Misalnya pada beberapa tikungan di STA 0+000, STA 1+900, STA 3+400 dan STA 5+400 yang menggunakan kecepatan rencana lebih rendah dari ketentuan kecepatan minimum yang ada di peraturan, dikarenakan pelebaran yang bisa dilakukan pada ruas jalan sangat terbatas akibat sempitnya lahan untuk jalan dan pemukiman penduduk yang terlalu menjorok ke badan jalan. Rekomendasi yang bisa diberikan yang mungkin dapat dilakukan demi

kelancaran lalu lintas diharapkan Pemerintah Kota Semarang dapat melaksanakan pelebaran perkerasan serta melakukan pelapisan ulang pada ruas jalan tembus tersebut, mengganti saluran samping dengan yang lebih layak dengan alternatif dimensi saluran yang telah dihitung di depan. Untuk penelitian berikutnya dapat dilakukan manajemen lalu lintas dengan membahas simpang bersinyal pada simpang tiga Rengas dan simpang tiga Harjosari, dikarenakan untuk saat ini akses keluar masuk Jalan Tembus menggunakan jasa manusia.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- , 1989. Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen SKBI – 2.3.26. 1987/SNI NO 1732-1989-F. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- , 1990. Petunjuk Desain Drainase Permukaan Jalan No. 008/T/BNKT/1990. Jakarta: Direktorat Jenderal Bina Marga Direktorat Pembinaan Jalan Kota.
- , 1993. Republik Indonesia Peraturan Pemerintah No.43 Tahun 1993 Tentang Prasarana dan Lalu Lintas Jalan.
- , 1997. Manual Kapasitas Jalan Indonesiaan (MKJI). Jakarta: Direktorat Jendral Bina Marga, Departemen Pekerjaan Umum.
- , 1997. Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota No.038/TBM/1997. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga.
- , 2006. Republik Indonesia Peraturan Pemerintah No.34 Tahun 2006 Tentang Jalan. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- , 2008. Spesifikasi Penerangan Jalan Di Kawasan Perkotaan No. 7391:2008. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- Das, Braja M., 1988. Mekanika Tanah 1. Jakarta : Erlangga.
- Mannering, F.L., and Kilareski, W.P., 1990. Principles of Highway Engineering and Traffic Analysis, John Wiley and Sons, USA.
- Shirley L. Hendarsin, 2000. Penuntun Praktis Perencanaan Teknik Jalan Raya. Bandung: Politeknik Negeri Bandung Jurusan Teknik Sipil.