

DESAIN LALU LINTAS SEGMENT KOMERSIL DI JALAN SULTAN AGUNG KOTA BANDAR LAMPUNG

IRVANDI RAJA MONANG NADEAK

Taruna Program Studi Sarjana
Terapan Transportasi Darat
Politeknik Transportasi Darat Indonesia-
STTD
Jalan Raya Setu Km 3,5, Cibitung, Bekasi,
Jawa Barat 17520
nadeakirvandi1998@gmail.com

TERTIB SINULINGGA

Dosen Program Studi Sarjana
Terapan Transportasi Darat
Politeknik Transportasi Darat
Indonesia-STTD
Jalan Raya Setu Km 3,5,
Cibitung, Bekasi, Jawa Barat
17520

RIANTO RILI

Dosen Program Studi Sarjana
Terapan Transportasi Darat
Politeknik Transportasi Darat
Indonesia-STTD
Jalan Raya Setu Km 3,5,
Cibitung, Bekasi, Jawa Barat
17520

ABSTRACT

Traffic engineering was the alternative to improve network performance. The author take the study location in Bandar Lampung city segment commercial on the road Sultan Agung. The condition of Bandar Lampung segment commercial on road Sultan Agung 14,7 for network speed with v/c ratio 0,66 by level of service "D" which means unstable flow. From the result of analysis using movement-distribution models the trip demand using transportation application software *contram* 5.0 the result of the analysis use to find out the alternative traffic engineering. There are three alternatives can used in existing year (2020). The alternative consists of several traffic management including, adjustment cycle time with traffic volume, closure of the U-Turn, and change control system from priority to traffic light. Road network performance improved with decrease of distance travelled until 101 and speed increase up to 25,2. After find out the best alternative have to apply engineering as sign, empowerment so that policies are implemented well.

Keywords : Management, Contram, planning, engineering, empowerment, supervision, alternative, adjustment cycle time with traffic volume, closure of the U-Turn, change control system from priority to traffic light.

ABSTRAKSI

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui alternatif manajemen rekayasa lalu lintas untuk memperbaiki kinerja jaringan pada segmen komersil di Jalan Sultan Agung Kota Bandar Lampung dengan kondisi eksisting kecepatan jaringan 14,7 dengan V/C Ratio jalan 0,66 serta tingkat pelayanan jalan D. Data hasil survey diolah menjadi model sebaran pergerakan, kemudian model pemilihan rutenya dibuat dengan bantuan *software Contram 5.0* dan dibebankan pada idealisasi jaringan jalan. Setelah itu, dilakukan analisis untuk menemukan alternatif manajemen lalu lintas yang menghasilkan kinerja jaringan yang lebih baik dari kondisi aktual.

Terdapat tiga alternatif pada tahun eksisting (2020). Alternatif terdiri dari beberapa manajemen lalu lintas diantaranya, pengaturan waktu siklus disesuaikan dengan volume lalu lintas, sistem dua arah, penutupan U-Turn, dan perubahan system pengendalian simpang dari Prioritas ke APILL. Pada tahun eksisting menghasilkan kinerja jaringan jalan terbaik adalah gabungan dari semua manajemen lalu lintas. Kinerja jaringan jalan membaik dengan waktu perjalanan berkurang 101 dan kecepatan naik menjadi 25,2. Setelah perencanaan dan pengaturan berupa alternatif kebijakan terpilih dilakukan perekayasaan berupa lokasi rambu, dan pemberdayaan agar kebijakan terlaksana dengan baik.

Kata Kunci : Manajemen, *Contram*, perencanaan, pengaturan, perekayasaan, alternatif, kinerja jaringan jalan, penyesuaian waktu siklus, perubahan system pengendalian simpang, dan penutupan U-Turn.

PENDAHULUAN

Sistem transportasi yang terbentuk dari komponen sarana, prasana dan manusia adalah bagian hidup dari masyarakat saat ini. Pada saat setiap orang melakukan perjalanan untuk suatu maksud yang sama, pada tempat dan waktu yang sama pula maka akan timbul suatu permasalahan. Permasalahan yang timbul seperti kemacetan, kecelakaan, penurunan kualitas lingkungan dan transportasi biaya tinggi menjadi permasalahan sehari – hari.

Segmen komersial Sultan Agung Kota Bandar Lampung dengan dua persimpangan, perlintasan sebidang dan U-Turn yang berdekatan. Jarak antar persimpangan dengan perlintasan sebidang adalah 324 m dan 120 m. Sedangkan jarak U-Turn ke perlintasan sebidang adalah 178 m dan 54 m. Salah satu Kereta yang melintas di perlintasan sebidang tersebut adalah KA Babaranjang. KA Babaranjang merupakan Kereta Api Batubara Rangkaian Panjang yang memiliki 60 gerbong dengan panjang 1 Km. Setiap kereta api melintas pada perlintasan sebidang yang dekat dengan U-Turn tersebut, maka akan terjadi kemacetan kendaraan pada ruas jalan tersebut. Kemacetan ini masih juga berlangsung ketika kereta api melintas maka arus kendaraan harus berhenti (Tristono, 2014), ini disebabkan karena banyaknya jumlah kendaraan yang telah menumpuk pada ruas jalan tersebut. Di tambah lagi dengan kendaraan yang membelok di U-Turn sehingga kemacetan yang diakibatkan oleh perlintasan sebidang tidak terurai. Fenomena lain kurangnya fasilitas penyebrangan dan kurang optimalnya fasilitas pejalan kaki karena banyaknya pedagang kaki lima dan pengamen pada Segmen tersebut dapat membahayakan keselamatan pengguna jalan.

Dengan adanya persimpangan, perlintasan sebidang, dan U-Turn yang saling berdekatan merupakan hambatan yang berpengaruh terhadap kinerja lalu lintas. Berdasarkan pernyataan diatas maka diangkatlah sebuah judul “Desain Lalu Lintas Pada Segmen Komersil di Jalan Sultan Agung Kota Bandar Lampung”.

TINJAUAN PUSTAKA

Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas

Menurut Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan bahwa manajemen dan rekayasa lalu lintas sebagai serangkaian usaha dan kegiatan yang meliputi perencanaan, pengadaan, pemasangan, pengaturan, dan pemeliharaan fasilitas perlengkapan Jalan dalam rangka mewujudkan, mendukung dan memelihara keamanan, keselamatan, ketertiban, dan kelancaran lalu lintas.

Kinerja Simpang

a. Kapasitas Simpang

Kapasitas simpang adalah hasil perkalian antara kapasitas dasar (C_0) yaitu kapasitas pada kondisi tertentu (ideal) dan faktor-faktor penyesuaian (F), dengan memperhitungkan pengaruh kondisi lapangan terhadap kapasitas (MKJI, 1997). Kapasitas simpang tak bersinyal dihitung dengan rumus :

$$C = C_0 \times F_w \times F_m \times F_{cs} \times F_{rsu} \times F_{lt} \times F_{rt} \times F_{mi}$$

Keterangan:

$$C = \text{Kapasitas (smp/jam)}$$

Co	= Kapasitas Dasar (smp/jam)
Fw	= Faktor Penyesuaian Lebar Pendekat
Fm	= Faktor Penyesuaian Median Jalan Utama
Fcs	= Faktor Penyesuaian Ukuran Kota
Frsu	= Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan Hambatan Samping Dan Kendaraan Tak Bermotor
Flt	= Faktor Penyesuaian Belok Kiri
Frt	= Faktor Penyesuaian Belok Kanan
Fmi	= Faktor Penyesuaian Rasio Arus Jalan Minor

b. Derajat Kejenuhan

Derajat Kejenuhan adalah rasio dari arus lalu lintas terhadap kapasitas untuk satu pendekat (MKJI, 1997). Derajat kejenuhan untuk simpang tak bersinyal dapat dihitung dengan rumus:

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

c. Peluang Antrian

Rentang nilai peluang antrian QP% ditentukan dari hubungan QP% dan derajat kejenuhan DS serta ditentukan dengan grafik.

d. Tundaan

- 1) Tundaan lalu lintas simpang (DT_1) adalah tundaan lalu lintas, rata-rata untuk semua kendaraan bermotor yang masuk simpang. Tundaan lalu lintas simpang tidak bersinyal dapat dihitung dengan rumus:

$$DT_1 = 2 + 8,207^{DS} - (1-DS)^2 \text{ untuk } DS < 0,6$$

$$DT_1 = \frac{1,0504}{(0,2742 - 0,2042^{DS})} - (1-DS)^2 \text{ untuk } DS > 0,6$$

- 2) Tundaan lalu lintas jalan utama (DT_{MA}) adalah tundaan lalu lintas rata-rata semua kendaraan bermotor yang masuk persimpangan dari jalan utama. Tundaan lalu lintas jalan utama (DT_{MA}) untuk simpang tidak bersinyal dapat dihitung dengan rumus:

$$DT_{MA} = 1,8 + 5,8234^{DS} - (1-DS)^{1,8} \text{ untuk } DS < 0,6$$

$$DT_1 = \frac{1,0504}{(0,346 - 0,246^{DS})} - (1-DS)^{1,8} \text{ untuk } DS > 0,6$$

- 3) Tundaan lalu lintas jalan minor (DT_{MI}) adalah tundaan simpang rata-rata dan tundaan jalan utama rata-rata. Tundaan lalu lintas jalan minor (DT_{MI}) untuk simpang tidak bersinyal dapat dihitung dengan rumus:

$$DT_{MI} = \frac{(Q_{total} \times DT_1 \times Q_{MA} \times DT_{MA})}{Q_{MI}}$$

- 4) Tundaan Geometrik Simpang (DG) adalah tundaan geometrik rata-rata seluruh kendaraan bermotor yang masuk simpang. Tundaan geometrik simpang tidak bersinyal dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Untuk } DS < 1,0 \text{ DG} = (1 - DS) \times (P_r \times 6 + (1 - P_r) \times 3 + DS \times 4)$$

$$\text{Untuk } DS \geq 1,0 ; \text{ DG} = 4$$

- 5) Tundaan simpang (D) tidak bersinyal secara keseluruhan dapat dihitung dengan rumus:

$$D = DG + DT_1$$

Indikator Kinerja Ruas Jalan

Indikator kinerja ruas jalan terdiri dari kapasitas ruas jalan, volume, v/c rasio (volume lalu lintas/kapasitas), kecepatan, dan Tingkat Pelayanan

Kapasitas Ruas Jalan (c)

Kapasitas adalah jumlah arus lalu lintas (stabil) maksimum yang dapat dipertahankan pada kondisi tertentu, yang meliputi geometri, distribusi arah dan komposisi lalu lintas, serta faktor lingkungan, dengan satuan smp/jam. Perhitungan kapasitas ruas jalan menggunakan perhitungan manual kapasitas jalan Indonesia (MKJI, 1997) dengan persamaan sebagai berikut:

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs}$$

Keterangan:

C	= Kapasitas jalan (smp/jam)
C _o	= Kapasitas dasar (smp/jam)
FC _w	= Faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas
FC _{sp}	= Faktor penyesuaian pemisah arah untuk jalan tak
terbagi FC _{sf}	= Faktor penyesuaian hambatan samping
FC _{cs}	= Faktor penyesuaian ukuran kota

Volume

Volume yaitu jumlah kendaraan yang melewati suatu penampang tertentu pada suatu ruas jalan tertentu dalam satuan waktu tertentu dalam satuan mobil penumpang.

V/C Rasio

V/C Rasio didapatkan dari hasil perbandingan volume lalu lintas ruas jalan pada satu jam sibuk dengan kapasitas ruas jalan tersebut.

Kecepatan

Kecepatan dihitung dari panjang jalan di bagi waktu tempuh rata-rata kendaraan yang melalui segmen jalan. Sehingga semakin tinggi kecepatan suatu kendaraan ketika melewati suatu ruas jalan, maka semakin baik kinerja ruas jalan tersebut.

Tingkat Pelayanan (*Level of Service*)

Tingkat pelayanan atau *Level of Service* (LOS) jalan adalah salah satu metode yang digunakan untuk menilai kinerja jalan berdasarkan indikator V/C rasio dan kecepatan

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan berdasarkan metodologi penelitian dari tahap awal identifikasi masalah, rumusan masalah, penumpukan data sekunder dan data primer, pengolahan dan analisis data, peramalan permintaan penumpang dan kendaraan dengan *software* SPSS , analisis kembali menggunakan hasil data peramalan penumpang dan kendaraan , hingga pada tahap akhir adanya usulan atau rekomendasi untuk peningkatan kinerja fasilitas darat pelabuhan samarinda. Penelitian ini dilaksanakan berdasarkan metodologi penelitian dari tahap awal identifikasi masalah, rumusan masalah, pengumpulan data sekunder dan data primer, pengolahan dan analisis data, permodelan lalu lintas dengan *software* CONTRAM (*Continous Traffic Assignment Model*) alternatif-alternatif pemecahan masalah serta pemilihan alternatif pemecahan masalah dengan analisis multikriteria dengan bantuan *software Expert Choice*, hingga tahap akhir adanya usulan atau rekomendasi untuk pengoptimalan kinerja lalu lintas.

Jenis penelitian ini termasuk dalam jenis hipotesis komparatif, yaitu penelitian bersifat membandingkan, dengan analisis data bersifat kuantitatif. Tahapan penelitian manajemen dan rekayasa lalu lintas ini dengan memperhatikan tahapan dari kegiatan perencanaan, pengaturan,

perekayasaan, pemberdayaan dan pengawasan.

ANALISA DAN PEMECAHAN MASALAH

Kegiatan Perencanaan

Pada kegiatan perencanaan diketahui kinerja lalu lintas saat ini (*eksisting*) terdiri dari hasil analisis kinerja ruas jalan, analisis kinerja persimpangan, analisis pejalan kaki dan analisis parkir. Dari hasil analisis tersebut dilanjutkan dengan distribusi perjalanan Kawasan Religi Sekumpul dituangkan dalam matriks asal tujuan, yaitu merupakan tindak lanjut dari analisis bangkitan dan tarikan perjalanan. Sehingga didapat hasil matriks asal tujuan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Matrik Asal Tujuan Kawasan Religi Sekumpul

OD	1	2	3	4	5	6	PJ
1	0.00	347	221	723	250	218	1760
2	462	0.00	122	399	138	120	1241
3	250	104	0	216	75	65	709
4	716	297	189	0.00	213	186	1601
5	254	105	67	219	0.00	66	712
6	217	90	57	188	65	0.00	618
AJ	1898	943	657	1745	740	656	6640

Dari matrik asal tujuan yang telah didapatkan, dilakukan pembebanan lalu lintas dengan memperhatikan kodifikasi jaringan jalan yang telah diberikan penomoran/kode pada setiap titik simpul dan setiap arah lalu lintas pada semua ruas jalan dan simpang yang menjadi objek penelitian. Berikut hasil ini dari permodelan pembebanan lalu lintas *eksisting* dengan bantuan *software* CONTRAM di Segmen Konersil Di Jalan Sultan Agung dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Unjuk Kerja Jaringan Jalan Saat Ini

No	Parameter	Kinerja
1	Total Waktu Perjalanan (detik)	180,9
2	Jarak Perjalanan (smp-km)	2652,2
3	Kecepatan Perjalanan (km/jam)	14,7
4	Total Antrian (smp)	56,9

Kegiatan Pengaturan (Alternatif Pemecahan Masalah)

Tahapan Pengaturan dalam Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas, hal tersebut digunakan dalam meningkatkan unjuk kinerja ruas serta kinerja jaringan jalan. Alternatif pemecahan masalah tersebut dilakukan dengan berbagai skenario yang terdiri dari 3 skenario.

Tabel 3. Alternatif Pemecahan Masalah

No	Alternatif	Keterangan
1.	Skenario 1	Penyesuaian waktu siklus dengan volume lalu lintas dan merubah arus jalan Sultan Haji 2 dari satu arah menjadi dua arah.
2.	Skenario 2	Gabungan skenario 1 dan penutupan U-Turn
3.	Skenario 3	Gabungan skenario 1 dan skenario 2 serta perubahan sistem pengendalian Simpang SD dari Prioritas dan APILL

Setelah dilakukan pembebanan dari ketiga skenario tersebut, maka didapat kinerja jaringan pada Segmen Komersil Di Jalan Sultan Agung Kota Bandar Lampung dari tiap-tiap skenario baik pada

hari kerja maupun hari libur, dengan hasil kinerja jaringan jalan dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Perbandingan Unjuk Kerja Jaringan Jalan

No	Parameter	Eksisting	Skenario 1	Skenario 2	Skenario 3
1	Total Waktu Perjalanan (detik)	180,9	149,7	121,2	101,0
2	Jarak Perjalanan (smp-km)	2652,2	2652,2	2260,4	1934,1
3	Kecepatan Perjalanan (km/jam)	14,7	17,7	21,9	25,2
4	Total Antrian (smp)	56,9	47,7	47,5	50,2

Dari skenario-skenario dalam alternatif pemecahan masalah tersebut dapat diketahui bahwa skenario terbaik adalah skenario 3.

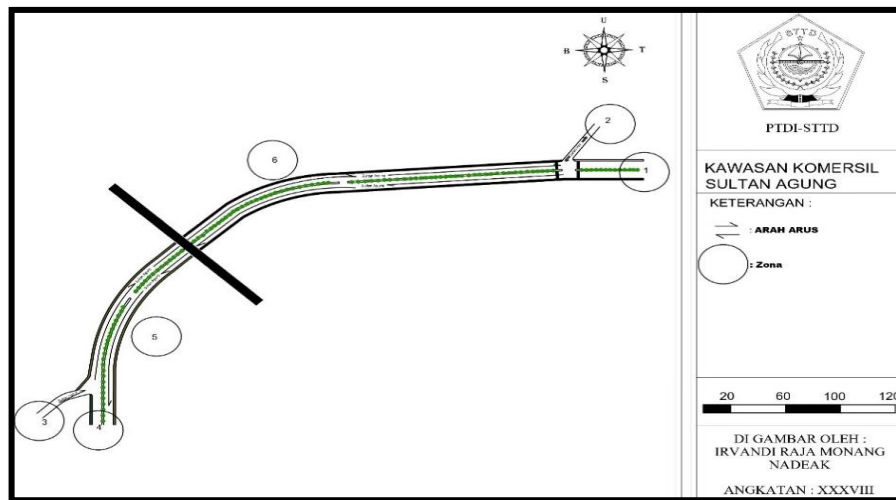
Kegiatan Perencanaan

Pada tahap perencanaan ini juga dilakukan pengoptimalan penyediaan fasilitas pejalan kaki, baik untuk pejalan kaki yang menyusuri ataupun yang menyeberang. Sehingga didapat hasil analisis pejalan kaki yang direkomendasikan dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 4. Perbandingan Unjuk Kerja Jaringan Jalan

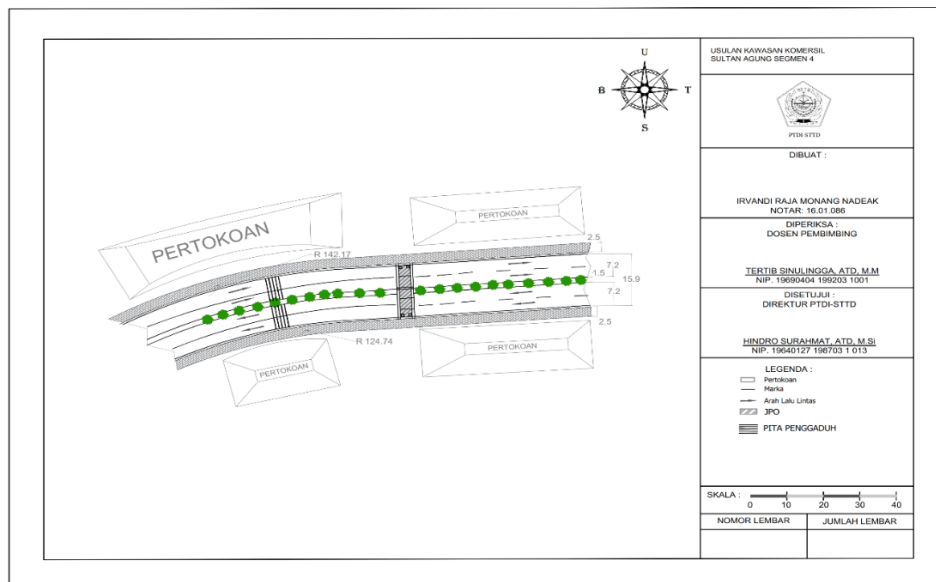
No	Nama Ruas	Lebar Trotoar Eksisting (m)		Lebar Trotoar Rekomendasi (m)		Rekomendasi fasilitas Penyebrangan
		Kiri	Kanan	Kiri	Kanan	
1	Sultan Agung	1,5	1,5	2,5	2,5	JPO

Dalam kegiatan perencanaan ini dilakukan implementasi hasil alternatif skenario dengan dilengkapi fasilitas perlengkapan jalan berupa rambu lalu lintas dan perlunya pemeliharaan marka jalan, khususnya pada ruas-ruas jalan pada Segmen Komersil Di Jalan Sultan Agung Kota Bandar Lampung yang marka jalannya sudah mulai pudar untuk meningkatkan keselamatan dan ketertiban pengguna jalan dalam berlalu lintas. Untuk validasi model dilakukan berdasarkan hasil tes/uji chi-kuadrat antara hasil survei lalu lintas di lapangan dan hasil model yang telah dibuat dari hasil CONTRAM. Validasi model dimaksudkan untuk menguji apakah hasil volume lalu lintas model yang didapatkan mempunyai perbedaan yang cukup signifikan dengan hasil volume lalu lintas pengamatan (observasi).



Gambar 1. Unjuk Kerja Ruas Jalan Saat Ini Segmen Komersil Di Jalan Sultan Agung Kota Bandar Lampung

- Menyatakan hipotesis nol dan hipotesis alternative
 H_0 : Hasil model = Hasil observasi
 H_1 : Hasil model $\neq$ Hasil observasi
- Batas daerah penolakan atau batas kritis dari tabel X^2 menentukan tingkat signifikansi dengan derajat keyakinan 95% atau $\alpha = 5\%$ (0.05). Terdapat 2 kondisi dalam observasi, yang berarti $k=2$ sehingga $df=V$, $V=k-1$, $V=3-1$. Maka $V=2$. Dengan melihat tabel distribusi X^2 dapat diketahui nilai $X^{2(0.05;33)} = 1,16$
- Aturan keputusan:
Menentukan kriteria uji
 H_0 : diterima jika X^2 hitung $< 7,81$
 H_1 : diterima jika X^2 hitung $> 7,81$



Gambar 2. Unjuk Kerja Ruas Jalan Saat Ini Segmen Komersil Di Jalan Sultan Agung Kota Bandar Lampung

Pengambilan Keputusan:

Dari hasil perhitungan dapat diketahui hasil perhitungan, X^2 hitung = 1,16 maka X^2 hitung < 7,81 sehingga H_0 diterima. Kesimpulannya, hasil model sama seperti hasil observasi.

Kegiatan Pemberdayaan

Agar dapat memperoleh hasil yang optimal dari manajemen dan rekayasa lalu lintas yang telah dilakukan maka diperlukan kegiatan pemberdayaan yang akan dilakukan setelah strategi penataan dan perengkayasa yang meliputi pemberian arahan, bimbingan, penyuluhan, pelatihan serta bantuan teknis pada Segmen Komersil di Jalan Sultan Agung Kota Bandar Lampung.

Sehingga Kegiatan pemberdayaan dilakukan manajemen rekayasa lalu lintas yang dilakukan berjalan dengan maksimal dan saling mengetahui dari berbagai instansi. Pemberdayaan dilakukan oleh Dinas Perhubungan Kota Bandar Lampung bekerja sama dengan Kepolisian dan instansi terkait dalam bentuk arahan, bimbingan, penyuluhan, pelatihan, dan bantuan teknis agar manajemen dan rekayasa lalu lintas yang dicanangkan berjalan dengan baik sebagaimana mestinya

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kinerja lalu lintas di Segmen Komersil Sultan Agung 2020 yang diperoleh dari hasil pembebanan lalu lintas sebagai berikut:
 - a. Total Waktu Perjalanan 180,9 detik,
 - b. Jarak Perjalanan 2652,2 smp-km,
 - c. Kecepatan perjalanan 14,7 km/jam,
 - d. Total Antrian 56,9 smp,
2. Pengaturan Lalu lintas pada kondisi eksisting menggunakan tiga skenario. Skenario 1 yaitu perubahan arus pada kaki simpang ruas Sultan Haji 2 dari satu arah menjadi dua arah dan penyesuaian waktu siklus simpang APILL dengan volume simpang. Skenario 2 merupakan gabungan dari skenario pertama dan penutupan U-Turn pada Segmen Komersil Sultan Agung. Skenario 3 yaitu gabungan skenario 1 dan skenario 2 serta perubahan sistem pengendalian Simpang SD dari Prioritas ke APILL pada Segmen Komersil Sultan Agung.
3. Fasilitas pejalan kaki pada Segmen Komersil Sultan Agung yang masih kurang karena lebar trotoar eksisting belum memenuhi lebar trotoar rekomendasi yaitu 2,5 m.

DAFTAR PUSTAKA

- _____. (2007). Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2007 *Tentang Perkeretaapian*. Departemen Perhubungan. Jakarta.
- _____. (2009). Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 *Tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan*. Departemen Perhubungan. Jakarta.
- _____. (2011). Peraturan Pemerintah Nomor 32 Tahun 2011 *Tentang Manajemen dan Rekayasa Analisis Dampak serta Manajemen Kebutuhan*, Jakarta.
- _____. (2011). Peraturan Menteri Nomor 36 Tahun 2011 *Tentang Perpotongan Dan/Atau Persinggungan Antara Jalur Kereta Api Dengan Bangunan Lain*. Jakarta.
- _____. (2015). Peraturan Menteri Nomor 96 Tahun 2015 *Tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas*. Jakarta.

- _____. (1993). Keputusan Menteri Nomor 62 Tahun 1993 Tentang *Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas*. Jakarta.
- _____. (2020). *Pedoman Penulisan Skripsi Program DIV Transdar*. Sekolah Tinggi Transportasi Darat. Bekasi.
- A, Purnomo. 2012. Pendekatan Pemecahan Masalah. Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Anisyah Noffi. (2016). Dampak Tundaan Pada Pengoprasian Pintu Perlintasan Kereta Api di Jalan Timoho. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Badan Perencanaan dan Pembangunan Kota Bandar Lampung. (2019). *Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Bandar Lampung 2019*. Bandar Lampung: Badan Perencanaan dan Pembangunan Kota Bandar Lampung.
- Badan Pusat Statistik Kota Bandar Lampung. (2019). *Kota Bandar Lampung dalam Angka 2019*. Bandar Lampung: Badan Pusat Statistik Kota Bandar Lampung.
- Direktorat Jendral Bina Marga Indonesia-Departemen Pekerjaan Umum. (1997). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*. Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1992. *Standar Perencanaan Geometri Untuk Jalan Perkotaan*. Jakarta: Direktorat Jenderal Bina Marga.
- Departemen Perhubungan. 1997. *Pedoman Teknis Perekayasaan Fasilitas Pejalan Kaki di wilayah Kota, SK. Nomor 43/AJ 007/DRJD/1997*. Jakarta: Departemen Perhubungan.
- Hartono. (2016). Perlintasan Sebidang Kereta Api Kota Cirebon. Puslitbang Transportasi Jalan dan Perkeretaapian. Jakarta
- Iskandar. (2011). Kapasitas Jalan Bebas Hambatan. Pusat Litbang Jalan dan Jembatan. Jakarta
- Kelompok PKL Kota Bandar Lampung Angkatan XXXVIII. (2019). *Laporan Umum Tim PKL Kota Bandar Lampung 2020*. Sekolah Tinggi Transportasi Darat. Bekasi.
- Khisty, C. J., dan Kent Lall, B. (2003). Dasar-dasar Rekayasa Transportasi Jilid 1. Jakarta: Erlangga.
- Soelistyo Ocky. (2017). Pengkinian MKJI Segmen Jalan dengan Traffic Microsimulation. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Tristono, T. (2014). *Studi Tundaan Perjalanan Kendaraan di Simpang Bersinyal yang Terintegrasi dengan Palang Pintu Kereta Api*, Journal Agritek, Edisi Maret, Vol. 15, No. 1, ISSN 1411-5336, Universitas Merdeka Madiun

